

Bürgerliche
Bankunst.

I

Th
390

Th
390

Koller, M. F., theoret.
u. prakt. Handbuch d.
bürgerl. Baukunst
2 The. u. Atlas m.
35 Kupfertafeln Wien 1808.

2006

MARTIN HESS-STIFTUNG



Theoretisch = und praktisches

Handbuch

der

KOLLER

bürgerlichen Baukunst.

TECHN. HOCHSCHULE
KARLSRUHE
Abteilung für
Architektur
Erster Theil.

W i e n,

Verlegt bey Joseph Trifter und Compagnie, zu Mariahilf im goldnen Ritter
No. 68.

1808.

Institut für Kunst-
und Baugeschichte
T. H. Kortschke

A 2250 v

Eure königliche Hoheit!

Durch die huldreiche Herablassung, mit welcher Eure königliche Hoheit die Früchte des Fleißes und vieljährige Erfahrungen mit rühmlichsten Selbstkenntnissen zu beurtheilen pflegen, und zugleich der Welt einen neuen Beweis geben, daß Oesterreichs erhabene Prinzen das Gute und Gemeinnütziges von jeher unterstützten, werde ich zu neuen nützlichen Unternehmungen aufgemuntert, indem Höchstdieselben die Herausgabe dieser Blätter Ihres gnädigsten Schutzes

zu würdigen geruhen, lege ich mit tiefster Ehrfurcht dieses
Werk zu Höchst Ihren Füßen.

Eurer königlichen Hoheit

Wien am ersten May 1808.

Allerunterthänigst, gehorsamster
Matthias Fortunat Koller
Architekt.

Seiner königlichen Hoheit

d e m

durchlauchtigsten, Hochwürdigsten Herrn

K a r l A m b r o s i u s

königlichen Prinzen von Ungarn und Böhmen, Erzherzog
von Oesterreich, Erzbischof zu Gran, des heiligen aposto-
lischen Stuhls Legatus natus, des Königreichs Ungarn
Primas, oberster und geheimer Kanzler, des königlichen hun-
garischen St. Stephansordens Großkreuz und Prälat, des
löblichen Graner Komitats erblichen Obergesvann, Rath
bei der hohen königlichen ungarischen Statthalterey,
und Mitrichter der hohen Septemviraltafel.

Meinem allergnädigsten Herrn Herrn

V o r r e d e.

Mehrere seit dem Jahre 1800 in verschiedenen Provinzen und Gegenden von mir gemachte Reisen vermochten mich um so mehr zu der Verfassung dieses Werks, als ich an allen jenen Orten, wohin mein praktischer Baubeamte wegen dem beträchtlichen Preise gelangen konnte, mit wahren Vergnügen die Ausübungen desselben ganz untrüglich gesehen habe.

Dieses Buch ist zwar nach den in jenem Werke aufgestellten Grundsätzen geschrieben, doch nicht abgeschrieben, sondern es ist nur all jenes, was zu den Prinzipien einer guten, und gesunden Architektur gehört, aus denselben gezogen worden, dahingegen ist das wirklich von dort Genommene in dem Gegenwärtigen mit so vieler Theorie, Praxis, richtiger Erfahrung, und reinen untrüglischen Wahrheit mit den Ursachen, und den Erweisen hierüber dergestalt verbunden, daß dieselben in Folianten architektonischer Werke vergebens gesucht wer-

den, indem sich noch kein Architekt in das Individuelle und Detailirte, wie dieses Werk abgefaßt ist, eingelassen hat.

Eben so rein ist auch meine Absicht, indem ich hierdurch nichts anderes suche und wünsche, als der Jugend, welche sich dieser Wissenschaft widmen will, und überhaupt dem zu wenig, oder gar nicht erfahren älteren Menschen die Beilegung dieser Wissenschaft durch unverholene Mittheilung der mir mit vieler Mühe und beträchtlichen Kosten erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen zu erleichtern, womit ich sicher glaube, meine aufhabende Pflicht als Mensch erfüllt zu haben, wenn ich die auf meinen Reisen entdeckten, für die Menschheit so vortheilhaften Wirkungen meiner derselben mitgetheilten Kenntnisse von der bürgerlichen Baukunst durch ein neues gründlich bearbeitetes Werk weiter zu verbreiten suche. Daher habe ich mir in der Absicht, wenn indessen keine bessere Belehrung der in diesem Kunstfache Unerfahrenen herausgegeben werden sollte, ein Werk für Jedermann zu verfassen vorgenommen, worwegen ich die mir in meinen Reisen aufgefallenen Vaugebrechen in der bürgerlichen Baukunst angemerkt, und mit dem gegenwärtigen Buche, weil ich mich in meiner Hoffnung, eine lichtvollere Belehrung erscheinen zu sehen, bisher getäuscht habe, meine Absicht ausgeführt.

Wirklich habe ich in Gegenden, wo meine vor mehreren Jahren herausgegebenen Grundsätze noch nicht zureichend bekannt sind, bei den meisten Gebäuden Mangel von Kenntniß einer ordentlichen, und dem Plage angemessene Anlage sowohl, als auch die innere Eintheilung wegen vernachlässigter Hinsicht auf die Bequemlichkeit des Bewohners sehr fehlerhaft gefunden. In ebenen, in hohen und tiefen Baugegenden durchaus habe ich ganz neu angelegte Gebäude entdeckt, bei welchen weder auf die Weltgegend, noch auf Jahreswechsel und

Witterung gedacht worden ist. Selbst das Mauerwerk ist selten der Höhe der neuen Gebäude angemessen. Die meisten dieser Häuser haben den Eingang in die Wohnzimmer durch eine sehr finstere Küche, in welcher auch noch der Feuerherd mit dem Feuermantel durch die unschicksame Anlage den freyen Durchgang hindert. Eben so sind die Rauchfänge (Schornsteine) wider alle Begriffe angelegt, welche anstatt den Rauch aus dem Gebäude hinaus zu führen, dasselbe bei jeder Wetterveränderung mit Rauche anfüllen. Die Anlagen der Stiegen, dann die Stellung der Stufen fand ich bei manchem Gebäude äusserst beschränkt, bei manchem nicht viel bedeutenden Baue wieder mit einer beträchtlichen Platzverschwendung angebracht, wodurch die übrige innere Eintheilung entweder in der Länge, oder in der Breite unnöthig zusammengedrückt, und manche innere Abtheilung ganz unbrauchbar gemacht worden ist; nebstbei war doch nur sehr mühsam von dem untern Geschoße in das obere zu kommen. Die Keller sind wider Absicht und Zweck entweder zu nieder, oder übertrieben hoch, und gerade so unstatthaft auf einer Seite angelegt worden, daß dieselben im Sommer warm, und im Winter kalt seyn müssen, und so werden dieselben denn auch nicht nur allein im Frühjahr durch den zerschmelzenden Schnee, und im Herbst bei stärkeren Regen, sondern selbst Sommerszeit oft bei bloß zufälligen Wetterregen durch das anlaufende Wasser unbrauchbar. Manchmal werden sogar wegen ungeschickter Anlage der Senkgrube, oder durch die Ausführung des Schlauches auch ohne einem sich ergeben habenden größeren Wasser durch die Eindringung des Unflathes verschiedene Keller ganz verdorben. Die Abtritte sind auch meistens an einem Orte angelegt, wohin dieselben gar nicht gehören, indem dieselben, wie sie angebracht sind, schon in dem Eingange, auch öfters in dem ganzen Gebäude Gestank verursachen. Dieselben können in einem jeden

Gebäude, und in jeder Wohnung so gestaltig angebracht werden, daß der Geruch derselben gar nicht ins Gebäude, viel weniger in das Quartier einer Parthei kommt. Auch sind diese manchmal in einem Hause erzwungen, und so enge angebracht, daß sie nur mit aller Unbequemlichkeit benutzt werden können, dabei sind dieselben noch so finster, daß man sich bei dem hellsten Tage, um sich nicht zu beschmutzen, eines Kerzenlichtes bedienen muß. Die Kommunikationsgänge traf ich auch meistens so schmal an, daß sich zwei gegen einander gehende Personen entweder gar nicht, oder nur mit Unbequemlichkeit ausweichen können. Manche Gänge sah ich wieder weit, oder zu breit angelegt; so bemerkten sie nämlich insonderheit bei beschränkten Bauplätzen zu der übrigen Einteilung den erforderlichen Raum. Wenn der Bauplatz geschlossen ist; so kann der abgängige Platz durch die Hinzunehmung mehrern Grundes, was allerdings bei einem freyen Raume wohl thunlich ist, weder von vorne, noch rückwärts, noch von einer oder der andern Seite ersetzt werden. Alle Bauwerksgegenstände müssen aus dem Zwecke derselben ihr angemessenes Maaß erhalten. Die Hausthore sowohl als Thüren, dann die Zimmer- Küchen- Keller- Dachboden- und Stallthüren zeigten sich meistens unproportionirt, und die Kamintthürchen kaum zum schließen. Die Fenster sind auch meistens außer allem Verhältnisse gesetzt, so zwar, daß manches sonst ganz niedliche Gebäude wegen der Unterlassung des Verhältnisses in dem Hausthore, oder der Thüre, und in den Fenstern, wenn auch die übrige Symmetrie auf das Strengste beobachtet worden, in der Fassade, wenn nicht verunstaltet, doch dem Anblicke nicht angenehm dargestellt worden ist. Ferner habe ich in der Setzung der Defen, und Ausführung der Dachboden bemerkt, daß sehr wenig auf die Feuersicherheit gesehen worden, wodurch öfters ganze Gemeinden verunglückt werden, da dieselbe doch mit sehr geringen Kosten erreicht werden kann. Eben so habe ich nicht nur allein bei als

ten, sondern selbst bei ganz neuen Gebäuden die zu jedem Baue erforderliche Applanirung des Grundes äusserst vernachlässigt angetroffen, welche Unterlassung dem unterirdischen Baue öfters sehr schädlich wird.

Die Dachung ist das erforderlichste für jedes Gebäude, indem sowohl die Dauerhaftigkeit, als der Ruin desselben ganz besonders davon abhängt. Nebenbei ist der Dachbau sehr kostspielig, und doch habe ich bei sonst ganz gut aufgeführten Gebäuden sonderbare Dachungen angetroffen, welche gerade in der ersten Ansicht das Zeugniß der Unwissenheit in der Erbauung eines ordentlichen Dachs bestättigt haben. Jede Art vom Gebäude hat auch ihre eigene Art Dachung, welche nie von der Länge, sondern immer von der Breite desselben bestimmt wird. Die Verschallungen, die Hof- und Garteneinblänkungen, ohne auf Stallbrücknungen, dann Brückenbelegungen sammt derselben Herstellung zu sehen, fand ich fast nirgends weder nützlich, noch wirthschaftlich angelegt.

Die Ausmessungen der Bauplane, und die hierüber verfaßten Kostenanschläge habe ich meistens in dem elendesten Zustande angetroffen, weil ich bei den meisten Bauprofessionisten den Mangel der Rechnung, der Geometrie, und der Stereometrie augenscheinlich entdeckt habe. Da die Ausmaasse des eben auch nicht gut bearbeiteten Bauplans fehlerhaft, und die Berechnung derselben noch fehlerhafter war; so konnte der Baukostenanschlag nothwendig auch nicht anders, als mangelhaft ausfallen, wodurch mancher Bauunternehmer wegen zu gering angesetzter, oder nicht gehörig berechneter Gegenstände, so, wie der in Aclord getretene Werkmeister in die größte, und den Vermögensumständen nachtheiligste Verlegenheit versetzt worden ist.

Die Aufsicht bei Bauführungen habe ich zwar meistens nur zu überflüssig befest gefunden. Allein sehr oft hat weder der Polier dem betreffenden Meister, noch diese beide zusammen dem bauführenden, oder verrechnenden Beamten, folglich auch dieser dem Bauunternehmer die erforderliche Auskunft geben können, nicht sowohl, weil die bei dem Baue gehörige Ordnung vernachlässigt worden war, sondern weil von diesem bei dem Baue angestellten Aufsichtspersonale dieselbe aus Unwissenheit nicht eingeführt werden konnte, indem der zu einem Poliere gewordene Werksgeselle meistens eine kaum leserliche Schrift hat, auch wohl des Schreibens und Rechnens ganz unkündig ist, folglich sich meistens mit Robischen (Kerbholze) behilft, und sich auf das Gedächtniß verläßt; dann wird die Ausführung und Verrechnung des Baues zwar wohl einem vertrauten, hingegen die Bauvorfällenheiten nicht immer kennenden Manne übergeben. Wie soll ein solches Aufsichtspersonale Ordnung, die Seele aller Unternehmungen, bei einer Baulichkeit einführen können? Folglich muß der Bauunternehmer durch die Anstellung eines solchen, zum Werke nicht geeigneten Aufsichtspersonals in den beträchtlichsten Nachtheil gerathen, das Gebäude mag nun auf eigene Rechnung geführt, oder in Akord gegeben werden. Es ist nicht genug, daß von dem Polier, oder von dem Bauinspizienten das täglich herbeigeschaffte Materiale, die eben auch täglich verwendet werdenden Werksgesellen und Jungen, dann die Handlanger aufgeschrieben werden. Der Polier und der Inspizient, der Bau mag in eigener Verrechnung, oder in Akord stehen, haben wechselseitig auch auf die Ordnung und Bauwirthschaft zu sehen, damit in dem ersten Falle der Bauunternehmer, und in dem zweiten Falle der in dem Akorde stehende Werkmeister weder durch Fahrlässigkeit, noch durch Unwissenheit zu Schaden komme.

Hat mein mit Beifall aufgenommener praktische Baubeamte im Bauwesen so viele und nützliche Wirkungen veranlaßt, die ich in mehreren Provinzen als den einzigen Lohn meiner Bemühung selbst gesehen, und mich davon vollkommen überführt habe; so zweifle ich gar nicht, daß auch dies gegenwärtige Werk noch mehreren Nutzen schaffen, und nicht allein die vorhin angeführten Gebrechen verbessern, sondern auch dieselben für die Zukunft ganz abstellen werde, weil jeder Bauunternehmer hierinn getreuen Rath findet, zur Anlegung und Ausführung der vorzunehmenden Gebäude, und wie dieselben regelmässig und zur Bequemlichkeit eingetheilt, dann in der Bauart selbst dauerhaft ohne Verwendung unnöthiger Kosten geführt werden müssen.

Der Beamte, welchem ein Bau zur Ausführung oder Verrechnung anvertraut wird, erhält hierinn gründliche Anweisung zur vollkommenen Erfüllung seiner Pflichten.

Maurer- und Zimmerwerksgesellen, dann Lehrlingen können sich mittelst dieses Werks zu geschickten Polieren und Baumeistern bilden.

Jene, welche sich die Wissenschaft der Baukunst beilegen wollen, sind von verschiedenen Klassen, mancher besitzt bereits alle, mancher nur einige, ein anderer gar keine Vorkenntnisse. Daher habe ich dieses Werk gemeinnützig stellen müssen, damit sich jeder, von welcher immer einer Kategorie gründliche Begriffe von der bürgerlichen Baukunst mit geringer Mühe selbst, ohne Zuthun eines anderen beilegen könne, deßhalb mußte ich auch überall in das Individuelle und Detailirte der Dinge hinein gehen; und die Ursachen, dann die erforderlichen Erweise, als so vieler zur Erlernung dieser Wissenschaft nöthigen Eigenschaften mit Wahrheit darstellen, worein sich noch kein Architekt eingelassen hat.

Aus diesem Standpunkte bitte ich, meine Arbeit zu übersehen, und zu be-

urtheilen. Ich werde mich glücklich schätzen, wenn Männer von Einsicht dem Vortrag nach meiner möglichst angewandten Mühe ordentlich, lichtvoll, und dem Zwecke angemessen finden werden. Jede bescheidene Zurechtweisung, wo ich gefehlt habe, oder wo ich mich faßlicher hätte ausdrücken können oder sollen, werde ich mit allem nur ersinnlichen Danke annehmen, dagegen aber auch jede lieblose, unbillige und mißgünstige Kritik mit Gleichgültigkeit übergehen, indem ich dieses Werk weder aus Authorsucht, noch Gewinngierde, sondern blos aus Verlangen durch die Mittheilung meiner erworbenen wenigen Kenntnisse meinen Nebenmenschen ferner nützlich zu seyn, geschrieben habe.

I n h a l t

der hierin abgehandelten Gegenstände.

	Seite von — bis
D ie Erklärung der vorkommenden Worte, Kunstworte, Ausdrücke	1 — 15
— der sowohl in der Rechnung als auch in der Geometrie vorkom- menden Zeichen.	15 — 16
— der Rechnung mit Zahlen überhaupt.	16 — 143
— mit gebrochenen Zahlen.	17 — 55
— der Vortheile geschwind zu rechnen.	55 — 62
— der Rechnung mit drey Sätzen.	63 — 71
— der Zeitrechnung.	72 — 75
— der Societäts- = oder Gesellschaftsrechnung.	75 — 79
— der Rechnung mit fünf Sätzen und verkehrt.	79 — 83
— der Potenz = Macht = oder Flächen, und Körperrechnung überhaupt.	83 — 108
— der Rechnung in dem Quadrat = oder Flächenmaasse, sammt der Extrahir = oder Ausziehung der Wurzel.	83 — 95
— der — in dem Körpermaasse, sammt —	95 — 108

Die Erklärung der arithmetischen Umänderung Umfaltz oder Verwandlung der	
Quadrate.	95 — 95
— der — der Körper.	108 — 110
— der Toisirechnung überhaupt.	110 — 143
— der — in dem Flächenmaße	111 — 129
— der — in dem Körper —	129 — 133
— der — in dem Längen —	133 — 134
— der — mit baarem Gelde.	153 — 143
— der Elementar- und praktischen Geometrie überhaupt.	144 — 159
— der Geschichte derselben.	144 — 148
— der Geometrie in den Längen.	150 — 157
— der — in den Flächen.	157 — 159
Allgemeine Begriffe von den geometrischen Körpern und Einleitung in die	
Stereometrie.	159 — 163
Die Zeichnung der geometrischen Figuren.	163 — 202
Die Einteilung der Maßstäbe.	192 — 195
Die geometrische Verwandlung der Figuren in den Flächen.	202 — 214
Den Mittelpunkt des Kreises in den geometrischen Figuren zu finden.	214 — 215
Die Kopirung der geometrischen Figuren.	215 — 219
Die geometrische Verwandlung der Körper.	219 — 224
Die Erklärung die Eskelete zu zeichnen, die Körper zu formiren.	224 — 228
— die Plane zu vergrößern oder zu verkleinern.	228 — 234
— die Lage eines Grundes in der Natur durch Dreyecke aufzunehmen	
und zu Papier zu bringen.	234 — 240
— die Höhen zu messen.	240 — 242
— die flachen Figuren auszumessen.	242 — 253
— der Quadratur des Kreises.	253 — 256
— die Körper, sammt der Maurerarbeit auszumessen.	256 — 267
— die Zimmerwerksarbeit —	267 — 268
— die Schmid- und Schlosserarbeit —	268 — 269
— die Tischlerarbeit —	269 — 269
— die Anstreicherarbeit —	269 — 269
— die Glaserarbeit —	269 — 270
— die Hafnerarbeit —	270 — 270

Die Erklärung der Kupferschmied- und Klämpferer- oder Spengler- auch Glaschenerarbeit auszumessen.	270—270
— der Behandlung des Aufzugs.	270—270
— der Sailerarbeit.	271—271
— der Fassbinder.	271—271
— wie die Trüchen zum Kalkabläschen, dann jene zum Mörtel anma- chen, und die Mörtekästen zu der Arbeit des Maurers zu be- handeln sind.	271—271
— die gesammten Materialen zu der Maurerarbeit auszumessen. . . .	171—271
— die gesammten zu einem Baue erforderlichen Materialen zu ver- frachten.	271—272
— die Kunststeine oder die Steinmeharbeiten auszumessen.	272—275
— einen Bauplan auszumessen.	275—320
— die Maurerarbeiten in einem Bauplane auszumessen.	275—296
— die Steinmeharbeiten in — —	296—297
— die Stukatorarbeit in — —	297—298
— die Steinpflasterung in — —	298—298
— die hoch abgesetzten Mauern in — —	298—300
— die tiefen nicht abgesetzten Mauern in — —	300—301
— die Terrasmauer in — —	301—301
— das mit Quader verkleidete Mauerwerk in — —	302—303
— die Dämmungen aus was immer in — —	303—304
— die Zimmerwerksarbeiten in.	304—320
Grundsätze der schönen, feinen und reinen Architektur überhaupt. . . .	321—451
Die Geschichte der Architektur.	321—322
Die Erfindung der Säulenbauordnungen, und derselben Verhältnisse gegen einander.	322—325
Allgemeine Grundsätze und Regeln der Baukunst.	326—329
Geschmack in der Baukunst.	329—333
Erklärung der architektonischen Glieder.	333—341
Anwendung und Zeichnung der Säulen- und Pfeilerbauordnungen.	341—344
Die Zeichnung der toskanischen Säule.	344—349
— des — verdünnten Pfeilers.	349—350
— des — nicht verdünnten oder gleich starken Pfeilers.	351—353

	Seite von — bis
Die Zeichnung der dorischen Säule.	353—356
— der Requisiten zu dieser Bauordnung.	356—358
— der Pfeiler.	358—359
— der Kanallirung in dieser Bauordnung.	359—360
— der jonischen Bauordnung überhaupt.	360—384
— der — nach der alten Art.	360—368
— der — Säule nach der —	360—364
— der — Pfeiler, Lesenen oder Pilaster.	364—365
— der — Kanallirung.	365—366
— der — des Säulensfußes nach einem größern Model.	366—366
— des ersten geweißten Säulensfußes oder Schaftgesimses in der jonischen Bauordnung.	366—366
— des attischen Säulensfußes oder Schaftgesimses.	366—368
Geschichte der neuern jonischen Bauordnung.	368—369
Die Zeichnung der Requisiten bei — —	370—378
— der ersten alten Schnecke bei — —	370—372
— der Zahnschnitte oder Kälberzähne.	372—373
— des Lannenzapfens.	373—374
— der Sparren, Balken- oder Dillenköpfe, auch Kragsteine in der jonischen Bauordnung.	374—376
— des geschweiften Kapitāls der neuern jonischen Bauordnung zu der Säule.	376—378
— des Grundrisses über dasselbe.	376—378
— der neuern jonischen Bauordnung.	378—385
— des alten Säulen- und Pfeilerfußes (Schaftgesimses).	379—380
— des verdünnten Pfeilers.	382—383
— des Grundrisses von dem Kapitāle zu dem —	382—383
— des nicht verdünnten, oder gleich starken Pfeilers der —	383—384
— des Grundrisses von dem Kapitāle zu dem —	384—384
— der römischen Bauordnung überhaupt.	385—394
— der Requisiten zu der —	385—390
— des Sparrenkopfs zu der —	385—387
— der Blätter zu der römischen Säulen- und Pfeilerbauordnung.	387—387
— des Knaufs oder Kapitāls zu der —	387—388
— des Grundrisses von dem Kapitāle zu der —	388—390

Die Zeichnung der Säule zu der römischen Säulen- und Pfeilerbau- ordnung.	390—391
— des Gebälkes zu der —	392—392
— des verdünnten Pfeilers von der —	393—393
— des nicht verdünnten oder gleich starken Pfeilers von der —	393—394
— der korinthischen Bauordnung überhaupt.	394—402
— der Requisten zu der —	395—398
— der Sparrenköpfe zu der —	395—395
— der Blätter zu der —	395—395
— des Knaufs oder Kapitäls zu der —	395—398
— der Säule von der —	398—401
— des verdünnten Pfeilers von der —	401—401
— des gleich starken — von der —	401—402
— der gewundenen Säulen.	403—404
— der Kämpfer überhaupt.	404—407
— des toskanischen —	404—404
— des dorischen —	405—405
— des jonischen —	405—406
— des ionischen —	406—406
— des korinthischen —	406—407
— der Säulen = Pfeiler = und Bogenstellungen überhaupt.	407—429
Die Berechnung der Requisten bei den Säulen = und Pfeilerkuplungen.	408—419
Die Zeichnung der Säulen = und Pfeilerstellungen in Reihen.	420—423
Die Berechnung der Sparrenköpfe bei Säulen = und Pfeilerstellungen.	421—423
Die Zeichnung der Säulen = und Pfeilerstellungen oder Kuplungen bei Ein- gängen und Einfahrten	424—439
— der aufgesetzten oder übereinander stehenden Architektur.	429—445
— der Attiken und derselben Verwendung.	435—445
— der über einer Architektur anzustellenden Frontone, Statuen, Basen u. s. f.	435—439
— der Agrafen bei Attiken.	443—444
— und Anwendung der Kariatiden oder Kariatiden, oder der persi- schen Säulen, auch Persanen.	445—447
— und — der Termen oder Grenzsäulen.	447—447

Von der Verzierung der Wölbungen.	447—448
Die Zeichnung und Verwendung der Döcken.	448—449
— und Anbringung der Altären.	449—450
— und — der Nischen und Bilderblenden.	450—451
— der Einfahrten, Eingängen und Fenster überhaupt.	451—459
— der Einfahrten.	451—453
— der Eingänge.	453—453
— und Stellung der Fenster.	453—459
— der Stiegen (Treppen) und Geländer überhaupt.	460—464
— der Stiegen.	460—462
— der Geländerwerke.	462—464



E r k l ä r u n g

der in diesem Werke vorkommenden Ausdrücke (Worte — Kunstworte) und Zeichen sowohl, als die mit diesen verbundenen Begriffe.

Abdachung, Böschung, Talus, ist ein Hang, welcher einem Körper gegeben wird, um denselben dadurch zu unterstützen.

Abgemessen. Dieses Ausdrucks wird sich bedienen, wenn eine Sache so nett und geziert ist, als dieselbe in der Natur nicht angetroffen wird.

Abwägen, Grundabwägen, Nivelieren. In W. — Wassermägen.

Achse in einem Körper ist diejenige grade Linie, welche der Länge oder Höhe nach in der Mitte durch den Körper gehet. In der Mechanik bedeutet diese Linie, um welche sich eine Fläche oder ein Körper herum drehet.

Ähnlichkeit oder ähnliche Figuren sind diejenigen, welche in nichts von einander unterschieden sind, als blos in der Grösse, oder in welchen alles einerlei ist, ausgenommen die Grösse. Hat aber dieses auch nicht Statt, so sind die Figuren unähnlich. Oder: eine Sache ist der andern ähnlich, wenn an beiden Sachen einerlei Kennzeichen und Merkmale angetroffen werden. Auch sind Sachen einander ähnlich, wenn dieselben auf einerlei Weise erzeugt worden, oder erstanden sind, ohne hierbei auf die Grösse zu sehen, worinn Ähnlichkeit gesucht wird.

Ansicht eines Gebäudes. In F. — Fassade.

Architrav oder Unterbalken ist ein Theil von dem Gebälke oder Hauptgesimse, welcher oberhalb dem Kapitale oder Knaufe einer Säule oder einem Pfeiler angebracht wird, worauf bei einer Säulen- oder Pfeilerordnung der Fries oder Borten, und dann der Kranz oder das Hauptgesims zu stehen kömmt, und dient dieser Theil von dem Gebälke hauptsächlich zu Säulen- und Pfeilerkuplungen.

Aufzug, eine Sache im Aufzuge bringen oder stellen, ist, wenn dieselbe von ihrer Grundlage erhoben, und so dargestellt wird, daß die äußern Theile davon gesehen werden können. Bei Bauplanen wird dieser Aufzug, Ansicht oder Fassade, auch wohl Profil genannt.

Beschleunigte Bewegung eines Körpers, oder

Bewegung eines Körpers. Die wirkliche Bewegung desselben geschieht allezeit mit einem bestimmten Grade der Geschwindigkeit, welche aus der Größe des Weges abgenommen werden muß, welchen der bewegte Körper in einer gewissen Zeit durchläuft. Wenn die Bewegung den Grad ihrer ersten Geschwindigkeit stets fort beibehält; so ist dieselbe eine gleichförmige Bewegung; wenn aber die Geschwindigkeit stets fort wächst, so ist dieselbe eine beschleunigte Bewegung; wenn dieselbe aber abnimmt, so ist sie eine gehemmte, zurückgehaltene Bewegung. Z. B. die gleichförmige Bewegung gibt ein Uhrzeiger; die beschleunigte Bewegung geben die fallenden schweren Körper; die zurückgehaltene Bewegung geben die in die Höhe geworfen werdende Steine u. s. m. a.

Bewegungspunkt, Mittelpunkt der Ruhe, Ruhepunkt ist in der Mechanik der Punkt, um welchen sich der Körper bewegt.

Bleyrecht, senkrecht, perpendicular ist diejenige Linie oder Fläche, welche mit einer andern einen rechten Winkel macht, oder welche auf einer andern dergestalt darauf steht, daß sie sich weder auf eine, noch auf die andere Seite neigt.

Bogen, Gewölbsbogen ist ein Theil des Umkreises von einem Zirkel, oder von einer andern krummen Linie. Die Gewölbsbogen unterscheiden sich durch ihre Gestalt in ein halbzirkeliges, dreitheiliges, in den sechsten Theil eines Zirkels, Pfaffenkappengewölbe, und in den Kamanatbogen.

Borten oder Fries ist ein Theil eines Gebälkes von einer Säule oder einem Pfeiler jeder Bauordnung, welcher oberhalb dem Architrave gekragt ist, und den Kranz oder das Hauptgesims trägt, und bei den vier letzten Bauordnungen verziert zu werden pflegt.

Böschung, Abdachung, Talus ist ein Hang, welcher einem Körper gegeben wird, um denselben zu unterstützen.

Decken, gleich seyn, oder sich einander decken, kommt absonderlich in der Geometrie öfters vor, das ist: Figuren, Körper oder Größen, welche dergestalt auf einander gelegt werden können, daß der Umfang oder die Grenzen der einen genau auf den Umfang, oder auf die Grenzen der andern fällt, sind einander gleich, oder decken einander: Oder: gleich werden diejenigen Sachen genannt, deren eine ohne Verlegung der Größe in die Stelle der anderen gelegt werden kann.

Diagonallinie ist eine gerade Linie, welche aus einem Winkel eines Vier-

ekes, oder Quadrates bis zu dem andern gegenüber stehenden Winkel gezogen wird.

Diameter, Durchmesser, Direkzionslinie, Richtung, ist die gerade Linie, nach welcher sich ein Körper bewegt, wenn derselbe nicht gehindert wird, oder nach welcher eine Kraft ihren Nachdruck ausübt. **Direkzionslinie — Diameter.**

Dreyeck ist eine von drey Seiten eingeschlossene Fläche.

Dreytheiliger Zirkel, Gewölbsbogen, dieser bestehet an beiden Enden aus gleichen Zirkelbogen, und wird mittelst dem sechsten Theile von einem Zirkel geschlossen.

Druck = oder Pumpwerk, ist eine hydraulische Maschine, mittelst welcher durch eine äußere mechanische Gewalt ein Kolben niedergedrückt, und dadurch das Wasser in die Höhe gehoben wird.

Durchmesser, Diameter, Radius, ist eine gerade Linie, welche einen Zirkel in zwey gleiche Theile abtheilet.

Durchmesser halber, Halbmesser, Radius, oder semi Diameter, ist eine gerade Linie von dem Mittelpunkte des Zirkels bis an dessen Umfang.

Durchschnitt, dieser wird gebraucht, einen Körper zu durchschneiden, um die inneren Theile betrachten zu können. Bei Bauplanen wird ein solcher Durchschnitt Profil genannt.

Durchsichtige und flüssige Farben werden jene genannt, welche, wenn damit eine von Tusch gemachte Zeichnung überfahren wird, der Zeichnung an ihrem Ansehen nichts benehmen, indem es nur scheint, als wenn die Zeichnung durch ein gefärbtes Glas betrachtet würde.

Einförmig wird von einer Sache gesagt, an welcher gar keine Verschiedenheit oder Veränderung entgegen einer andern Sache bemerkt wird.

Elastischer Körper ist derjenige, welcher sich zwar zusammen drücken, oder biegen läßt, und eine andere Figur annimmt. Sobald derselbe aber die Freyheit erhält, so stellt er sich sogleich wiederum in den vorigen Stand zurück. Z. B. eine Degenklinge, welche sich biegen läßt, aber sogleich wieder zurück springt, sobald das Biegen aufhört.

Eliptischer Zirkel ist eine längliche oder ovale Rundung. In D. — **Dreytheiliger Zirkel.**

Entwurf ist eine unvollkommene, oder nicht ausgearbeitete Zeichnung, welche gleichsam nur den ersten Gedanken von einer Sache zeigt.

• **Fall des Wassers.** In G. — **Gefäll.**

Farbe, die Farbe brechen, die Farbe wird gebrochen, wenn eine bläuliche mit derselben vermischt wird, um derselben Stärke dadurch zu mildern.

Farbe durchsichtige, flüssige, wird jene genannt, welche, wenn eine von Tusch gemachte Zeichnung damit überfahren wird, und der Zeichnung an ihrem Ansehen nichts benimmt; indem es nur scheint, als wenn dieselbe durch ein gefärbtes Glas betrachtet würde.

Farbe, die Farbe verlieret sich. Dieses Ausdrucks wird sich alsdann bedient, wenn eine starke Farbe nach und nach unmerklich abnimmt, und sich verliert.

Farben natürliche, wenn ein Grund oder eine Gegend mit solchen Farben gezeichnet ist, wie dieselben in der That aussehen; so werden diese natürlichen Farben genannt.

Farben starke, werden diejenigen genannt, welche viel höher als die gewöhnlichen sind, und durch welche die andern nebenstehenden Farben vermindert werden.

Fassade ist die Ansicht eines Gebäudes, oder andern Körpers von außen.

Fläche ist eine Größe, welche sich in die Länge und Breite erstreckt, oder eine flache Figur, welche von mehreren Linien, wie ein Dreieck, ein Viereck, oder von einer einzigen krummen Linie wie ein Zirkel, oder eine Ellipse eingeschlossen ist, und keinen Körper, weder Höhe, Tiefe, noch Dicke hat; daher wird der Flächeninhalt durch das Quadratmaaß ausgemessen.

Fläche parallele. In P. — Parallele.

Fläche schiefe. In S. — Schiefe Fläche.

Flüssige, durchsichtige Farbe wird jene genannt, welche, wenn eine von Tusch gemachte Zeichnung damit überfahren wird, und derselben an ihrem Ansehen nichts benimmt; indem es nur scheint, als wenn dieselbe durch ein gefärbtes Glas betrachtet würde.

Flüssiger Körper ist derjenige, dessen kleinsten Theile nicht zusammenhängen, mithin einer jeden fremden Kraft weicht, leicht bewegt und zertheilt wird, wie die Luft, das Wasser, der Wein, das Oehl u. s. f.

Frieß oder Borten ist ein Theil von einem Gebälke einer Säule, oder eines Pfeilers, welcher in den letzten vier Bauordnungen verziert wird.

Gebälk oder Hauptgestirn ist der oberste Theil einer Säule, oder eines Pfeilers, welcher nach Verschiedenheit der Bauordnungen aus mehr und wenigern architektonischen Gliedern bestehet.

Gefäll, Fall des Wassers, ist der Unterschied, um wie viel jener Boden unter der Horizontallinie liegt, als der andere.

Gegenkraft, Widerstand, Last, wird in der Mechanik alles dasjenige genannt, was bewegt werden soll, oder sich der Bewegung widersetzt.

Gehemmte, oder zurückgehaltene Bewegung eines Körpers. In B. — Bewegung eines Körpers.

Gesamtes Vermögen einer Kraft bedeutet denjenigen ganzen Nachdruck, welchen sie immer ausüben kann.

Geschmack, dieses Wort ist keiner Erklärung fähig, weil das Geschmackvolle zu viel auf den Empfindungen beruhet, als daß es ächt könne beschrieben werden. Inzwischen wird von einem wohl ausgesonnenen, und auch so ausgeführten Werke gesagt: Hierin ist Geschmack.

Gewölbsbogen. In B. — Bogen. In D. — Dreytheiliger Bogen oder Zirkel.

Gleich sind in der Geometrie diejenigen Figuren, Körper oder Größen, welche dergestalt auf einander gelegt werden können, daß der Umfang, oder die Grenzen der einen genau auf den Umfang oder die Grenzen der andern fällt, und sich wechselseitig einander decken. Oder gleich werden auch diejenigen Sachen genannt, deren eine ohne Verletzung der Größe in die Stelle der anderen gesetzt, oder gelegt werden kann.

Gleichen die, bei dem Mauerwerke ist die wagrechte, oder mit dem Mittelpunkt der Erde parallele Linie bei jedem Geschoße.

Gleichförmige Bewegung eines Körpers. In B. — Bewegung eines Körpers.

Gleichgewicht ist derjenige Zustand, in welchem sich die Kraft und Gegenkraft dazumal befinden, da dieselben mit gleichem Vermögen gegen einander wirken.

Gleichlaufende Linien. In P. — Parallele.

Grad ist in der Geometrie der 36ste Theil eines Kreises.

Größe, Quantität, heißt in der Mathematik alles dasjenige, was sich zählen oder ausmessen, vermehren oder vermindern läßt.

Grundabwägen. In W. — Wasserwägen.

Grundfläche ist die unterste Fläche eines Körpers, worauf derselbe steht und liegt. Die Grundfläche eines Kegels ist der unterste Kreis, darauf derselbe gestellt werden kann. Bei einem Würfel kann ein jedes aus den sechs Quadraten für die Grundfläche angenommen werden. Bei dem Zylinder wird der Kreis, auf welchem derselbe steht, die untere, und der andere entgegengesetzte Kreis die obere Grundfläche genannt.

Grund, den Grund zum Mahlen legen, heißt einer Sache die erste Farbe geben.

Grundlage in einem Plane ist die Figur des Bodens, welchen ein auf demselben senkrecht stehender Körper einnimmt.

Grundlinie heißt bei einer flachen Figur die unterste Seite, darauf dieselbe steht. Bei geradlinigen Figuren kann eine jede Seite für die Grundlinie angenommen werden.

Gruppiren oder eine Zusammensetzung, wird der eingeführten Gewohnheit nach gesagt, wenn verschiedene kleinere Theile dergestalt zusammengesetzt werden, daß ein großes Ganze, oder eine Partie daraus wird.

Halbmesser, der halbe Durchmesser eines Kreises, Radius oder semi Diameter ist eine gerade aus dem Mittelpunkte des Kreises bis zu dem Umkreise desselben gezogene Linie.

Halbschatten ist das Mittel zwischen dem stärksten und schwächsten Schatten.

Harmonie, Uebereinstimmung hat eine Zeichnung, wenn die Farben, der Schatten, und das Licht so gut mit einander übereinkommen, und verbunden sind, daß Alles angenehm in die Augen fällt.

Hauptgesims. In G. — Gebälk.

Hauptgleichen bei einem Gebäude ist die oberste wagrechte Linie desselben, worauf die Dachung zu stehen kommt.

Horizontal oder wagrecht ist diejenige Linie oder Fläche, welche von dem Mittelpunkte der Erde parallel, oder überall gleich weit von demselben entfernt ist. Diese Linie muß demnach nothwendig am Zirkelbogen seyn. Weil aber ein Bogen von wenigen Minuten von einer geraden Linie nicht merklich unterschieden ist, wird jene gerade Linie, welche den Zirkelbogen berührt, für die Horizontallinie anzunehmen gepflogen, und wird auch die scheinbare, vielmehr der parallel laufende, oder gleich weit entfernte Bogen aber selbst für die wahre Horizontallinie genannt. Wenn also die Erdkugel durch einen Kreis vorgestellt wird, so ist die mit dem Kreis parallel laufende, oder die von demselben gleich weit entfernte Kreislinie die wahre oder ächte, die Tangente, oder den Kreis nur berührende gerade Linie die scheinbare Horizontallinie, weil der Unterschied zwischen einer geraden und krummen Linie, je größer der Kreis gemacht, und je kleiner der parallel laufende Bogen davon angenommen wird, kaum merkbar ist.

Rappbaum ist dasjenige Gehölz, welches oberhalb eingeschlagener Pfähle gelegt, mit denselben verzapft wird, und somit dieselben bedeckt.

Kapital oder Knauf ist der obere Theil einer Säule, und erhält in einer

jeden Bauordnung eine andere Gestalt, durch welche auch die Bauordnungen zu erkennen sind.

Kege, **Rundspitze**, ist ein Körper, welcher einen Zirkelkreis zu der Grundfläche hat, und oberhalb in einer Spitze ausgehet.

Klafter ist eine Gattung des Längenmaaßes, welche in sechs Schuhe eingetheilet wird.

Knauf oder **Kapitäl** — **Kapitäl**.

Kontur. In U. — **Umriß**.

Körper heißt in der Mathematik eine Größe, welche in die Länge, Breite und Höhe ausgedehnt ist, oder eine dichte Figur, welche in mehrere Flächen, wie ein Würfel, oder in eine einzige runde Figur, wie eine Kugel eingeschlossen ist. Der Inhalt der Körper wird durch das Kubikmaaß ausgemessen.

Körper desselben Bewegung. In B. — **Bewegung eines Körpers**.

Körper desselben Achse. In U. — **Achse eines Körpers**.

Körper flüssiger. In F. — **Flüssiger Körper**.

Kolben heißt bei den Druck- und Pumpenwerken derjenige dichte Zylinder, welcher in dem hölzernen oder metallenen Stiefel auf- und niedergehet.

Kraft wird in der Mechanik eine jede Ursache genannt, welche eine Bewegung hervorbringen kann. Wenn die Kraft einen Körper, oder eine Maschine wirklich bewegt, ist dieselbe eine lebendig wirkende Kraft. Wenn dieselbe aber von einer gleich grossen Gegenkraft verhindert wird, eine wirkliche Bewegung hervorzubringen; so ist dieselbe eine todte Kraft.

Kraft, **Gegenkraft**, **Widerstand**, **Last**. In G. — **Gegenkraft**.

Kraft, **gesammtes Vermögen einer Kraft**. In G. — **Gesammtes Vermögen**.

Kubikklafter, **Kubikschuhe**, **Kubikzoll**, **Kubiklinie**, sind Körper, deren Länge, Breite und Höhe genau eine Klafter, einen Schuh, einen Zoll, oder eine Linie ausmachen. Dieses Maaß wird gebraucht, die Größe eines Körpers auszumessen. Die Kubikklafter hält 216 Kubikschuhe, ein Kubikschuh hält 1728 Kubikzoll, ein Kubikzoll hält 1728 Kubiklinien, und eine Kubiklinie hält 1728 Kubikpunkte u. s. w. wie die Maaßzergliederungen in der Rechnung werden angegeben werden.

Kubikwurzel ist in der Geometrie die Seite des Kubus oder Körpers, es mag nun die Länge, die Breite, oder die Höhe genommen werden, folglich gibt die Wurzel die Seite eines gleichseitigen Körpers. In der Arithmetik oder Rechnung aber ist dieselbe diejenige Zahl, welche mit sich selbst zwey mal multipliziert, den Inhalt eines Kubus oder Körpers ausmacht. Z. B. die Zahl 6

ist die Kubikwurzel von 216, und diese Zahl ist die Kubikwurzel von dem Inhalte 10,077,696 eines Körpers, dessen jede Seite 216 misst.

Kubikzahl oder Kubus in der Arithmetik oder Rechnung ist dasjenige Produkt, welches entsteht, wenn eine Zahl zwey mal mit sich selbst multipliziert, oder vermehrt wird. Die Kubikzahl, oder der Kubus ist z. B. von der Zahl 4 die Zahl 64, und von der Zahl 20 die Zahl 8000.

Kubus in der Geometrie ist ein regulärer Körper, dessen Länge, Breite und Höhe einander gleich ist, oder ein Körper, welcher in sechs gleiche Quadrate, wie ein Würfel, eingeschlossen ist.

Lagerpfanne heißt in der Mechanik diejenige Unterlage, auf welcher sich die Zapfen eines liegenden oder stehenden Wellbaumes herum drehen.

Längenmaaß ist eine gerade in verschiedene kleinere Theile abgetheilte Linie, womit die Länge, Breite und Höhe gemessen wird. Das gebräuchlichste Längenmaaß ist die Klafter, welche in sechs gleiche Theile, die Schuhe genannt werden, eingetheilt wird. Der Schuh hat 12 Zoll, der Zoll bestehet aus 12 Linien, die Linie hält 12 Punkte, u. s. f. sind die noch kleineren Theile fortan in 12 Theile getheilt. Das Maaß ist aber nicht aller Orten gleich, sondern sehr verschieden. Z. B. Wenn das Parisermaaß in 1440 gleiche Theile eingetheilt und mit andern Maaßen verglichen wird; so hält das Wienermaaß 1401, das Rheinländische 1391, das Londonische 1350, das Leipziger 1397 u. s. f. dergleichen Theile in sich.

Last, Gegenkraft, Widerstand. In G. — Gegenkraft.

Licht schneidendes, ist dasjenige, welches nur auf einen Theil eines in den Schatten gesetzten Körpers fällt, oder welches den Halbschatten zu erhöhen dienet.

Linie ist im Längenmaaße der zwölfte Theil von einem Zolle.

Linie wohlgenährte, dadurch wird eine Linie verstanden, welche von dem Anfange bis zu dem Ende gleich stark und nett gezogen ist.

Mahlen, den Grund zum Mahlen legen, heißt einer Sache die erste Farbe geben.

Masse ist eine Menge der eigentlichen Materie, welche in einem Körper enthalten; diese wird nach dem Gewichte geschätzt, und hat jener Körper eine größere Masse, welcher schwerer ist.

Maaßstab verjüngter, ist ein kleines Maaß in so viel gleichen Theilen als nöthig ist, abgetheilt, welche eben so viele Zolle, Schuhe und Klafter bedeuten. Alle genauen Modelle der Gebäude oder Maschinen müssen nach einem solchen Maaßstabe gezeichnet oder gefertigt, und derselbe allezeit hin-

zugesezt werden. Zur Aufzeichnung einer Architektur, Pfeiler- oder Säulenordnung aber wird ein solcher Maassstab in Modeln eingetheilt.

Meisterstrich wird jener Zug genannt, welcher ganz fest, kühn und ungezwungen an dem rechten Orte angebracht ist.

Minute ist in dem Umkreise eines Zirkels der sechzigste Theil von einem Grade, und in der Zeit der sechzigste Theil von einer Stunde.

Mittelpunkt der Ruhe, Ruhepunkt, Bewegungspunkt ist in der Mechanik der Punkt, um welchen sich ein Körper bewegt.

Mittelpunkt der Schwere, Schwerpunkt ist derjenige, durch welchen ein Körper in zwey gleichwichtige Theile getheilt wird.

Mittelpunkt des Stosses, des Schlages, oder des Nachdruckes ist derjenige Punkt, wo der Stoß oder der Schlag am stärksten ist, oder auf welchen sich der gesammte Nachdruck beziehet.

Mittelpunkt des Zirkels ist derjenige feste Punkt innerhalb dem Zirkel, von welchem alle Punkte des Umkreises gleich weit entfernt sind.

Mittlere Proportionalgrösse ist eine Grösse, welche sich zwischen zwey andern aus eben der Gattung so befindet, daß sie die kleinere eben so viel übertrifft, als sie von der grossen übertroffen wird, oder die kleinere eben so oft in sich einschließt, als sie in der grösseren eingeschlossen ist. Z. B. die Zahl 5 und 7 machen 12, davon ist die Zahl 6 die mittlere Proportionalzahl.

Model wird jenes Maass genannt, mittelst welchen die Säulen- und Pfeilerordnungen entworfen, gezeichnet und verfertigt werden.

Nachdruck, dessen Mittelpunkt. In M. — Mittelpunkt des Stosses.

Natürliche Farben werden jene genannt, wenn ein Grund oder eine Gegenstand mit solchen Farben gezeichnet ist, wie der vorgestellte werdende Gegenstand in der That ist.

Nivelieren, Grund abwägen. In W. — Wasserwägen.

Oberfläche des stille stehenden Wassers. In W. — Wasserpaß.

Oszillation, Schwankung wird das Hin- und Herschwingen des Penduls genannt.

Parallele, gleich laufende Linien oder Flächen sind diejenigen, welche überall, so weit dieselben sich immer erstrecken, gleich weit von einander sind.

Parallellinige Figur ist diejenige, bei welcher die entgegen gesetzten Seiten parallel, oder gleich weit in der nämlichen Richtung von einander laufen, und eine Fläche einschließen.

Pendul ist ein schwerer, an einem Faden hangender Körper, welcher, wenn derselbe in die Bewegung gebracht wird, sich hin und her schwinget.

Peripherie. In U. — Umkreis.

Perpendikular. In B. — Blehrecht.

Profil. In D. — Durchschnitt.

Proportionalgröße mittlere. In M. — Mittlere Proportionalgröße.

Proportionalgrößen sind diejenigen, welche einerlei Verhältnisse haben.

Proportionalzahl mittlere. In M. — Mittlere Proportionalzahl.

Proportionirt seyn ist, wenn von einem Gegenstande die Theile unter sich, und mit dem Ganzen, welcher vorgestellt wird, ein Verhältniß haben, oder wenn jedes seine rechte Größe hat.

Pumpen oder Druckwerk. In D. — Druckwerk.

Quadrat regelmäßiges in der Geometrie ist ein Viereck, welches vier gleiche Seiten, und vier rechte Winkel hat.

Quadrat längliches hat vier rechte Winkel, und die gegen einander gesetzten Seiten sind einander gleich.

Quadrat verschobenes ist ein Viereck, in welchem die entgegen gesetzten Winkel einander gleich, auch nicht gleich, und von den vier Seiten, in welchen das Quadrat eingeschlossen ist, können alle vier einander auch nur die entgegen gesetzten Seiten gleich, und auch eine Seite mit der andern nicht gleich seyn.

Quadratklaster, Schuhe oder Zoll ist ein reguläres Viereck, welches in der Länge und in der Breite genau eine Klafter, einen Schuh, oder einen Zoll mißt. Eine Quadratklaster hält 36 Quadratschuhe, ein Quadratschuh hält 144 Quadrat Zoll, ein Quadrat Zoll hält 144 Quadratlinien, eine Quadratlinie 144 Quadratpunkten u. s. f. bestehet jede Zergliederung der Klafter aus 144 Quadrattheilen. Mit diesem Quadratmaasse wird der Inhalt aller Flächen ausgemessen.

Quadratwurzel ist in der Geometrie eine Seite eines regelmäßigen Quadrates. In der Arithmetik oder Rechnung ist dieselbe diejenige Zahl, welche mit sich selbst multiplicirt oder vermehrt den Inhalt des gegebenen Quadrates ausmacht. Z. B. die Zahl 3 ist die Quadratwurzel von dem Quadratinhalte 9, und die Zahl 9 ist die Wurzelzahl von dem Quadrate 81, u. s. f. 10 von 100. 100 von 1000.

Quadratzahl, das Quadrat in der Arithmetik oder Rechnung ist dasjenige Produkt, welches erstehet, wenn eine Zahl mit sich selbst multiplicirt, oder vermehrt wird. Z. B. das Quadrat von der Zahl 7 ist die Zahl 49, und von 49 die Zahl 2401.

Quantität. In G. — Größe.

Radius. In H. — Halbmesser.

Ratio, Verhältniß. In B. — Verhältniß.

Rechter Winkel ist derjenige, welcher zu seinem Maaße den vierten Theil des Kreises, oder genau 90 Grade hält.

Rechtwinkelig heißt diejenige Figur, welche einen, oder mehr rechte Winkel hat.

Reflexion, Zurückprellung, heißt in der Mechanik das Zurückspringen der elastischen Körper, wenn dieselben wo anstossen.

Reguläre Figur ist diejenige, welche alle Seiten, und alle Winkel einander gleich hat.

Richtung, Direktionslinie, ist die gerade Linie, nach welcher sich ein Körper bewegt, wenn derselbe nicht gehindert wird, oder nach welcher eine Kraft ihren Nachdruck ausübt.

Richtung der Schwere ist die gerade, gegen dem Mittelpunkte der Erde oder senkrecht auf den scheinbaren Horizont gezogene Linie.

Ruhepunkt. In B. — Bewegungspunkt.

Rundsäule, Zylinder. In Z. — Zylinder.

Schatten, Halbschatten. In S. — Halbschatten.

Schattenseite, wenn ein Körper auf der Schattseite durch einen nächststehenden Körper beleuchtet wird, heißt der Widerschein.

Schatten, schneidender, ist ein Schatten, welcher durchaus gleich stark ist.

Schiefe Fläche heißt eine jede, welche mit dem Horizont einen spitzigen Winkel macht.

Schlag, dessen Mittelpunkt. In M. — Mittelpunkt des Stosses, des Schlages.

Schlaglicht, oder das schneidende Licht ist dasjenige, welches nur auf einen Theil eines in den Schatten gesetzten Körpers fällt, oder welches den Halbschatten zu erhöhen dient.

Schneidender Schatten. In S. — Schatten schneidender.

Schneidendes Licht. In S. — Schlaglicht.

Schrotwage, Sehwage, ist eine Art einer Wasserrage, vermittelt welcher abzunehmen ist, ob eine nicht gar zu lange Linie in dem wagrechten, und mit dem Horizonte parallelen Stande sey.

Schuh ist in dem Längenmaasse des sechste Theil einer Klafter.

Schuh, Kubischuh. In K. — Kubikklafter.

Schuh, Quadratschuh. In Q. — Quadratklaster.

Schwankung. In D. — Oszillation.

Schwere ist jede allgemeine Kraft, welche alle Körper, wenn dieselben

nicht verhindert werden, gerade gegen dem Mittelpunkte der Erde herabfallen macht.

Schwerpunkt. In M. — Mittelpunkt der Schwere.

Sehne ist eine gerade Linie, welche von einem Punkte des Umkreises eines Zirkels bis zu einem andern Punkte desselben gezogen wird, und folglich ein Stück von dem Zirkel abschneidet. Wird die Linie aber durch den Mittelpunkt des Zirkels gezogen; so heißt dieselbe der Diameter oder Durchmesser.

Sekunde ist der sechzigste Theil einer Minute, sowohl auf dem Umkreise des Zirkels, als auch in der Zeit.

Senkrecht. In B. — Blehrecht.

Sehwage. In S. — Schrotwage.

Spiziger Winkel ist derjenige, welcher weniger als 90 Grade zu seinem Maaße hat.

Starke Farben werden jene genannt, welche viel höher, als die gewöhnlichen sind, und durch welche die andern nebenstehenden Farben vermindert werden.

Steigröhren sind bei den Druckwerken diejenigen Röhren, durch welche das Wasser aus dem Stiesel bis zu dem Wasserbehälter hinaufgetrieben wird.

Stiesel heißt bei dem Druck- und Pumpenwerke derjenige hohle, gemeiniglich aus Metall gegossene Zylinder, welcher das zu hebende Wasser am ersten faßt.

Stumpfer Winkel ist derjenige, welcher mehr als 90 Grade hat.

Talus, Abdachung, Böschung, ist ein Hang, welcher einem Körper gegeben wird, um denselben zu unterstützen.

Tangente ist eine gerade Linie, welche den Zirkel, oder eine andere krumme Linie in einem einzigen Punkte berührt.

Theilsscheibe ist ein nützliches Instrument, welches dient, die Uhr, und andere Zahnräder genau einzutheilen. Diese bestehet aus einer Platte von Messing, worauf aus einem Mittelpunkte verschiedene Zirkel gezogen sind, welche in unterschiedliche gleiche und ungleiche Zahlen eingetheilt und abgestochen werden.

Uebereinstimmung oder Harmonie einer Zeichnung ist, wenn die Farben, der Schatten, und das Licht so gut übereinkommen und verbunden sind, daß alles angenehm in die Augen fällt.

Umkreis oder Peripherie des Zirkels ist die krumme, in sich selbst laufende Linie, welche denselben einschließt. Dieser wird in 360 gleiche Theile oder Grade, ein jeder Grad wieder in 60 Minuten, und abermal jede Minute in 60 Sekunden eingetheilt.

Umriß oder Kontur, den Umriß von einer Sache machen, heißt die äußern geraden, oder gebogenen Linien derselben auszeichnen.

Unterbalken oder Architrav. In A. — Architrav oder Unterbalken.

Unterlage heißt eigentlich derjenige Punkt, auf welchem der Hebel, oder die Achse eines Rades oder einer Rolle aufliegt.

Ventil ist eine Klappe oder Deckel, welcher über eine Oeffnung so gestaltet angebracht ist, daß sich derselbe leicht öffnet, und das Wasser, oder auch die Luft hinein läßt, hernach sich von selbst wiederum schließt, und beiden den Rückweg versperrt.

Vergleichung. In B. — Verhältniß, Razion.

Verhältniß, ein Verhältniß haben, proportionirt seyn, wird von einer Sache gesagt, wenn derselben Theile unter sich, und mit dem Ganzen, wodurch die Sache vorgestellt wird, ein Verhältniß haben, oder wenn jeder Theil des Ganzen seine rechte Größe hat, weder zu klein, noch zu groß ist, und sich diese in dem Ganzen gut zuschmiegen.

Verhältniß, Razion, ist die Vergleichung einer Größe mit einer andern von eben dieser Gattung. In der Mechanik ist eine gute Kenntniß der Verhältnisse unentbehrlich, indem sich keine Maschine berechnen läßt, ohne die Geschwindigkeiten, und das Vermögen der Kraft und des Widerstandes zu vergleichen.

Verhältniß, verkehrtes. In B. — Verkehrtes Verhältniß.

Verhältniß, zusammengesetztes. In Z. — Zusammengesetztes Verhältniß.

Verjüngter Maasstab. In M. — Maasstab verjüngter.

Verkehrtes Verhältniß ist, wenn eine Größe eben so viel abnimmt, als eine andere, mit welcher dieselbe verglichen wird, zunimmt. Z. B. die Zeit steht bei der gleichförmigen Bewegung mit der Geschwindigkeit in dem verkehrten Verhältnisse, weil die Kraft, einen bestimmten Weg zu machen, eine desto kleinere Zeit vonnöthen hat, je größer derselben Geschwindigkeit ist. Wenn zwey gleichförmig bewegte Körper in ungleichen Zeiten einen gleichen Raum beschreiben, steht die Geschwindigkeit mit der Zeit in dem verkehrten Verhältnisse, das ist: je kürzer die Bewegung des andern Körpers dauert, desto größer ist die Geschwindigkeit desselben.

Vermögen, gesamntes, einer Kraft. In G. — Gesamntes Vermögen einer Kraft.

Vieleck ist eine Figur, welche verschiedene Seiten und Winkel hat. Nach der Anzahl der Seiten ist dasselbe entweder ein Drey-, Vier-, oder Fünfeck u. s. w.

Wagrecht. In H. — Horizontal.

Wasser, dessen Fall. In G. — Gefäll des Wassers.

Walze, Zylinder, Rundsäule. In Z. — Zylinder.

Wasserspaz ist die Oberfläche des stille stehenden Wassers in einem Teiche

oder Gefäße. Sonst heißt es so viel als Horizontal, weil alle Punkte dieser Oberfläche gleich weit von dem Mittelpunkt der Erde entfernt sind.

Wasserräge. In S. — Schrotwäge.

Wasserrägen, Nivelieren, Grundabwägen heißt so viel als eine wagrechte Linie finden, um dadurch zu erfahren, ob ein Ort gegen einem andern Orte höher oder niedriger liegt, und wie viel der Unterschied dieser zwey Orte von der Höhe zu der Tiefe, oder von der Tiefe zu der Höhe am Maaße austrägt.

Widerstand. In S. — Gegenkraft.

Wiederschein, der ist. Z. B., wenn ein Körper auf der Schattenseite durch einen denselben nahe stehenden andern Körper beleuchtet wird.

Winkel heißt die Neigung zweyer Linien gegen einander, welche in einem Punkte zusammen stoßen. Die zwey zusammen stoßenden Linien werden die Schenkel genannt, und der Punkt, wo dieselben zusammen stoßen, wird die Spitze des Winkels genannt. Wenn die Spitze des Winkels für den Mittelpunkt angenommen, und daraus ein Zirkel beschrieben wird; so ist der Bogen, welcher zwischen den Schenkeln hinein fällt, das Maaß des Winkels. Wenn dieser Bogen genau 90 Grade hat, oder einen Quadranten ausmacht, so ist derselbe ein rechter Winkel. Wenn diese Oeffnung des Winkels aber weniger als 90 Grade in sich faßt, so ist derselbe ein spitziger Winkel. Schließt aber diese Oeffnung mehr als 90 Grade ein, so ist derselbe ein stumpfer Winkel.

Wohlgenährte Linie, wird von einer Linie gesagt, welche von dem Anfange bis zu dem Ende gleich stark und nett gezogen ist.

Würfel. In K. — Kubus.

Wurzel. In K. — Kubikwurzel. In Q. — Quadratwurzel.

Zahl, mittlere Proporzional. In M. — Mittlere Proporzionalzahl.

Zeichnung, eine Zeichnung hat Harmonie oder Uebereinstimmung, wenn die Farben, der Schatten und das Licht so gut übereinkommen oder verbunden sind, daß alles angenehm in die Augen fällt.

Zirkel ist eine von einer einzigen krummen Linie, welche von dem Mittelpunkt überall gleich weit absteht, eingeschlossene Fläche.

Zirkel, dreytheiliger. In D. — Dreytheiliger Zirkel.

Zirkel ist auch dasjenige, allen bekannte Instrument, welches um einen Zirkel zu beschreiben, gemeiniglich gebraucht wird.

Zoll ist in dem Längenmaße der zwey und siebenzigste Theil von einer Klafter, und der zwölfte Theil von einem Schuhe.

Zoll, Kubik-Quadrat Zoll, In K. — Kubikklafter, und in Q. — Quadratklaster.

Zurückgehaltene gehemmte Bewegung eines Körpers. In B. — **Bewegung eines Körpers.**

Zusammengesetztes Verhältniß ist, wenn die Grössen zweier Verhältnisse mit einander multipliziert, oder vermehrt werden. Z. B. der Raum, welcher mit gleichförmiger Geschwindigkeit beschrieben wird, stehet mit der Zeit, und der Geschwindigkeit, dann die Bewegungskraft mit der Masse, und mit der Geschwindigkeit im zusammengesetzten Verhältnisse. Der Raum, welchen ein gleichförmig bewegter Körper in ungleichen Zeiten beschreibt, stehet mit der Zeit, welche derselbe zu der Bewegung verwendet, und mit der Geschwindigkeit im zusammengesetzten Verhältnisse. Dieser kann demnach nicht besser ausgedrückt werden, als wenn beide nämlich die Zeit, und die Geschwindigkeit mit einander multipliziert, oder vermehrt wird. Wenn z. B. eine Linie a, b für die Zeit, welche zu der Bewegung verwendet, und eine Linie a, c für die gleichförmige Geschwindigkeit angenommen wird; so stellen die rechtwinkligen Vierecke a, c, e und f, dann a, b, d und c den beschriebenen Raum vor. Ein bewegter Körper empfängt durch die Bewegung ein gewisses Vermögen, welches derselbe zuvor, da derselbe in der Ruhe war, nicht gehabt hat. Dieses Vermögen ist eigentlich dasjenige, welches die lebendige Kraft genannt wird. Derjenige Nachdruck aber, welchen ein bewegter Körper gegen einen andern Körper ausübt, wird die Bewegungskraft genannt. Dieses Vermögen, und dieser Nachdruck ist desto grösser, je grösser die Masse, oder das Gewicht des bewegten Körpers, und je grösser seine Geschwindigkeit ist. Es stehet also die Bewegungskraft mit der Masse, und mit der Geschwindigkeit im zusammengesetzten Verhältnisse, folglich kann dieselbe nicht besser ausgedrückt werden, als durch das Produkt, welches erstehet, wenn die Masse mit der Geschwindigkeit multipliziert, oder vermehrt wird. Wenn demnach zwey ungleichen Körpern oder Kräften eine gleiche Bewegungskraft gegeben werden will; so darf nur Sorge getragen werden, daß derselben Masse, oder derselben Vermögen mit ihrer Geschwindigkeit im verkehrten Verhältnisse stehe, das ist: wenn dasjenige, was der schwächeren Kraft an dem Vermögen abgeht, durch eine grössere Geschwindigkeit ersetzt wird.

Zusammensetzung, eine Sache zusammen setzen, oder gruppiren. In C. — **Gruppiren.**

Zylinder, Rundsäule, Walze, ist ein runder Körper, welcher zwey gleiche und parallele Zirkel für seine Grundfläche hat, derselbe mag ganz, oder in seiner Mitte durchbohrt seyn.

Die in der Geometrie sowohl, als in der Rechnung gebräuchlichen Zeichen sind. Als: + heisst mehr oder plus. In der Geometrie ist dieses Zeichen aber

auch das Zeichen der Addir, oder Zusammenzählung. Z. B. $3+4$, d. i. 3 und 4 soll addirt oder zusamm gezählt werden. Das Zeichen — doch besser $\div$ bedeutet weniger oder minus, weil der Strich ohne den zwey Punkten für einen Konjunktions, oder Verbindungs- auch Absehungsstrich kann gehalten werden. Dieses nämliche Zeichen bedeutet aber auch eine arithmetische Progreßion. In der Geometrie ist dieses aber auch das Zeichen der Subtraktion. Das ist: — oder $\div 12$ — oder $\div 6$, zeigt daß 6 von 12 abgezogen werden solle. Die Zeichen: oder $\times$ sind Zeichen der Multiplikation oder der Vermehrung Z. B. $3:9$ oder 3×9 bedeutet, daß 9 mit 3 multipliziert oder vermehrt werden solle. Das Zeichen $=$ ist das Zeichen der Gleichheit, welches auf Art $a=b$ anzeigt, daß a gleich b ist, folglich eines für das andere genommen werden kann. $\sim$ ist das Zeichen der Ähnlichkeit. Z. B. $b \sim c$ sagt, daß b ähnlich ist mit c. $\propto$ ist das Zeichen einer geometrischen Progreßion. Das Zeichen $^{\circ}$ bedeutet in der Rechnung Klafter, in der Geometrie hingegen Grade, und so das Zeichen $'$ in der Rechnung Schuhe, in der Geometrie Linien. Das Zeichen $''$ zeigt in der Rechnung Zolle, in der Geometrie aber Punkten. Das Zeichen $'''$ gibt in der Rechnung Linien, in der Geometrie hingegen Sekunden. Das Zeichen iv bedeutet in der Rechnung Punkte, in der Geometrie aber Terzen, und so fort bis in die kleinste Vergliederung der Klafter oder des Grades.

Dieses sind die in diesem Werke vorkommenden Kunstworte und Zeichen, welche bei der Abhandlung des betreffenden Gegenstandes nicht mehr erklärt werden, wobei ich vorzüglich hoffen kann, kein nothwendig zu erklärendes Wort oder Zeichen übersehen zu haben, mithin kann zu der Erklärung der Rechnung fúrgeschritten werden.

Rechnung mit Zahlen.

In Rücksicht der Rechnung wird über die Zahlenkenntniß und derselben erhaltenden Werthe nach dem Reihenplaze, dann überhaupt über die ersten fünf Verrichtungen oder Spezies der allgemeinen Rechnung sammt derselben mit drey Sätzen, oder sogenannten Regula aurea oder Detri darüber hinaus gegangen, und ausdrücklich verlangt, daß jener, welcher sich dieses Werk ankaufen will, sich diese geringen Kenntniße alle schon beigelegt haben soll und muß. Doch finde ich nothwendig die Rechnung mit gebrochenen Zahlen, weil dieselbe absonderlich auf dem Lande, und vorzüglich der geringeren Klasse Menschen nicht hinlänglich und deutlich genug erklärt wird, wie auch das Nuzbare der Rechnung

keiner begreifen wird, wenn demselben die gründliche Kenntniß dieses Hauptstückes von Brüchen fehlt, daher wird sich alle mögliche Mühe gegeben, in der Belehrung gründlich, und in dem Vortrage leicht faßlich und um so mehr wohl begreifend zu seyn, als die Rechnung durch Bruchtheile nicht nur allein sehr abkürzend und geschwind, als auch weniger irrend gemacht werden kann.

Ein Bruch ist eigentlich ein Theil, oder mehrere Theile von dem Ganzen, nachdem das Ganze in mehr oder weniger Theile getheilt worden ist, daher können sich in allen Verrichtungen der Rechnung Brüche ergeben, folglich sind auch in der Rechnung mit gebrochenen Zahlen alle fünf Verrichtungen oder Spezies sammt der Rechnung mit drey Sägen, oder die Regula aurea oder Detri in Brüchen notwendig zu erklären.

Jeder Bruch wird mit zwey Zahlen, und einem Querstriche ausgedrückt. Die Zahl, welche oberhalb dem Querstriche angesetzt wird, heißt der Zehler, und haltet eigentlich den Rest der Theile von dem Ganzen in sich. Die Zahl, welche unterhalb dem Striche anzusetzen kommt, wird der Nenner genannt, und haltet die Theile in sich, in welche Theile das einzelne Ganze getheilt worden ist. Z. B. $\frac{1}{4} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ u. s. f. Der erste Bruch ist der vierte Theil von dem Ganzen, weil das Ganze in vier Theile getheilt worden ist. Der zweyte Bruch wird zehen Zwölftel ausgesprochen, und haltet zehen Theile von dem Ganzen, welches in zwölf Theile getheilt worden ist. Der dritte Bruch heißt ein hundert neun, ein hundert sechs und dreyßigstel: Das Ganze ist in 136 Theile getheilt, davon hält der Bruch 109 solche Theile, und der vierte Bruch wird zwey hundert fünfzig, ein Tausendtel ausgesprochen, und haltet 250 Theile von dem in 1000 Theile eingetheilten Ganzen.

Dieses ist eigentlich die erste Verrichtung oder Spezies in Brüchen, die Numerir oder Aussprechung derselben. Allein von den Brüchen sind noch dreyerlei Gattungen zu numeriren oder auszusprechen. Von der ersten gerade ist gezeigt die Gattung wird die

Zweyte Gattung der vermischte Bruch genannt, mit welchen Ganze und Theile von dem einzelnen Ganzen angezeigt werden. Z. B. $4\frac{1}{2} - 18\frac{1}{2} - 100\frac{1}{2} - 1000\frac{1}{2}$. Durch den ersten Bruch werden 4 Ganze, und der halbe Theil von einem dieser 4 Ganzen, welcher in zwey Theile getheilt ist. Mit dem zweyten Bruche werden 18 Ganze, und 9 Theile von einem aus diesen 18 Ganzen, welcher in 10 Theile getheilt ist. In dem vierten Bruche wird mit 100 Ganzen und 15 Theilen von einem aus diesen 100 Ganzen, welcher unter 100 Theile getheilt ist, und endßlich durch den vierten Bruch werden 1000 Ganze, und 100 Theile von einem aus diesen 1000 Ganzen in 1040 Theile getheilten Ganzen ausgedrückt, Die

Dritte Gattung sind die Scheinbrüche, diese machen Nichts aus, und sind dem Ganzen gleich, oder dieselben machen mehr als das Ganze aus. Z. B. $\frac{5}{5}$ — $\frac{6}{6}$. Bei dem ersten Bruche ist der Zehler und der Nenner einander gleich, folglich hält dieser Bruch das Ganze selbst, und keinen Theil von dem Ganzen in sich, weil das einfache Ganze in 5 Theile getheilt ist, mithin, da 5 gleiche Theile von 5 gleichen Theilen nicht genommen werden können; so ist der Bruch $\frac{5}{5}$ ein sicheres und unstreitbares Ganze. Hingegen zeigt der zweyte Bruch $\frac{6}{6}$, daß der Nenner größer als der Zehler ist, folglich, daß der Zehler in dem Nenner enthalten ist, wenn nun der Zehler von dem Nenner hinweggenommen wird; so wird dieser Scheinbruch zu einem vermischten Bruche, indem der Nenner 6 in dem Zehler 9 ein mal enthalten ist, mithin ein Ganzes gibt, und 3 Theile von dem in 6 Theile getheilten Ganzen zum Reste läßt, mithin ist es in dem Ausdrucke des Bruches einerlei, ob $\frac{9}{6}$ oder $1\frac{3}{6}$ geschrieben wird, beide Brüche sind sich einander gleich, und haben einerlei Inhalt in sich. Nur aber ist der erste Ansatß der in der Rechnung angenommenen Ordnung gar nicht, der letzte Ansatß hingegen allerdings angemessen, und wird durch den letzten Ansatß zu erkennen gegeben, daß dieser Bruch ein Ganzes, und $\frac{3}{6}$ oder $\frac{1}{2}$ Theile von dem in 6 Theile eingetheilten Ganzen in sich faßt. Die

Vierte Gattung sind die schlechten Brüche, oder Bruch in dem Bruche. Diese Brüche werden mit 2 auch 3 Querstrichen angesetzt, und entspringen unmittelbar aus einer mehrmaligen Theil- oder Dividirung, weil dieselben über den Hauptnenner und Zehler annoch Nebennenner und Zehler erhalten, und werden auf folgende Art geschrieben. — $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{4}{5}}$ — $\frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}}$. Mit diesen Brüchen will gesagt oder

angezeigt werden, und zwar durch den ersten Ansatß, daß ein halber Theil aus dem dritten Theile, oder in 3 Theilen eingetheilten Ganzen genommen werden solle. Der zweyte Ansatß hingegen zeigt an, daß ein halber Theil von dem vierten Theile aus dem in 8 Theile getheilten Ganzen zu nehmen ist.

Die ausfallenden grossen sowohl als auch aus mehreren Zahlen bestehenden Brüche werden durch die fünfte Verrichtung oder Spezies in der Rechnung, das ist: durch das Dividiren oder Theilen abbrevirt, oder in der Aussprechung der Zahlen abgekürzt, doch muß die den Bruch theilende Zahl den Zehler sowohl als den Nenner unter einem theilen. Z. B. $\frac{6}{12}$ — $\frac{3}{6}$ — $\frac{2}{3}$. Wenn nun $\frac{6}{12}$ mit der Zahl 3 getheilt werden soll; so wird der Zehler 6 zu 2, weil 3 in 6 zwey mal enthalten ist, auf die nämliche Art ist die Zahl 3 in dem Nenner 9 drey mal enthalten, folglich wird aus dem Bruche $\frac{6}{12}$ der Bruch $\frac{2}{3}$, diese Brüche sind einander gleich, und haben den nämlichen Inhalt in sich. Der Bruch $\frac{3}{6}$ läßt sich

auf die kurz beschriebene Art durch die Zahl 4 theilen, und wird aus $\frac{1}{2}$ der Bruch $\frac{1}{4}$, beide fassen den nämlichen Inhalt in sich. Mit dem Bruche $\frac{1}{25}$ ist der nämliche Färgang, 25 ist in 25 ein mal, und 25 ist in 100 vier mal enthalten, mithin wird aus dem Bruche $\frac{1}{25}$ der Bruch $\frac{1}{100}$. Der Inhalt ist einerlei.

Zu der besseren Fassung und Erkennung der Brüche, wie sich dieselben mit gleichem Inhalte oder Werth (wovon weiter zurück eine ausführliche Tabelle gegeben werden wird) der in sich haltenden Theile von dem Ganzen, der kleinere zu dem grösseren oder vermehrten Bruche, und der grosse zu dem kleineren oder verjüngten in Zahlen abgekürzten Bruche verhält, dürfte erforderlich seyn, bevor mit derselben Gebahrung weiter färgeschritten wird, derselben Verjüng- oder Abkürzung zu erklären.

Die Verjüng- oder Abkürzung der Brüche geschieht durch das allgemeine Theilen oder Dividiren der Zahlen, und ist hierbei nur allein zu beobachten, daß die theilende Zahl, wie schon gesagt worden ist, den Zehler und Nenner des Bruches zugleich theilen muß, und nicht eine Zahl zu der Theilung des Zehlers, und eine andere zu der Theilung des Nenners genommen werden kann und darf. Mit einer und der nämlichen Zahl müssen die beiden Zahlen eines Bruches der Zehler und der Nenner zugleich getheilt werden, weil sowohl in dem Multiplizieren oder Vermehren, als auch in dem Dividiren oder Theilen die Brüche in ihrem Inhalte des Werthes nach Ausweis der folgenden Tabelle unverändert bleiben, wenn die Zahlen der Brüche, das ist: der Zehler und Nenner eines Bruches mit einer und eben derselben Zahl vermehrt werden, so wird sowohl der Nenner, als auch der Zehler des Bruches nach dem Ausdrucke der Zahlen um so viel grösser, als derselbe durch die Dividir- oder Theilung kleiner wird, folglich bleibt der Bruch in dem Inhalte des Werthes unverändert. Z. B. wenn $\frac{1}{2}$ mit der Zahl 5 vermehrt wird; so erstehet der Bruch $\frac{5}{10}$, und würde dieser Bruch abermal mit der Zahl 9 vermehrt; so ergibt sich der Bruch $\frac{45}{90}$, und werden diese Brüche wieder mit den vermehrenden Zahlen dividirt oder getheilt, so erichint wieder der Bruch mit $\frac{1}{2}$, folglich sind die Brüche $\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{10}$ und $\frac{45}{90}$ einander in dem Inhalte gleich.

Zu der Verjüng- oder Abkürzung der Brüche sind folgende Vortheile anwendbar.

Erstens: Jede gleiche Zahl in einem Bruche, wenn dieselbe von der rechten zur linken Hand in dem ersten Zahlenplatze, wodurch das Einfache angezeigt wird, und in dem Zehler sowohl als Nenner stehet, läßt sich mit der Zahl 2, ohne daß ein Rest von der Theilung erübriget, theilen, folglich verjüngen oder abkürzen. Z. B.

$$\begin{array}{r|l} 2 & \begin{array}{r} 214 \\ 318 \end{array} \begin{array}{r} 107 \\ 159 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & \begin{array}{r} 318 \\ 416 \end{array} \begin{array}{r} 159 \\ 208 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & \begin{array}{r} 416 \\ 810 \end{array} \begin{array}{r} 208 \\ 405 \end{array} \end{array}$$

Zweitens: Wenn in der Zahlenreihe des Bruches die auf den zwey ersten Zahlenplätzen stehenden Zahlen, welche das Zehnfache andeuten, sich mit der Zahl 4 ohne einem erübrigenden Reste theilen lassen, kann jede vorkommende Zahlenreihe mit der Zahl 4 ohne einem Reste zu erübrigen getheilt werden. Z. B.

$$\begin{array}{r|l} 4 & \begin{array}{r} 316 \\ 524 \end{array} \begin{array}{r} 79 \\ 131 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 4 & \begin{array}{r} 10236 \\ 19832 \end{array} \begin{array}{r} 2559 \\ 4958 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 4 & \begin{array}{r} 129728 \\ 213412 \end{array} \begin{array}{r} 32432 \\ 53353 \end{array} \end{array}$$

Drittens: Jede Zahlenreihe läßt sich mit der Zahl 5 dividiren oder theilen, wenn die in dem ersten Plage zu der rechten Hand stehende Zahl eine 0 (Null), oder selbst die Zahl 5 ist. Z. B.

$$\begin{array}{r|l} 5 & \begin{array}{r} 920 \\ 1495 \end{array} \begin{array}{r} 184 \\ 299 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 5 & \begin{array}{r} 40 \\ 90 \end{array} \begin{array}{r} 8 \\ 18 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 5 & \begin{array}{r} 1025 \\ 1085 \end{array} \begin{array}{r} 205 \\ 217 \end{array} \end{array}$$

Viertens:jene Zahlenreihen, welche in dem ersten Zahlenplage eine gerade oder gleiche Zahl haben, und sich das Produkt aus der Zusammzehl- oder Addirung aller in der Reihe stehenden Zahlen mit der Zahl 3 ohne einem erübrigenden Reste dividiren oder theilen lassen, sind auch mit der Zahl 6, ohne einen Rest zu erhalten, zu dividiren oder zu theilen. Z. B.

Zehler.	Denner.
3	8
7	9
8	6
$3 \overline{) 18} 6$	$3 \overline{) 27} 9$

$$\begin{array}{r|l} 6 & \begin{array}{r} 378 \\ 8964 \end{array} \begin{array}{r} 63 \\ 1494 \end{array} \end{array}$$

Die Zahlenreihe des Zehlers, so wie des Denners wird jede besonders zu der Addir- oder Zusammzehlung unter einander angesetzt, und die in der Summa ausfallende Zahl mit der Zahl 3 dividirt oder ge-

theilt. Die Zahlen des Zehlers von diesem Bruche betragen 18, und die des Denners 27. Beide Zahlen lassen sich mit der Zahl 3 ohne einem erübrigenden Reste dividiren oder theilen, und gibt der Zehler 6, und der Denner 9 zum Quotienten, folglich läßt sich der Bruch durch die Zahl 6 reduciren, versünzen oder abkürzen. Allein der Bruch $\frac{18}{27}$ ist dadurch noch nicht auf seine kleinste Benennung gebracht, wenn aber dieser Bruch zwey mal nach einander mit der Zahl 3 dividirt oder getheilt wird, so ergibt sich die kleinste Benennung desselben mit $\frac{2}{3}$.

Fünftens: Der nämliche Förgang ist auch mit der Zahl 9. Z. B.

$$\begin{array}{r} 1 \ 954 \mid 106 \\ 9 \mid 1872 \mid 208 \end{array}$$

Zähler.

Nenner.

9

1

5

8

4

7

$$9 \mid 18 \mid 2$$

$$9 \mid 18 \mid 2$$

Beide Zahlenreihen des Bruches geben in der Abzir- oder Zusammzählung derselben einzelnen Zahlen die Zahl 18. Diese Zahl mit der Zahl 9 dividirt oder getheilt, gibt die Zahl 2 ohne allem erübrigendem Reste, mithin kann

Dieser Bruch mit der Zahl 9 reduzirt oder verjüngt werden. Doch ist aber hierdurch der Bruch noch nicht zu der kleinsten Benennung desselben gebracht worden, weil sich der durch die Theilung mit $\frac{1}{8}$ ausgefallene Bruch annoch mit der Zahl 2 theilen läßt, und den Bruch $\frac{2}{18}$ mit der kleinsten Benennung $\frac{1}{9}$ gibt. Wie aber die Brüche mittelst einer einzigen Dividir- oder Theilung zu derselben kleinsten Benennung gebracht werden können, wird weiter zurück erklärt werden.

Sechstens: Jede Zahlenreihe, in welcher die ersten drei Zahlen von der rechten zu der linken Hand sich mit der Zahl 8 ohne einen Rest zu erübrigen, theilen lassen, können alle diesen dreien Zahlen vorstehenden Zahlen mit der Zahl 8 getheilt werden. Z. B.

$$\begin{array}{r} 8 \mid 823656 \mid 102957 \\ 8 \mid 959744 \mid 119968 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \mid 656 \mid 82 \\ 8 \mid 744 \mid 93 \end{array}$$

Die ersten 3 Zahlen an der rechten Hand der Zahlenreihen sowohl des Bruchzählers, als Nenners,

656 und 744 lassen sich mit der Zahl 8 ohne einem ausfallenden Reste theilen, folglich lassen sich auch die diesen vorstehenden 3 Zahlen 823 und 959 mit der Zahl 8 durch die ganze Zahlenreihe ohne einen Rest zu erübrigen, theilen.

Siebtentens: Wenn in einem Bruche sowohl in dem Zehler, als auch in dem Nenner in den ersten Zahlenplätzen zu der rechten Hand Nullen vorfallen; so werden zu der Reduzir- Abkürz- oder Verjüngung des Bruches in dem Nenner so viele Nullen hinweggestrichen, als der Zehler Nullen hat. Z. B.

$$\begin{array}{r} 45 \mid 00 \\ 90 \mid 00 \end{array} \text{ oder } \begin{array}{r} 175 \mid 0 \\ 210 \mid 0 \end{array}$$

In dem ersten Falle werden zu der ersten Abkürzung des Bruches zwei- und in dem anderen Falle nur eine Null hinweggeschnitten, und somit verbleiben die

kleineren Brüche $\frac{45}{90}$ und $\frac{175}{210}$. Jene Brüche hingegen, welche sich noch zu einem kleineren Bruche bringen lassen, müssen in der Rechnung zu dem weiteren Gebrauche derselben auf die kleinste Benennung des Bruches gebracht, somit reduzirt, abgekürzt oder verjüngt werden. Z. B. der erste Bruch.

$$5 \mid \frac{45}{90} \mid \frac{9}{18} \mid \frac{1}{2} \text{ oder } 15 \mid \frac{45}{90} \mid \frac{3}{6} \mid \frac{1}{2} \text{ noch geschwinder } 45 \mid \frac{45}{90} \mid \frac{1}{2}$$

Aus diesen dreien Redukzionsarten sind die ersten zwey einander ähnlich, die dritte hingegen ist die kürzeste. Nach der ersten Art wird durch die Theilung mit der Zahl 5 der kleinere Bruch $\frac{2}{8}$ erhalten, welcher sogleich zu erkennen gibt, daß dieser Bruch die Halbscheide von dem Ganzen in sich faßt, weil 9 in 18 zwey mal enthalten ist. Die zweite Art ist die nämliche, die Theilung des Bruches mit der Zahl 15 gibt den kleineren Bruch $\frac{2}{3}$, und dieser zeigt eben so, wie $\frac{2}{8}$ die Hälfte von dem Ganzen. Die dritte Art hingegen ist die kürzeste, weil mit einer einzigen Theilung die kleinste Benennung des Bruches mit $\frac{1}{2}$ erhalten wird.

Das zweite gegebene Beispiel auf den gebenden kleinsten Bruch zu reduciren, ist ebenfalls durch die schon gezeigten Vortheile zu erreichen. Nämlich:

	<u>7</u>		<u>5</u>	
5	$\frac{175}{210} \bigg \frac{0}{0}$	$\frac{35}{42} \bigg \frac{5}{6}$	oder	7
	$\frac{175}{210} \bigg \frac{0}{0}$	$\frac{25}{30} \bigg \frac{5}{6}$		

Dieser Bruch von 4 Zahlen wird anfänglich durch die Hinwegschneidung der Null auf einen Bruch von 3 Zahlen, sohin durch die Dividir- oder Theilung mit der Zahl 5 auf 2 Zahlen, und wieder durch die Theilung des ausgefallenen kleineren Bruches $\frac{2}{2}$ mit der Zahl 7 auf den kleinsten Bruch mit einer einzigen Zahl $\frac{2}{3}$ so mit zu der kleinsten Benennung desselben reducirt. Durch den zweiten Ansatz wird nur gezeigt, daß die theilende Zahl unter sich verwechselt werden kann, und obwohl durch die vorletzte Dividirung des Bruches anstatt $\frac{2}{2}$ nur $\frac{2}{3}$ ausfallen; so wird doch durch die Verwechslung der theilenden Zahl 5 der nämliche kleinste Bruch, auf welchen sich der angegebene grosse Bruch reduciren läßt, erhalten.

Der Inhalt dieser zwey Brüche des größten und des kleinsten ist am Werthe einer dem andern gleich, indem es einerlei ist, ob 1750 Theile von 2100 Theilen, oder 5 Theile von 6 Theilen genommen werden. Nämlich: wenn das Ganze in 2100 Theile getheilt ist, und 1750 Theile davon genommen werden; so erübrigen 350 Theile. Jeder Theil des Bruchennenners 6 hält 350 Theile in sich, mithin betragen 5 solche Theile in dem Bruchzehler 5 eben auch 1750 Theile, und für den sechsten Theil des Bruches erübriget auch der Werth von 350 Theilen. Eben so verhält sich jeder der kleinsten Brüche zu dem größten Bruche, aus welchem derselbe verjüngt, reducirt, oder verkürzt worden ist.

Achtens: Zu einem großen, aus vielen oder mehreren Zahlen bestehenden Bruche die theilende Zahl zu finden, durch welche sich derselbe zu dem kleinsten Bruche, oder derselbe mit Beibehaltung seines nämlichen Inhaltwerthes auf die kleinste Aussprech- oder Benennung bringen läßt, wird der Nenner mit dem Zehler des Bruches so lange getheilet, bis sich die letzte theilende Zahl

durch die Vermehrung mittelst dem Quozienten mit der zu theilenden Zahl aufhebt. Diese letzte theilende Zahl ist somit der Haupttheiler der Bruchzahlen, die Brüche mögen nun in gleichen oder ungleichen Zahlen ausgehen, oder aus einer gleichen, auch ungleichen Zahl an ihrem Zahlenende an der rechten Hand bestehen. Fällt aber durch diese Theilung zum letzten Theiler die Zahl 1 aus; so ist der Bruch mit keiner Zahl zu reduciren, zu verkleinern, oder zu verjüngen. Ergeben sich aber am Ende der Bruchzahlen zu der rechten Hand sowohl in dem Zehler, als Nenner Nullen; so werden dieselben, wie schon vorhin gezeigt worden ist, hinweggeschnitten oder vernichtet, wie das Gesagte aus folgenden Beispielen zu ersehen ist. Der Bruch $\frac{45423}{58401}$ soll mit einer einzigen Zahl zu der kleinsten Benennung gebracht werden.

Erster Ansatz.

$$\begin{array}{r|l} 45423 & 58401 \quad | \quad 1 \\ \hline & 45423 \end{array}$$

Rest 12978

Vierter Ansatz.

$$\begin{array}{r|l} 6489 & 45423 \quad | \quad 7 \text{ Zehler} \\ \hline & 58401 \quad | \quad 9 \text{ Nenner} \end{array}$$

Zweiter Ansatz.

$$\begin{array}{r|l} 12978 & 45423 \quad | \quad 3 \\ \hline & 38934 \end{array}$$

Rest 6489

Dritter Ansatz.

$$\begin{array}{r|l} 6489 & 12978 \quad | \quad 2 \\ \hline & 12978 \quad | \quad 0 \text{ Zehler} \\ & \quad \quad \quad | \quad 0 \text{ Nenner} \end{array}$$

Rest -----

Wiewohl dieser große Bruch sich durch die Theil- oder Dividirung mit mehreren einzelnen Zahlen eben auch auf den nämlichen kleinsten Zehler und Nenner nach und nach bringen

läßt; so wird diese Art nur wegen der geschwindern Erfindung der Zahl, wodurch der Bruch auf einmal zu der möglichst kleinsten Benennung gebracht werden kann, gezeigt.

Nach obiger Belehrung wird somit der erste Nenner 58401 mit dem Zehler 45423 getheilt, die Theil- oder Dividirung gibt zu dem Quozienten 1, und den durch das Abziehen oder Subtrahiren ausfallenden Rest mit 12978, welche Zahl der Zehler, und der vorhinige Zehler 45423 der Nenner des neuen Bruches ist. Nithin, weil die Zahlen in dem Abziehen oder Subtrahiren sich gegen einander nicht aufgehoben haben, wird wieder dieser neue Nenner 45423 mit dem eben auch neuen Zehler 12978 in dem zweyten Ansätze getheilt oder dividirt, wodurch zum Quozienten 3, und der Rest 6489 zum neuen Bruchszehler, dann 12978 zu dem neuen Bruchsnenner erhalten wird. Da sich in dem Abziehen oder Subtrahiren die Zahlen gegen einander annoch nicht aufgehoben haben; so wird in dem dritten Ansätze der jetzt erhaltene Nenner 12978 mit dem eben auch durch das letzte Abziehen oder Subtrahiren erhaltenen Zehler des Bruches 6489 neuerlich getheilt oder dividirt, wodurch zu dem Quozienten die Zahl 2 erhalten wird. Wenn nun die theilende Zahl 6489 mit der Zahl 2 vermehrt oder

multipliziert wird; so fällt die mit der zu zertheilenden Zahl 12978 ganz gleiche Zahl aus. Diese beiden Zahlen von einander abgezogen oder subtrahirt, heben sich gegen einander auf, und geben keinen Rest, folglich zum Bruche $\frac{2}{3}$, mithin ist auch diese letzte theilende Zahl jene theilende Zahl, durch welche sich nach dem vierten Ansätze der gegebene Bruch $\frac{4\frac{1}{3}4\frac{2}{3}}{7}$ zu der kleinsten Benennung $\frac{2}{3}$ auf einmal versetzen, reduciren oder abkürzen läßt, indem die theilende Zahl 6489 mit der Zahl 7 vermehrt, die Zahl des Zehlers 45423, und mit der Zahl 9 vermehrt, die Zahl des Nenners 58401 gibt, folglich betragen die $\frac{2}{3}$ Theile von dem Ganzen eben so viel, als die $\frac{4\frac{1}{3}4\frac{2}{3}}{7}$ Theile von dem Werthe des Ganzen in sich fassen oder halten.

Die Brüche mögen am Ende derselben Zahlenreihe zu der rechten Hand nun aus gleichen oder geraden, auch aus gemischten, gleich oder geraden, und ungleichen Zahlen sowohl in dem Zehler, als auch in dem Nenner bestehen, der gezeigte Förgang ist in jeder Art eines Bruches gleich. Als:

$$\begin{array}{r|l}
 768 & \frac{768}{1536} \\
 \hline
 & 1536 \\
 & \dots
 \end{array}
 \quad 2 \text{ mithin } 768 \quad
 \begin{array}{r|l}
 768 & \frac{768}{1536} \\
 \hline
 & 1536 \\
 & \dots
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 1 \text{ mal } \frac{2037}{2716} \\
 2 \text{ mal } \frac{2037}{2716} \\
 \hline
 679 \quad \frac{2037}{2037} \quad 3
 \end{array}$$

$$\text{mithin } 679 \text{ in } \begin{array}{r|l} 2037 & 3 \text{ mal} \\ \hline 2716 & 4 \text{ mal} \end{array}$$

In Rücksicht der zu der ersten Abkürzung des Bruches hinwegzuschneidenden, oder zu vernichtenden zu der rechten Hand am Ende eines Bruches stehenden Nullen, ist nach der Hinwegschneidung der Nullen jeder Bruch, eben auch auf die gezeigte Art am geschwindesten reducirt, oder abgekürzt, derselbe mag aus so vielen Zahlen, als nur immer vorkommen können, bestehen. Z. B.

$$24 \quad \begin{array}{r|l} \frac{24}{72} \frac{00}{00} & \frac{1}{3} \text{ mal} \\ \hline & 3 \text{ mal} \end{array}$$

$$252 \text{ in } \begin{array}{r|l} \frac{252}{20160} \frac{00}{00} & \frac{1}{80} \text{ mal} \\ \hline & 80 \text{ mal} \end{array}$$

Eben so, wie 2400 in 7200 drey mal enthalten ist, ist mit Hinweg-

schneid, oder Vernichtung der zwey Nullen die restirende Zahl 24 in der Zahl 72 eben auch 3 mal enthalten, mithin ist $\frac{1}{3} = \frac{252}{720}$. In dem zweiten Beispiele besteht der Zehler aus 5 Zahlen mit 2 Nullen, und der Nenner aus 7 Zahlen

und 3 Nullen. Von dem Nenner können, wie schon vorhin gesagt und gezeigt worden ist, nicht mehr als 2 Nullen zu der ersten Abkürzung des Bruches hinweg geschnitten werden, weil der Zehler nicht mehr als 2 Nullen hat, mithin verbleibt zu dem ersten verkürzten Bruche $\frac{20160}{252}$. Die Theilung des Nenners 20160 mit dem Zehler 252 gibt zum Quotienten 80, mithin ist der Bruch $\frac{20160}{252} =$ mit dem Bruche $\frac{2016}{252}$ oder $\frac{201600}{25200}$, denn, so wie die Zahl 1 in der Zahl 80, achtzig mal enthalten ist, ist auch der Bruchzehler 25200 in dem Nenner 2016000 und 252 in 20160 achtzig mal enthalten, mithin hat ein Bruch wie der andere aus diesen dreien Brüchen den nämlichen Inhalt von dem Ganzen in sich.

Haben aber Brüche in dem Zehler und Nenner am Ende derselben Zahlenreihe zu der rechten Hand gleich stimmende, oder gleichen Werth anzeigende Zahlen, wie zum Beispiele $\frac{2415}{443}$; so läßt sich die Zahl 15 nicht wie 2 Nullen behandeln, obwohl dieselben, wie die Nullen, die denselben vorstehenden Zahlen nach dem Reihenplaze in dem höheren Werthe derselben bestimmen. Dieser Bruch gibt zu der Verjüngung nicht $\frac{24}{44}$ oder $\frac{1}{11}$, sondern mit der Zahl 5 getheilt, $\frac{483}{886}$ zu der kleinsten Benennung desselben, denn nach dem ersten Bruche ist das Ganze in 2415 Theile getheilt, folglich wären die Brüche $\frac{24}{44}$ oder $\frac{1}{11}$ um die 15 Theile des grossen Bruches zu gering angenommen, der reduzierte Bruch $\frac{483}{886}$ hingegen ist mit dem grossen Bruche $\frac{2415}{443}$ in dem Inhalte von dem Ganzen vollkommen gleich.

Wenn aber nach dieser angegebenen Art die theilende Zahl zu der Reduzierung der Brüche am leichtesten und geschwindesten zu erfinden in der letzten Theil- oder Dividirung die Zahl 1 ausfällt; so ist es ein untrügliches Zeichen, daß sich dieser Bruch durch keine Zahl reduciren, vermindern oder verjüngen und abkürzen läßt. Doch sind dieses meistens Brüche, die an ihrem Reihenden zu der rechten Hand entweder in dem Zehler und Nenner zugleich ungleiche, oder auch vermischte Zahlen, das ist: in dem Zehler eine gerade oder gleiche, und in dem Nenner eine ungleiche Zahl, auch umgekehrt in dem Zehler ein ungleiche, und in dem Nenner eine gleiche oder gerade Zahl haben. Z. B.

Bruch 115

$$\begin{array}{r|l} 213 & 1. \\ \hline 115 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -98 & 115 \quad 1. \\ \hline -98 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -17 & 98 \quad 5. \\ \hline & 85 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 13 & 17 \quad 1. \\ \hline & 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -4 & 13 \quad 3. \\ \hline & 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -1 & 4 \quad 4. \\ \hline & 4 \end{array}$$

Bruch 214

$$\begin{array}{r|l} 313 & 1. \\ \hline 214 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -99 & 214 \quad 2. \\ \hline & 198 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -16 & 99 \quad 6. \\ \hline & 96 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -3 & 16 \quad 5. \\ \hline & 15 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} -1 & 3 \quad 3. \\ \hline & 3 \end{array}$$

Neuntens: Die sogenannten schlechten Brüche, welche Brüche aus Brüchen sind, oder von Brüchen abstammen, und unmittelbar aus einer mehrmaligen Theil- oder Dividirung entspringen, dann mit 3 auch vier untereinander gestellt, mit Querstrichen abgesonderten Zahlen zu derselben Nummerir, oder Aussprechung ausgedrückt werden müssen, sind folgendermassen zu behandeln.

In der Numerir, oder Aussprechung des Bruches wird $\frac{1}{4}$ aus $\frac{1}{8}$ geschrieben $\frac{1}{8}$, und ausgesprochen ein viertel Achtel. $\frac{1}{3}$ aus $\frac{1}{9}$ wird geschrieben $\frac{1}{9}$, und ausgesprochen ein drittel Neuntel. $\frac{1}{2}$ aus $\frac{1}{12}$ wird geschrieben $\frac{1}{12}$, und ausgesprochen ein halbes Zwölftel. $\frac{2}{3}$ aus $\frac{1}{18}$ wird geschrieben $\frac{2}{18}$, und ausgesprochen zwei Drittel Achtzehntel. $\frac{1}{32}$ aus $\frac{1}{72}$ — $\frac{1}{72}$ u. s. f.

Diese Gattung Brüche ist sehr leicht zu reduciren, und auf einen einzigen Zehler und Nenner zu bringen, indem der Zehler beibehalten, und die zwei Nenner unter sich vermehrt werden. Der auf zwei Zahlen reducirte Bruch hält eben so viel in sich, als der aus 3 Zahlen untereinander geschriebene Bruch in sich haltet. Z. B. $\frac{1}{4}$ ist $= \frac{1}{12} - \frac{2}{18}$ ist $= \frac{1}{24}$ oder $\frac{1}{27} - \frac{1}{36}$ ist $= \frac{1}{36}$.

Es gibt auch schlechte Brüche, welche mit vier Zahlen ausgedrückt werden müssen, und auch noch ganze Bruchtheile bei sich führen. Z. B. $\frac{1}{8}$. Dieser Bruch

wird ausgesprochen ein halbes Viertel aus einem Achtel, das ist: $\frac{1}{2}$ aus $\frac{1}{4}$ —
 $\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}}$ wird ausgesprochen drey Viertelachtel aus einem Zwölftel, das ist: $\frac{3}{8}$ aus $\frac{1}{12}$.
 Mit bei sich führenden ganzen Bruchtheilen werden diese schlechten Brüche geschrieben, $2\frac{1}{8}$, und ausgesprochen zwey ein Viertelachtel zwölftel, das ist: $\frac{9}{2}$ aus $\frac{1}{12}$.

Reduzirt, abgekürzt, verslängt, oder auf einen Bruch von zwey Zahlen werden die Brüche, welche keine ganzen Bruchtheile bei sich führen, auf folgende Art gebracht. Nämlich: der Zehler bleibt in seinem Werthe unbeirrt, die unter demselben stehenden drey Nenner werden einer mit dem andern vermehrt oder multipliziert. Die durch die letzte Vermehr- oder Multiplikation ausfallende Zahl ist der Hauptnenner dieses Bruches, und zeigt die Theile an, in welche das Ganze eingetheilt ist. 3. B:

$\frac{1}{2}$ ---- 1 Der Zehler 1 bleibt in seinem Werthe, mit dem
 $\frac{2}{4}$ Nenner 2 wird der Nenner 4 vermehrt oder multipliziert,
 $\frac{2}{4}$ — 8. — wodurch die Zahl 8 zu dem neuen Nenner erhalten wird.
 $\frac{8}{8}$ ---- 64. Mit diesem neuen Nenner 8 wird der in dem Bruche schon
 bestehende dritte Nenner 8 eben auch vermehrt oder multipliziert, und damit der Hauptnenner 64 erhalten. Mit-
 hin zeigt der schlechte Bruch mit 4 Zahlen den nämlichen Werth an, welchen der Bruch mit 2 Zahlen anzeigt. Hiermit wird eigentlich gesagt, daß das Ganze aus 4 Theilen besteht, davon aber nur ein halber Theil aus diesen vier Theilen erfordert wird, mithin muß ein Vierteltheil in zwey Theile getheilt werden. Wenn nun jeder der vier Theile des Ganzen in zwey Theile getheilt wird; so erhält das Ganze acht Theile. Der schlechte Bruch hingegen drückt durch die vier Zahlen aus, oder sagt so viel, daß von diesem achten Theile erst der Achte theil erforderlich sey, mithin, wenn dieser aus dem halbenviertel erstandene Achte theil des Ganzen wieder in acht Theile getheilt wird; so erhält jedes Viertel für sich 16 Theile, folglich geben vier Viertel in dem Ganzen, jedes in 16 Theile getheilt, so mit dem Ganzen 64 Theile, wovon der Bruch anstatt mit vier Zahlen in zwey Zahlen, nämlich $\frac{1}{2}$ erstehet; mit welchem der nämliche Theilswerth als mit dem ersteren Bruche von vier Zahlen ausgedrückt wird.

Das nämliche Verhältniß hat es mit dem Bruche $\frac{3}{4}$ —
 $\frac{3}{4}$

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ ----- } 3 \\
 4 \frac{4}{8} - \frac{32}{12} \text{ --- od. } 1 \\
 12 \quad \underline{\quad 64 \quad} \quad 128 \\
 \quad \quad \underline{\quad 384 \quad}
 \end{array}$$

dann der erste Zehler hinzugezählt oder addirt, wodurch der Bruchzehler erhalten wird. Die Nenner werden wie vorher untereinander vermehrt oder multipliziert, und die letzte Vermehrung gibt wieder den Hauptnenner für den Bruch von 2 Zahlen. Z. B.

$$\begin{array}{r}
 \text{Bruch } 2 \\
 3 \frac{3}{6} \quad 11 \text{ --- } 11 \\
 \quad \quad \underline{\quad 18 \quad} \quad \text{---} \\
 \quad \quad 18 \quad \underline{\quad 18 \quad} \\
 \quad \quad 144 \text{ -- } 324
 \end{array}$$

Nenner die Zahl 18. Dieser neue Nenner 18 mit dem dritten Nenner 18 des Bruches aus vier Zahlen vermehrt oder multipliziert, gibt zu dem allgemeinen und einzigen Nenner die Zahl 324 zu dem aus vier mit zwei Zahlen auszusprechenden, und mit jenem den gleichen Werth enthaltenden Bruche $\frac{11}{24}$.

Da aber überhaupt in der Rechnung nicht nur allein die Reduzir- oder Abkürzung der Brüche, sondern auch bei vorfallenden mehreren Brüchen in jeder Handlung der Rechnung in Brüchen vorher derselben Nenner unter einem, einerlei oder gemeinschaftlichen Nenner zu bringen, unumgänglich nothwendig und erforderlich ist; so wird nicht nur allein der Hergang, welcher zwar von der Art der Reduktion der schlechten Brüche nicht viel unterschieden ist, mit möglichster Deutlichkeit gezeigt, und einige Vortheile zu der geschwindern Berechnung gegeben.

Zwei Brüche unter einerlei Benennung zu bringen, dürfen nur die Nenner gegen einander verwechselt, dann der Zehler und Nenner damit vermehrt oder multipliziert werden. Läßt sich der grössere Bruchnenner mit dem kleineren Bruchnenner ohne einen Rest zu erübrigen, theilen oder dividiren; so wird nur der kleinere Bruch mit dem Quozienten vermehrt oder multipliziert, und dadurch mit dem grösseren Bruchnenner unter einerlei Benennung gebracht. Die folgenden Beispiele mit der Erklärung derselben werden das Gesagte faßlicher und begreifender geben.

Führen aber derlei schlechte Brüche ganze Bruchtheile bei sich; so wird derselben Reduzirung auf folgende Art veranlaßt. Die ganzen Bruchtheile gehören zu dem ersten Bruche, das ist: die ganzen Bruchtheile sind Theile von dem zweyten Nenner des Bruches. Diese werden mit dem ersten Nenner vermehrt oder multipliziert, so

Der erste Nenner 3 vermehrt oder multipliziert die ganzen Bruchtheile 3, und gibt mit der Hinzuzählung des Bruchzählers 2 zu dem allgemeinen Zehler die Zahl 11. Der erste Nenner 3 mit dem zweyten Nenner 6 vermehrt oder multipliziert, gibt zu dem neuen

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{9} \frac{9}{18} \\
 \frac{1}{2} \frac{2}{18} \\
 \frac{1}{9} \frac{9}{18}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{1}{11} \frac{11}{33} \\
 \frac{1}{3} \frac{2}{6} \\
 \frac{1}{11} \frac{11}{33}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{5}{6} \\
 \frac{19}{24} \\
 \frac{5}{6}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l} 6 \text{ in } 24 \\ 4 \text{ mal, folglich} \end{array} \right.
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{5}{6} \frac{20}{24} \\
 \frac{19}{24} \frac{19}{24} \\
 \frac{5}{6} \frac{20}{24}
 \end{array}$$

Der Bruch $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{9}$ werden dadurch unter einerlei Benennung gebracht, daß der Bruch $\frac{1}{2}$ mit dem Nenner 9 des Bruches $\frac{1}{9}$, und der Bruch $\frac{1}{9}$ mit dem Nenner 2, des Bruches $\frac{1}{2}$ in dem Zehler und Nenner vermehrt und multipliziert wird. Der Nenner 9 macht den Bruch $\frac{1}{2}$ zu $\frac{9}{18}$, und der Nenner 2 stellt den Bruch $\frac{1}{9}$ auf $\frac{2}{18}$, mithin sind diese zwei Brüche mit Beibehaltung des Werthes derselben unter dem gemeinschaftlichen Nenner 18 gebracht. Der nämliche Förgang ist auch mit $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{11}$.

Die Brüche $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ werden durch die Theil- oder Dividur auf den gemeinschaftlichen Nenner gebracht, indem der Nenner 6, des Bruches $\frac{2}{3}$ in dem Nenner 24, des Bruches $\frac{3}{4}$, vier mal enthalten ist, so wird der Bruch $\frac{2}{3}$ beibehalten, und nur der Bruch $\frac{3}{4}$ mit der Zahl 4 in dem Zehler und Nenner vermehrt, wodurch dieser Bruch mit $\frac{3}{4}$ zu der gleichen oder gemeinschaftlichen Benennung gebracht ist. Mit dem Bruche $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ ist der nämliche Förgang, indem der Bruch $\frac{1}{2}$ durch die Zahl 6, weil 12 in 72 sechs mal enthalten ist, zu dem Bruche $\frac{6}{72}$ in gemeinschaftlicher Benennung gestellt wird.

Sind aber Brüche in die gemeinschaftliche Benennung zu versetzen, welche sich reduciren lassen, so müssen dieselben nicht auf den größten, sondern auf den möglichst kleinsten Nenner gestellt werden. 3. B.

$$\begin{array}{r}
 \frac{3}{12} - \frac{1}{4} \\
 \frac{6}{24} - \frac{1}{4}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{15}{20} - \frac{3}{4} \\
 \frac{18}{72} - \frac{1}{4}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{16}{144} - \frac{1}{9} \\
 \frac{36}{288} - \frac{1}{8}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{8}{72} \\
 \frac{9}{72}
 \end{array}$$

Die Brüche $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ werden durch die Theil- oder Dividur zu der kleinsten gemeinschaftlichen Benennung derselben gebracht, wenn mit der Zahl 3 der Bruch $\frac{1}{2}$ getheilt, den Bruch $\frac{3}{4}$, und mit der Zahl 6 den Bruch $\frac{3}{4}$, eben auch getheilt oder dividirt, $\frac{1}{4}$ hervorbringt. Nach der vorhin gezeigten Art würde aus dem Bruche $\frac{1}{2}$ der Bruch $\frac{1}{2}$, und aus dem Bruche $\frac{3}{4}$ eben auch der Bruch $\frac{1}{2}$ hervorgebracht, welche beide eben auch reducirter $\frac{1}{2}$ geben. Die Brüche $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ haben den nämlichen Förgang. Die Zahl 5 stellt den Bruch $\frac{1}{2}$ auf $\frac{5}{10}$, und die Zahl 18 den Bruch $\frac{1}{3}$ auf $\frac{6}{18}$ zu der gemeinschaftlichen Benennung. Nach

der vorhin gezeigten Art aber würde der Bruch $\frac{1}{2}$ mit $\frac{12}{44}$, und der Bruch $\frac{1}{3}$ mit $\frac{36}{44}$ erscheinen, welche reducirter eben wieder $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$ geben.

Die Brüche $\frac{1}{4}$ und $\frac{3}{8}$ fordern hingegen einen zweifachen Jürgang, dieselben auf einen gemeinschaftlichen Nenner zu bringen, indem der Bruch $\frac{1}{4}$ durch die Zahl 16 reducirt $\frac{1}{2}$, und der Bruch $\frac{3}{8}$ durch die Zahl 36 in der Abkürzung $\frac{1}{8}$ gibt. Um nun diese zwey Brüche $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{8}$ auf den gemeinschaftlichen Nenner zu bringen, werden nach der ersten gezeigten Art die Nenner verwechselt, und damit der Zehler und Nenner eines jeden Bruches vermehrt oder multiplizirt, wodurch anstatt $\frac{1}{2}$ der Bruch $\frac{8}{2}$, und anstatt $\frac{1}{8}$ der Bruch $\frac{2}{2}$ ersterhet.

Mehrere Brüche auf einerlei Benennung, oder in einen gemeinschaftlichen Nenner zu bringen, ist davon nur in dem unterschieden, daß die größern Brüche, wenn sich dieselben reduciren lassen, zu der Abkürzung der Rechnung vorher versjüngt werden müssen. Lassen sich aber die größeren Brüche nicht versjüngen, oder in Zahlen abkürzen; so müssen zu der Hervorbringung des gemeinschaftlichen Nenners die Nenner unter sich vermehrt werden, die letzte Vermehrung gibt den Hauptnenner. Dieser Hauptnenner wird sodann mit dem Nenner eines jeden Bruches, welcher auf gleiche Benennung gebracht werden solle, getheilt oder dividirt, und mit dem ausfallenden Quozienten wird dieser nämliche Bruch zu der Erhaltung des gemeinschaftlichen Nenners in dem Zehler und Nenner desselben vermehrt oder multiplizirt. Doch kann hier zu der Abkürzung der Rechnung die Abtheilung der Brüche verwendet werden, wie alles zu der besseren Fassung, oder leichteren Begreifung in Beispielen mit der nöthigen Erklärung gegeben wird.

3 4 5 4 mal 5 ist 20, und 6 mal 20 ist

4 5 6 120 der gemeinschaftliche Nenner

3 in	30	30	3	90
			4	120
5	24	24	4	96
			5	.
6	20	20	5	100
			6	.

Die Brüche $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$ und $\frac{5}{6}$ werden zu dem gemeinschaftlichen Nenner gebracht, wenn die Nenner unter sich vermehrt oder multiplizirt werden, die letzte Multiplikation gibt 120 zu dem gemeinschaftlichen Nenner. Dieser gemeinschaftliche Nenner wird nun mit jedem Nenner der Brüche getheilt oder dividirt. Der

Nenner 4 des Bruches $\frac{3}{4}$ erhält zu dem Quozienten 30, der Nenner 5 des Bruches $\frac{4}{5}$ bekommt zu dem Quozienten 24, und der Nenner 6 von dem Bruche $\frac{5}{6}$ gibt zum Quozienten die Zahl 20. Wenn nun diese Brüche mit dem durch die Dividierung des Hauptnenners erhaltenen Quozienten der Bruch $\frac{3}{4}$ mit 20, der Bruch $\frac{4}{5}$ mit 24, und der Bruch $\frac{5}{6}$ mit der Zahl 20 in dem Zehler und Nenner

mer vermehrt oder multipliziert werden; so erscheint der Bruch $\frac{4}{8}$, mit Beibehaltung des Werthes desselben als Bruch von $\frac{2}{120}$, der Bruch $\frac{2}{9}$ als $\frac{2}{120}$, und der Bruch $\frac{15}{16}$ als $\frac{15}{120}$, und somit sind diese Brüche unter einerlei, oder unter einem gemeinschaftlichen Nenner gebracht.

Die vorherige Abkürzung der Brüche dient nur allein dazu, daß der Hauptnenner in keiner grossen Zahl ausfällt, weil dadurch die Brüche, welche auf den gemeinschaftlichen Nenner gebracht werden sollen, auch wieder um diesen Theil grösser ausfallen. Z. B.

$$\frac{4}{8} \frac{2}{9} \frac{15}{16} \text{ Hauptnenner}$$

$$\begin{array}{r|l|l|l} 8 & 144 & 144 & 4 \\ & & & 8 \\ 9 & 128 & 128 & 6 \\ & & & 9 \\ 16 & 32 & 32 & 15 \\ & & & 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1152 \\ 376 \\ 1152 \\ 768 \\ 480 \end{array}$$

$$\text{Abgekürzt Hauptnenner}$$

$$\begin{array}{r|l|l|l} 1 & 2 & 15 & 96 \\ 2 & 3 & 16 & \\ 2 & 48 & 48 & 1 \\ & & 2 & 96 \\ 3 & 32 & 32 & 64 \\ & & 3 & \\ 16 & 6 & 6 & 15 \\ & & & 16 \end{array}$$

Wenn die vorstehenden Brüche $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{9}$ und $\frac{15}{16}$, wie dieselben in einer Rechnung ausfallen können, nicht abgekürzt oder reduziert werden; so kommt durch die Vermehr- oder Multiplikation der Bruchnenner 8, 9 und 16 für den Hauptnenner die Zahl 1152. Wird aber der Bruch $\frac{4}{8}$ auf $\frac{1}{2}$, und der Bruch $\frac{2}{9}$ auf $\frac{2}{9}$ reduziert, verjüngt oder abgekürzt, und der sich nicht verkürzen lassende Bruch $\frac{15}{16}$ beibehalten; so erscheint der Hauptnenner nur mit der Zahl 96, und die Brüche $\frac{4}{8}$ anstatt $\frac{1152}{1152}$, verjüngt zu $\frac{1}{2}$ nur mit $\frac{48}{96}$. Diese zwei Brüche sind einander in dem Inhalte gleich, und hat jeder die Halbscheide von dem Ganzen in sich, weil der Bruch $\frac{1152}{1152}$ und $\frac{48}{96}$, jeder mit dem Zehler desselben verjüngt, den Bruch $\frac{1}{2}$ gibt. Wenn nun der Bruch $\frac{15}{16}$ mit der Zahl 384, und der Bruch $\frac{2}{9}$ mit der Zahl 32 verjüngt, oder reduziert wird; so gibt jeder dieser zwei Brüche zu der kleinsten Benennung derselben $\frac{2}{9}$, folglich sind diese zwei Brüche im Inhalte von dem Ganzen einander vollkommen gleich. Der Bruch $\frac{4}{8}$ mit der Zahl 192, und der Bruch $\frac{2}{9}$ mit der Zahl 6 verjüngt oder reduziert, gibt jeder zu der kleinsten Benennung derselben $\frac{1}{3}$, mithin sind auch diese zwei Brüche in dem Inhalte von dem Ganzen einer dem andern vollkommen gleich.

Die Brüche auf gleiche Benennung zu bringen, können abgetheilt werden, wenn durch nicht reduziert werden könnende Brüche der Hauptnenner in der Zahl zu groß ausfällt. Auch können gleiche, nicht zu reduzierende Brüche zusammen

genommen, und wenn sich dieselben sodann reduciren lassen, dann erst abgekürzt oder versünzt werden. 3. B.

$$\frac{3}{5} \frac{1}{6} \frac{7}{9} \frac{1}{5} \frac{10}{11} \frac{1}{6} \frac{1}{9}$$

geben zu dem Hauptnenner

$$\begin{array}{r|l} 5 & 160380 \\ 6 & 133650 \\ 9 & 89100 \\ 5 & 160380 \\ 11 & 72900 \\ 6 & 133650 \\ 9 & 89100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 160380 & 3 \\ 133650 & 5 \\ 89100 & 1 \\ 160380 & 6 \\ 72900 & 7 \\ 133650 & 9 \\ 89100 & 10 \\ 133650 & 11 \\ 89100 & 1 \end{array}$$

Wenn diese Brüche, wie dieselben in einer Rechnung ausfallen können, zu einer allfälligen Zusammenzähl- oder Addition so, wie dieselben sind, beibehalten werden; so erfolgt zu dem Hauptnenner die Zahl 801900, nebst den sehr grossen Quozienten für jeden Bruch, und selbst die Brüche erscheinen mit sehr grossen Zahlen. Werden aber diese Brüche

abgetheilt; so ist die Rechnungsart, wiewohl zwey Fürgänge vorfallen, doch in etwas abgekürzt, und die Berechnung erleichtert. 3. B.

$$\frac{3}{5} \frac{1}{6} \frac{7}{9} \frac{1}{5} \text{ geben zum Hauptnenner}$$

$$\begin{array}{r|l} 1350 & 3 \\ 270 & 5 \\ 225 & 6 \\ 150 & 9 \\ 270 & 5 \end{array}$$

$$\frac{10}{11} \frac{1}{6} \frac{1}{9} \text{ geben zum Hauptnenner}$$

$$\begin{array}{r|l} 594 & 10 \\ 54 & 11 \\ 99 & 6 \\ 66 & 9 \end{array}$$

Nicht nur allein der Hauptnenner, sondern auch die Brüche fallen nach dieser Art viel kleiner aus, und je weniger Zahlen in einer Rechnung erscheinen, je minder irrend ist dieselbe, und absonderlich von einem Anfänger

herzustellen, wenn schon der hinkünftige Hauptnenner eben auch mit 801900 ausfällt; so sind doch nur zwey, und nicht sieben Brüche unter diesen grossen Hauptnenner zusammenzuzählen, oder zu addiren. Wie aber diese ausfallenden zwey

Brüche unter diesen Hauptnenner gebracht werden, muß vorerst die Zusammenzähl- oder Addirung in Brüchen gezeigt werden, und wird dieses nämliche Beispiel daselbst mit der vollständigen Ausführung wiederholt werden.

Durch die Zusammennehmung der Brüche werden aus den angegebenen sieben nur vier Brüche, und geben eben auch nur einen Hauptnenner aus vier Zahlen, folglich die kürzeste Art, die Brüche unter dem gemeinschaftlichen Nenner zu bringen. Z. B.

$\frac{3}{5}$ und $\frac{1}{6}$ und $\frac{7}{9}$	2970	$\frac{4}{5}$ — 2376	Unstreitig ist diese die kürzeste Art, Brüche auf einen gleichen oder gemeinschaftlichen Nenner zu bringen. Die Zusammennehmung der Brüche gehört freilich zu den Beispielen der Zusammenzähl- oder Spezies der Rechnung.
$\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{9}$	5 594 594	$\frac{2}{6}$ — 990	
$\frac{5}{5}$ $\frac{6}{6}$ $\frac{9}{9}$	6 495 495	$\frac{8}{9}$ — 2640	
machen $\frac{4}{5}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{8}{9}$ und $\frac{10}{11}$	9 330 330	$\frac{10}{11}$ — 2700	
verbleiben. Diese geben zu dem allgemeinen Nenner 2970.	11 270 270	$\frac{11}{11}$ — .	

Addirung. Die noch abgängigen vier Verrichtungen oder Spezies der Rechnung, weil die Numerir- oder Aussprechung der Brüche bis hieher bereits gezeigt worden ist, trachte ich sogleich zu der Ersparung der Zeit sowohl, als auch das gegenwärtige Werk nicht unnöthig zu vergrößern, und eine Sache nicht zwey mal zeigen, oder einen und den nämlichen Gegenstand nicht wiederholen zu dürfen, zu zeigen oder zu erklären, wie mit benannten, den Werth anzeigenden Zahlen fürzugehen ist, folglich unter einem die Veränderung der Brüche kennen zu lernen, und der besseren Faß- und leichteren Begreifung des Werthes von jedem Bruche zum Theil tabellariter, als auch, wie der Inhalt eines jeden Bruches durch die gemeine Regel Derri zu erfinden ist.

Unter den größten Brüchen ist in den Baurechnungen meistens zum Nenner die Zahl 72 auch 144, und gar selten andere Zahlen. Der Bruch mit 144 ist die Halbscheide von dem Bruche 72, mithin wird nur zu dem größten Bruche der Nenner 72, und die von demselben abstammenden Brüche sowohl in dem Gelde, als auch in dem Maaße und Gewichte in dem Werthe derselben durch die folgende Tabelle bestimmt. Als:

Die Brüche sind mit ein ander im In halte.	Betragen im Gelde, der Gulden hält 60 Kreuzer.	Betragen in dem Maa- ße, die Klafter hält 6 Schube, der Schub 12 u. s. f.	Betragen in dem maassen Maaße, das Fass hält 10 Eim. d. Eim. 40 Maaß.	Betragen im Ge- wichte, d. Zim. hält 100 Pf. d. Pfand hält 32 Loth									
gleich	Kr.	Pfug.	Hllr.	"	"	"	IV	Eim.	Maaß	Schil.	Pf.	Loth.	Stk.
1/2	—	3	2	1	—	—	—	—	5	2 1/2	1	12	17 1/2
1/3	1	2	1	2	—	—	—	—	11	— 1/2	2	24	35 1/2
1/4	2	1	—	3	—	—	—	—	16	2 3/4	4	5	1 1/2
1/5	3	—	—	4	—	—	—	—	22	— 1/2	5	17	3 1/2
1/6	4	—	—	5	—	—	—	—	27	3 1/2	6	30	5 1/2
1/7	5	—	—	6	—	—	—	—	33	1 1/2	8	10	2 3/4
1/8	6	3	—	7	—	—	—	—	38	3 3/4	9	23	6 1/2
1/9	7	2	—	8	—	—	—	1	4	1 1/2	11	3	2 1/2
1/10	8	1	—	9	—	—	—	1	10	—	12	16	—
1/11	9	—	—	10	—	—	—	1	15	2 3/4	13	28	1 1/2
1/12	10	—	—	11	—	—	—	1	21	— 1/2	15	8	3 1/2
1/13	10	3	—	1	—	—	—	1	26	2 3/4	16	21	1 1/2
1/14	11	2	—	1	1	—	—	1	32	— 1/2	18	1	3 1/2
1/15	12	1	—	1	2	—	—	1	37	3 1/2	19	14	5 1/2
1/16	13	—	—	1	3	—	—	2	3	1 1/2	20	26	2 1/2
1/17	14	—	—	1	4	—	—	2	8	3 3/4	22	7	4 1/2
1/18	15	—	—	1	5	—	—	2	14	1 1/2	23	19	2 1/2
1/19	30	—	—	3	6	—	—	2	20	—	25	—	—
1/20	40	—	—	4	—	—	—	5	—	—	50	—	—
1/21	45	—	—	4	6	—	—	6	26	2 3/4	66	21	1 1/2
1/22	50	—	—	5	—	—	—	7	20	—	75	—	—
1/23	52	2	—	5	3	—	—	8	13	1 1/2	83	10	2 1/2
1/24	53	1	—	5	4	—	—	8	30	—	87	16	—
1/25	55	—	—	5	6	—	—	9	6	2 3/4	88	28	1 1/2
1/26	56	2	—	5	8	—	—	9	17	3 1/2	91	21	1 1/2
1/27	57	1	—	5	9	—	—	9	23	1 1/2	94	14	2 1/2
1/28	58	3	—	5	10	—	—	9	28	3 3/4	95	26	2 1/2
1/29	1	—	—	2	—	—	—	12	—	2	97	7	—
1/30	2	—	—	2	3	—	—	—	12	—	3	4	—
1/31	3	—	—	2	8	—	—	—	14	3 1/2	3	22	2 1/2
1/32	—	—	—	3	7	2 1/2	—	—	20	—	5	—	—
1/33	—	—	—	1	1	6	—	6	6	1	1	23	2 1/2
1/34	—	—	—	—	2	3	—	1	—	—	—	8	1 1/2
1/35	—	—	—	—	4	9 1/2	—	2	—	—	—	17	3 1/2

Aus dieser Tabelle kann der Werth, oder der Inhalt eines Bruches doch sehr leicht gefast und begeliffen werden. Damit aber ein jeder Bruch, welcher auch hier nicht angeführt ist, in dem Inhalte oder Werthe desselben bestimmt werden kann; so wird folgend gezeigt, wie der Werth, oder der Inhalt eines jeden Bruches durch die allgemeine Regel Detri erfunden werden kann. Z. B. Wie viel haltet der Bruch $\frac{1}{2}$ am Gelde, Klaftermaasse, nassen Maasse, und am Gewicht? Bei dem Gelde, wie bei allen übrigen wird der Aufsatz gemacht, und gesagt: 72 geben 60 Kr, was geben 19? 72 geben 6 Schuh, was geben 19? 72 geben 10 Faß, wie viel geben 19? 72 geben 100 Pfund, wie viel geben 19?

Die Ausarbeitung wird auf folgende Art veranlaßt

Kr	Pfng.	Heller.
72. 60. 19	12. 4. 10	3. 2. 1.
60	10	1
72 1140 15 $\frac{1}{2}$ fr.	12 40 3 $\frac{1}{2}$ Pfng.	3 2 0
72	36	2
420	4	3 Heller.
360	4 12	
60		
6 72		

So, wie bei dem Gelde der erste Bruch $\frac{1}{2}$ sich in $\frac{5}{2}$, oder abgekürzt, reducirt mit $\frac{1}{2}$ ergibt, verändern sich auch die Brüche bei allen übrigen Gegenständen. 15 $\frac{1}{2}$ fr. ist der erste Quozient, folglich hält der Bruch $\frac{1}{2}$ Theile von einem Kreuzer in sich, mithin, wenn man wissen will, wie viel Pfennige der Bruch $\frac{5}{2}$ oder $\frac{1}{2}$ in sich faßt; so erhält der mittlere Satz anstatt 60 nur 4, weil der Kreuzer 4 Pfennige haltet. Jeder aus diesen Brüchen gibt zum Quozienten 3 $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2}$, und 3 $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2}$ Pfennig. $\frac{1}{2}$ Pfennig ist wieder nur ein Theil von einem Pfennig. Der Pfennig hat aber nur 2 Heller, folglich gibt der dritte Aufsatz 2 Heller, und zum Inhalte des nicht zu reduzierenden Bruches $\frac{1}{2}$ — 15 Kr. 3 Pf. 2 Heller.

72. 6'. 19	12. 12". 7
6	7
72 114 1 $\frac{1}{2}$ Schabe.	84 7
72	84
6 42	
72	

Der Bruch $\frac{1}{2}$ hält also in dem Klaftermaasse 1'. 7". Der Bruch $\frac{1}{2}$ kann in dem Ansezen erspart werden, weil der Schuh 12 Zolle hat, und die Reduzirung des Bruches $\frac{1}{2}$ in dem Bruche $\frac{1}{2}$ schon die 7" anzeigt.

Eimer.	Maß	
72. 10. 19.	36. 40. 23.	9. 4. 5.
10	40	5
72 190 $2\frac{3}{5}$ Eimer.	920 $25\frac{1}{5}$ ob. $\frac{1}{5}$ Maß.	9. 20 $2\frac{3}{5}$ Seitel.
144	72	18
2 -46	200	-2
72	180	
	2 20	
	36	

In dem nassen Maße ändert sich der Bruch $\frac{1}{2}$ in $\frac{1}{3}$, oder verjüngt in $\frac{2}{3}$, welcher die Theile eines Eimers in sich faßt. Ein Eimer hat 40 Maß, mithin gibt der Bruch $\frac{1}{3}$ zum Quozienten $25\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{5}$ Maß. Diese $\frac{1}{5}$ Maß sind abermal Theile von der Maß, welche 4 Seitel hält; mithin haltet dieser Bruch nach dem dritten Ansätze $2\frac{2}{5}$ Seitel in sich, und die drey Ansätze geben dem Bruche $\frac{1}{3}$ Faß einen Inhalt von 2 Eimer, 25 Maß, $2\frac{2}{5}$ Seitel.

℔	Loth.	Quintl.
72. 100. 19.	36. 32. 14	9. 4. 4.
100	14	4
72 1900 $26\frac{1}{3}$ ℔	128	9. 16 $1\frac{2}{3}$ Quintl.
144	36 448 $12\frac{1}{3}$ Loth.	9
-460	36	7
432	-88	9
2 -28	72	
72	4 16	
	36	

Der Zentn hat 100 Pfunde, folglich haben $\frac{1}{2}$ Zentn nach dem ersten Ansätze $26\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{3}$ Pfunde. Die $\frac{1}{3}$ Pfunde sind Theile von einem Pfunde. Das Pfund hat 32 Lothe, mithin geben die $\frac{1}{3}$ in dem zweyten Ansätze $12\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{3}$ Lothe. Der Bruch von $\frac{1}{3}$ hält wieder Theile von einem Lothe, jedes Loth hat 4 Quintel, mithin hält durch den dritten Ansätze dieser Bruch $2\frac{2}{3}$ Quintel, und der Bruch $\frac{1}{3}$ Zentn gibt durch alle drey Ansätze einen Inhalt am Gewichte von 26 Pfund, 12 Loth, und $1\frac{2}{3}$ Quintel.

Nach dieser Art wird der Inhalt von allen reducirt oder nicht verjüngt wer-

den kühnenden Brüchen, dieselben mögen bedeuten, was sie wollen, gefunden.

Da nun die erste Verrichtung oder Spezies der Rechnung, das Numeriren oder Aussprechen der Zahlen, durch diese abgehandelte Erklärung der Brüche zerlegt und begriffen haben wird; so werden nur noch mit einigen Vortheilen die übrigen vier Verrichtungen oder Spezies der Rechnung in Brüchen mit meiner möglichsten Deutlichkeit, in so weit als ich diese Weisung für notwendig erkenne, erklärt.

Das Addiren oder Zusammenzählen der Brüche von gleichen Nennern hat mit der Addirung in ganzen Zahlen nur den einzigen Unterschied, daß die Nenner unterhalb dem Abtheilungsstriche, womit die gebrochene Zahl angezeigt wird, angesetzt werden. Z. B.

$$\begin{array}{r} 1 \quad 2 \quad 3 \\ 8 \quad 5 \quad 9 \\ 5 \quad 1 \quad 5 \\ 8 \quad 5 \quad 9 \\ \hline 6 \quad 3 \quad 8 \\ 8 \quad 5 \quad 9 \end{array}$$

Die ersten zwei Brüche $\frac{1}{8}$ und $\frac{2}{5}$ sind in dem Nenner mit 8 gleich, folglich werden nur ihre Zehler 1 und 5 zusammengezählt, welche 6 machen, folglich in der Summa den Bruch $\frac{6}{8}$ oder verkürzt, abgekürzt $\frac{3}{4}$ geben. Eben so ist der Förgang mit den anderen zwei Beispielen.

Betragen aber die zusammengezählten oder addirten Zehler mehr als der Nenner nach dessen Werthe ausweist; so wird die in der Addirung ausgefallene Summa der Zehler mit dem Nenner getheilt oder dividirt, und dadurch die Ganzen aus den Theilen herausgenommen, dann die erhaltenen Ganzen und der erübrigende Rest bruchweß jedes in das Besondere angesetzt. Z. B.

$$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 3 \\ 4 \\ \hline 4 \overline{) 6} \quad 1 \frac{1}{4} \text{ oder } \frac{5}{4} \\ \underline{4} \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 5 \\ 4 \\ 5 \\ \hline 5 \overline{) 6} \quad 1 \frac{1}{5} \\ \underline{5} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 3 \\ 1 \\ 3 \\ \hline 3 \overline{) 3} \quad 1 \text{ Ganzes} \\ \underline{3} \\ 0 \end{array}$$

Das erste Beispiel gibt $\frac{5}{4}$. Dieser ist ein vermischter Bruch, weil der Zehler einen mehreren Inhalt als der Nenner ausweist, folglich Ganze in sich haltet. Michin muß mit dem Nenner 4 der

Zehler 6 getheilt oder dividirt werden. Der Quozient gibt 1 Ganzes und $\frac{2}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Theil von dem Ganzen. Das zweite Beispiel gibt mit diesen nämlichen Förgänge $1 \frac{1}{5}$ und das dritte Beispiel 1 Ganzes ohne einem Reste.

In der Addir- oder Zusammenzählung der Brüche fallen auch nicht nur allein Brüche mit ungleichen Nennern, sondern auch abzukürzende oder zu verkürzende

Brüche aus. Die Brüche, welche abzukürzen sind, müssen verflingt werden, weil alle die zu der Addir- oder Zusammenzählung vorkommenden Brüche auf einen gemeinschaftlichen Nenner gebracht werden müssen. Diese Brüche können aber auch, wie schon vorhin gesagt worden ist, zu der Zeitersparung in der Erhaltung des gemeinschaftlichen Nenners abgetheilt werden.

Nur habe ich hierbei noch den kleinen Vortheil anzugeben, daß zu der Vermeidung aller sich durch die Vielheit der Zahlen ergeben könnenden Irrung in der Addir- oder Zusammenzählung der Brüche die gleichen Nenner der unter einander stehenden Brüche nicht angesetzt oder geschrieben, sondern zum Zeichen der Gleichheit mit einem Puncte angemerkt werden können. 3 B.

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 24 \quad 1 \\
 24 \quad | \quad 10 \\
 10 \quad | \quad 10 \\
 \hline
 5 \quad | \quad 15 \\
 8 \quad | \quad 3 \\
 7 \quad | \quad 21 \\
 \hline
 24 \quad | \quad 47 \\
 24 \quad | \quad 24 \\
 \hline
 23
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4 \quad 1 \quad 4 \quad 5 \quad 30 \quad 7 \quad 210 \\
 3 \quad 12 \quad 30 \quad 12 \quad 360 \\
 3 \quad 1 \quad 3 \quad 3 \quad 18 \quad 216 \\
 4 \quad \cdot \quad \cdot \quad 30 \quad \cdot \\
 5 \quad 1 \quad 10 \\
 6 \quad 30 \\
 3 \quad 5 \quad 7 \quad 18 \\
 10 \quad 12 \quad 30 \\
 2 \quad 5 \quad 15
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 360 \overline{) 426} \quad 1 \text{ Ganzes und} \\
 \underline{360} \quad 66 \text{ } \frac{1}{2} \text{ Theile von} \\
 6 \overline{) 66} \quad 11 \text{ dem Ganzen.} \\
 \underline{66} \quad 0
 \end{array}$$

Das erste Beispiel bestehet aus dem größten Bruche mit $\frac{1}{24}$, auf welchen Nenner sich alle übrigen Nenner bringen lassen. Der Nenner 8 ist in 24 - 3mal enthalten, mithin wird durch die Multiplikazion mit der Zahl 3 aus $\frac{5}{8}$ $\frac{15}{24}$ und aus $\frac{7}{8}$ $\frac{21}{24}$. Diese mit den ersteren $\frac{10}{24}$ zusammen gezeht geben den vermischten Bruch $\frac{47}{24}$. Der Zehler 47 mit dem Nenner 24 getheilt oder dividirt gibt zu dem Quozienten $1 \frac{23}{24}$.

Das zweite Beispiel in dem ganzen bearbeitet, würde zu dem allgemeinen Zehler 10,800 erhalten, folglich eine viel mühsamere Redukzion, als die gegenwärtige Art, erfordern. Der Bruch von $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{4}$ erhält durch die Verwechslung der Nenner den Nenner 12 zu dem allgemeinen Nenner und unter den übrigen dreien Brüchen ist der Nenner 15 der stärkste. Würde der allgemeine Nenner in dem Ganzen genommen; so würde derselbe mit 900 ausfallen. Da aber die Zahlen gesucht werden, welche die Brüche unter einerlei Benennung bring-

gen; so fällt der allgemeine Nenner nur mit 30 aus. Der größte Nenner 15, dieser Brüche läßt sich freylich weder mit dem Nenner 6 noch 10 ohne einem erübrigenden Reste theilen, wenn aber der Nenner 15 mit 2 zu 30 gemacht wird; so erhält durch die Theil- oder Dividirung der Nenner 6 zu seiner Vermehrung die Zahl 5 und der Nenner 10 die Zahl 3, wodurch $\frac{1}{2} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3} = \frac{10}{30}$ werden, welche drey Brüche in der Zusammenzählung ihrer Zehler $\frac{1}{3}$ geben. Um also zu wissen, wie groß der Inhalt dieser fünf Brüche ist; so müssen vorerst die ausgefallenen zwey Brüche $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ zusammen gezeht werden, welche durch die zu der Vermehr- oder Multiplizirung verwechselnden Nenner zu Brüche von $\frac{1}{6}$ und $\frac{1}{10}$ gestellt werden, welche in der Zusammenzählung den vermischten Bruch $\frac{1}{6}$ geben. Dieser Bruch redugirt gibt 1 Ganzes und $\frac{1}{6}$ Theile von dem Ganzen.

Wenn schon der erste Bruch $\frac{1}{2}$ auf $\frac{3}{6}$ und der zweyte Bruch $\frac{1}{3}$ auf $\frac{2}{6}$ zu der Erhaltung des allgemeinen Nenners redugirt würde; so fiel der allgemeine Nenner für die letzteren zusammengekommenen abgetheilten drey Brüche wegen dem Brüche $\frac{1}{2}$ doch immer mit dem Nenner 30 aus. Der allgemeine Nenner zu der Zusammenzählung der letzten zwey Brüche hingegen würde viel kleiner, wenn der Bruch $\frac{1}{3}$ auf $\frac{10}{30}$ redugirt würde, denn derselbe würde bei diesem Fürgange anstatt 360 nur 60 seyn.

Das nämliche Verfahren ist auch bei den schlechten Brüchen, dieselben mögen nun ganze Bruchtheile oder keine bei sich führen, und aus 3 oder 4 Zahlen bestehen.

Die erste Verrichtung bei diesen Brüchen ist zu jeder Handlung erforderlich dieselben auf einen Bruch von 2 Zahlen zu setzen, sodann sind erst die hierdurch ausfallenden Brüche zu dem weiteren nach dem Umstande der Rechnung erfordert werdenden Gebrauche auf den gemeinschaftlichen Nenner zu bringen. Z. B. Die folgenden 4 schlechten Brüche $2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} - \frac{1}{5}$ und $4\frac{2}{3}$ sollen addirt oder in dem betragenden Werthe derselben von dem Ganzen zusammen gezeht oder addirt werden. $2\frac{1}{3}$ ist $= \frac{7}{3}$ redugirt $\frac{1}{2}$ ist $= \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{5}$ ist $= \frac{1}{5}$. Zu der Er-

leichterung der weitem Fürgänge wird jeder Bruch, welcher sich auf eine kleinere Benennung bringen läßt, sogleich redugirt. Von diesen 4 Brüchen läßt sich aber nur der einzige Bruch $\frac{1}{2}$ auf $\frac{1}{3}$ redugiren. Michin, da durch diesen Fürgang der Inhalt der mit 3 und 4 Zahlen gegebenen Brüche, jeder Bruch nunmehr mit 2 Zahlen auszusprechen ist, müssen diese Brüche zu der Addir- oder Zusammenzählung vorerst auf einen allgemeinen Nenner gebracht werden. Der

Für gang, den allgemeinen Nenner zu erhalten, ist eben so, wie bei den gemeinen Brüchen. Es ist nun einerlei, ob zu der Abdir- oder Zusammensetzung aus zwey Brüchen ein Bruch und aus diesen ausfallenden 2 Brüchen erst wieder der einzelne Bruch gemacht wird, welcher den Inhalt der angegebenen 4 schlechten Brüche von dem Ganzen in sich faßt, oder ob alle vier Brüche auf einmal zu dem allgemeinen Nenner gebracht werden.

Hier von werden vier Arten gezeigt. In jeder Art der Reduzirung wird zu der Abdir- oder Zusammensetzung eine andere Zahl sowohl für die Zehler eines jeden Bruches, als auch für den gemeinschaftlichen Nenner und überhaupt für den Hauptbruch ausfallen. Dessen ungeachtet hat aber jede dieser ausfallenden Zahlen den nämlichen Werth von dem Ganzen in sich, welchen der Bruch, aus welchem dieser neue Bruch entstanden ist, in sich hat, weil der Unterschied durch die Vermehr- oder Multiplizirung der Zahlen, woraus der Hauptnenner entspringt, herrührt.

Die erste allgemeine Art ist die schon gezeigte.

405	3	—	$\frac{1215}{1620}$		54	$\frac{1271}{1620}$	—	$\frac{68634}{87480}$
	4	—	$\frac{1620}{1296}$			5	—	$\frac{8100}{\cdot}$
	108	—	$\frac{1}{12}$	—		54	—	$\frac{76734}{87480}$
	12	—	$\frac{1}{108}$	—			—	
	4	—	$\frac{14}{405}$	—			—	

gibt reduzierter
 $\frac{14}{108}$ Theile
aus dem Gan-
zen für alle
4 Brüche.

Es ist eben nicht die Folge, daß die zwey größten Nenner zu der Bestimmung des allgemeinen Nenners mit einander vermehrt oder multipliziert werden sollen, doch sind aber auch die zwey kleinsten Nenner niemals zu der Bestimmung des allgemeinen Nenners zu wählen, dahingegen kann jedesmal der größte Nenner des Bruches auch mit dem kleinsten oder anderen größeren Nenner durch die Vermehrung zu dem allgemeinen Nenner bestimmt werden, weil der allgemeine Nenner immerhin eine solche Zahl erhalten muß, welche durch die übrigen Nenner getheilt werden kann, indem der ausfallende Quozient die Zahl gibt, durch welche dieser Bruch zu dem Bruche mit dem allgemeinen Nenner unter der Beibehaltung seines Inhaltswerthes gebracht

wird. Hierwegen sind annoch folgende drey Beispiele mit einer andern Ansehungsort aufgeföhret.

$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 405 \\ 4 \\ 1,620 \\ 135 \\ 15 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 405 \\ 135 \\ 15 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$
---	---	---	---	---	---	---	---

$\begin{array}{r} 405 \\ 108 \\ 3,240 \\ 43,740 \\ 10,935 \\ 3,645 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10,935 \\ 3,645 \\ 405 \\ 108 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 1 \\ 12 \\ 1 \\ 108 \\ 14 \\ 405 \end{array}$	$\begin{array}{r} 32,805 \\ 43,740 \\ 3,645 \\ 405 \\ 1,512 \end{array}$
---	---	---	--

$\begin{array}{r} 38,367 \\ 43,740 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1,421 \\ 1,620 \end{array}$
---	---

Wiewohl in dem obern ersten Beispiele der allgemeine Hauptnenner mit 1,620—1,296 und für beide Brüche zusammen 87,480— in dem zweiten Beispiele für alle 4 Brüche 1,620— in dem dritten Beispiele 4,860 und in dem vierten Beispiele 43,740 ist; so ist doch zum Beweise der Richtigkeit im Rechnen der Werth der 4 Brüche in allen 4 Beispielen mit $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{108} \cdot \frac{1}{405}$ Theile von dem Ganzen vollkommen gleich.

Der Unterschied des Hauptnenners sowohl als der Brüche röhrt von der verschiedenen Vermehr- oder Multiplizirung der Bruchnenner her. Der Bruchnenner 108 läßt sich aber durch die Nenner 4 und 12 wegen dem ungleichen Nenner 405 nicht zu dem Hauptnenner verwenden, weil der Nenner 405 dessen in der Vermehrung ausfallende Zahl ohne Rest nicht theilet.

Wenn wirkliche Gänge und auch ganze Bruchtheile bei den Brüchen vorkommen; so bleibt doch immer der nämliche Förgang, die Brüche werden für

sich addirt oder zusammen gezeht und die aus diesen ausfallenden Ganzen werden zu den Ganzen hinzugezeht. 3. B.

$$\begin{array}{r} 3 \frac{1}{2} - 9 \frac{1}{2} - \frac{3}{4} \\ \hline \frac{1}{2} - 5 \frac{1}{2} - \frac{4}{4} \\ \hline 2 \frac{4}{4} - - - \frac{4}{4} \\ \hline \text{Zus. } 7 \frac{1}{2} \end{array}$$

$$45 \mid 119 \mid 2$$

$$90$$

$$29$$

$$45$$

$$\begin{array}{r} 2 \frac{1}{2} - 12 \frac{3}{2} - 2 \frac{1}{2} \\ \hline 4 \frac{2}{4} - \frac{7}{2} - 4 \frac{7}{4} \\ \hline 7 \frac{1}{4} - 18 \frac{3}{4} - 7 \frac{1}{4} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \mid 97 \mid 1 \\ \hline 72 \\ \hline 25 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\text{Zusammen } 14 \frac{1}{2}$$

In dem ersten Beispiele werden die ersten zwei Brüche dem dritten Bruch als angenommenen gemeinschaftlichen Nenner 45 gleich gesetzt, für sich addirt, und die Ganzen heraus erhoben. Die ausfallenden 2 Ganzen werden zu den 5 Ganzen hinzugezeht und 7 in der Summa sammt dem Reste 29 aus den Brüchen mit $\frac{1}{2}$ angesetzt.

In dem zweyten Beispiele werden vorerst die schlechten Brüche auf Brüche von 2 Zahlen reducirt und sodann zu einem gemeinschaftlichen Nenner gebracht, dann werden die Brüche mit den beihabenden Ganzen angesetzt und nach der Art des ersten Beispieles zusammen gezeht oder addirt.

Brüche, welche von einander abgezogen oder subtrahirt werden sollen, müssen gleiche oder gemeinschaftliche Nenner haben. Der abzuziehende Bruch muß kleiner seyn als der Bruch, von welchem derselbe abgezogen werden solle. Der abzuziehende Bruch kann aber auch, doch nur in dem Falle grösser seyn, wenn der Bruch, von welchem dieser abgezogen werden solle, ein vermischter Bruch ist, oder Ganze bei sich führt, damit, wie bei den ganzen Zahlen 1 Ganzes ausgeborgt werden kann. 3. B.

$$\begin{array}{r} 5 \frac{7}{6} - 3 \frac{5}{6} - 1 \frac{3}{6} \\ \hline 1 \frac{5}{6} - 4 \frac{4}{6} - 4 \frac{4}{6} \\ \hline \frac{4}{6} - \frac{2}{6} - \frac{4}{6} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \frac{5}{6} - 2 \frac{5}{6} \\ \hline 1 \frac{2}{3} - 1 \frac{4}{3} \\ \hline \frac{1}{3} - \frac{1}{3} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \frac{8}{9} - 4 \frac{32}{36} \\ \hline 3 \frac{3}{4} - 3 \frac{27}{36} \\ \hline \frac{1}{4} - \frac{5}{36} \\ \hline \end{array}$$

Die ersten zwei Beispiele $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{2}$ sind gerade nach der lieben Natur von einander abzuziehen, indem 1 von 5 = 4, und 5 von 7 = 2 zurückläßt. $\frac{1}{4}$ von $\frac{1}{2}$ können nicht, allerdings aber $\frac{1}{2}$ von 1 Ganzen und $\frac{1}{2}$ abgezogen werden, weil hier zu den $\frac{1}{2}$ das Ganze in

5 Theile getheilt hinzugenommen, und somit aus dem Bruche $\frac{3}{2}$ der vermischte Bruch $\frac{11}{2}$ wird, folglich können nun $\frac{1}{2}$ von $\frac{11}{2}$ genommen werden, wor durch der Rest mit $\frac{1}{2}$ verbleibt. In dem fünften Beispiele muß der Bruch $\frac{3}{2}$ durch die Zahl 2 zu $\frac{3}{1}$ mit dem Bruche $\frac{1}{2}$ in eine und die nämliche Benennung gesetzt werden, um $1\frac{1}{2}$ von $2\frac{3}{2}$ abziehen oder subtrahiren zu können, wie den Rest mit $1\frac{1}{2}$ das sechste Beispiel gibt, indem $\frac{1}{2}$ von $\frac{3}{2} - \frac{1}{2}$ und 1 Ganzes in dem Reste läßt. In dem siebenten Beispiel ist der nämliche Förgang und ist hierinn nur allein der Unterschied, daß beide Brüche $\frac{3}{2}$ und $\frac{1}{2}$ durch die Verwechslung derselben Nenner mittelst der Multiplikation den gemeinschaftlichen Nenner 36 zu erhalten, in dem achten Beispiele mit $4\frac{3}{2}$ und $3\frac{3}{2}$ angesetzt werden, das Abziehen oder Subtrahiren ist mit den andern Beispielen gleich und liegt in der lieben Natur.

Kommen Brüche von einer ganzen Zahl abzuziehen; so ist das Verfahren damit von der Abziehung der ganzen Zahlen nur darinn unterschieden, daß die ausgeborgte Einheit oder Zahl nicht als 10 oder 100 und mehr nach dem Werthe des Zahlenplatzes, sondern als so viele Theile anzusehen und zu erkennen ist, als der Bruchnenner, wegen welchem das Ganze entliehen oder ausgeborgt wird, Theile ausweiset. 3. B.

fl. fr. Klafter	Faß Eimer Maas	Zenta.	H. Loch.	Quint.
110 — 230	3 4 11	30 20 8 1		
7 $\frac{1}{2}$ 25 $\frac{1}{4}$	— 9 24 $\frac{1}{24}$	8 82 29 3 $\frac{1}{24}$		
102 $\frac{1}{2}$ fl. 204 $\frac{1}{2}$ Klast.	2 4 26 $\frac{1}{24}$	21 37 10 17 $\frac{1}{24}$		

In dem ersten Beispiele den $\frac{1}{2}$ fl. von den 110 fl. abzuziehen, wird von den abzuziehenden 7 fl. ein Gulden geborgt oder ausgeliehen. Dieser Gulden wird weder als 10 noch mit seinem Werthe von 60 Kr., sondern als 5 Theile eines Guldens betrachtet, und $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{2}$ fl. abgezogen, somit verbleiben $\frac{1}{2}$ fl., die 7 fl. werden durch die Ausborgung zu 8 fl. oder die 110 fl. werden zu 109 fl. Das Abziehen oder Subtrahiren ist einerlei, der Rest ist auf jedem Falle 102 $\frac{1}{2}$ fl.

Bei der Abziehung der $\frac{1}{4}$ Klafter wird die ausgeborgte Klafter weder als 6' noch als 72" sondern als 24 Theile einer Klafter angesehen, daher verbleiben $\frac{1}{4}$ von 24 — $\frac{1}{4}$ und nun 23 von 230 oder 23 von 229 Klafter abgezogen, ist einerlei, der Rest bestehet jederzeit in 204 $\frac{1}{4}$ Klafter. Eben so werden die $\frac{1}{24}$ Maas von der ausgeborgten Maas in 24 Theilen abgezogen, und verbleibt in dem Reste 2 Faß 4 Eimer 26 $\frac{1}{24}$ Maas. Bei dem Gewichte ist der nämliche Förgang. Das Quinchen, welches zu der Abziehung des Quinchens bruches ausgeborgt wird, ist für 1200 Theile von einem Quinchen anzusehen. Das Loch, welches zu der Abziehung der 3 oder 4 von 1 Quinchen, ausgeborgt

Wird, ist für 4 Quinten, das Pfund, welches zu der Abziehung der 29 oder 30 von 8 oder 9 Lothe entliehen wird, ist für 32 Lothe, anzusehen. Der ausgeborgt werdende Zenten zu der Subtrahirung der 8, oder 9 von 30 oder 29 Zenten bleibt mit 100 Pfunde, damit die 82 oder 83 von 129 oder 130 Pfunden zu dem verbleibenden Reste mit 37 Pfunden abgezogen werden können. Die Abziehung der ganzen Zenten bedarf keiner Erklärung.

Eben so ist auch das Verfahren mit den schlechten Brüchen, welche ebenfalls auf gleiche oder gemeinschaftliche Nenner gebracht werden müssen. Z. B. $\frac{1}{2}$ soll von $\frac{1}{3}$ abgezogen werden. So, wie bei allen Brüchen darauf gesehen werden muß, welcher der grössere und welcher der kleinere Bruch ist, die schlechten Brüche sind aber viel schwerer als die gemeinen Brüche in dem Inhalte des Werthes derselben, ohne daß dieselben vorher auf einen gleichen oder gemeinschaftlichen Nenner gebracht sind, zu erkennen, folglich müssen dieselben auf gleiche Benennung gesetzt werden, weil die grössere Zahl, wie schon gesagt worden ist, von der kleinern Zahl sich nicht abziehen läßt.

Der Ansatz geschieht folgendermassen. Der Bruch, von welchem der andere Bruch abgezogen werden soll, wird entweder zu der linken Hand oder oberhalb und der abzuziehende Bruch wird entweder zu der rechten Hand oder unterhalb dem anderen Bruche gestellt oder angesetzt.

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \\
 \frac{2}{8} \quad \frac{3}{6} \\
 \hline
 \frac{1}{16} \times \frac{1}{18} \\
 \hline
 18 - 16 = 2 \quad \frac{1}{288}
 \end{array}
 \quad \text{oder} \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{1}{2} - \frac{18}{288} \\
 \hline
 \frac{1}{3} - \frac{16}{288} \\
 \hline
 2 \quad \frac{2}{288} \quad \frac{1}{144}
 \end{array}$$

Bevor die Abzieh, oder Subtrahirung vorgenommen wird, müssen die schlechten Brüche auf Brüche von 2 Zahlen gesetzt oder reduziert werden, dann werden dieselben auf einen und eben denselben oder gemeinschaftlichen Nenner gebracht, so dann wird erst der klei-

nere Bruch von dem grösseren abgezogen und das Residuum oder der Ueberrest angesetzt.

Auf diese und die nämliche Art wird das Subtrahiren oder Abziehen bei schlechten Brüchen, dieselben mögen Ganze, auch ganze Bruchtheile bei sich führen oder nicht, ganz gleichförmig veranlassen, wie das gesagte die folgenden Beispiele des Mehreren zu erkennen geben.

$$\frac{1}{2} \text{ mit } \frac{1}{3} = \frac{72}{4608}$$

$$\frac{1}{4} \text{ mit } \frac{1}{72} = \frac{64}{8}$$

$$\frac{1}{6} \text{ mit } \frac{1}{8} = \frac{4608}{576}$$

$$\frac{1}{4} \text{ mit } \frac{1}{5} = \frac{1280}{18432}$$

$$\frac{1}{3} \text{ mit } \frac{1}{72} = \frac{256}{16}$$

$$\frac{1}{8} \text{ mit } \frac{1}{72} = \frac{1208}{18432}$$

In der Vermehr- oder Multiplikation fallen mehrere Gattungen von Beschäftigungen vor. Die Brüche mögen für sich allein seyn oder ganze Bruchtheile bei sich führen, auch Ganze oder wesentliche ganze Dinge bei sich haben, und Brüche mit Brüchen oder Ganze mit Brüchen, auch Ganze und Brüche mit Ganzen und Brüchen, auch schlechte Brüche allein und mit bei sich führenden Ganzen und ganzen Bruchtheilen werden in der Vermehr- oder Multiplikation ganz gleich behandelt. Die erste Nothwendigkeit ist, die Brüche ohne den Ganzen, doch mit den ganzen Bruchtheilen, dergestalt zu reduciren, daß dieselben in der Benennung einander gleich seyn. Die Vermehrung der Brüche, sowohl Bruch mit Bruch, als auch Bruch mit ganzen Dingen bedeutenden Zahlen vermehren, will nicht eine mit ganzen Zahlen veranlassende Vermehr- oder Multiplikation sagen; sondern die Vermehrung der Brüche mit Brüchen oder auch mit ganzen Zahlen heißt eigentlich nur den Theil des vermehrenden Bruches von dem zu vermehrenden Bruche, oder dem zu vermehrenden Betrage, oder was immer bedeutenden Zahl nehmen. Die Beispiele mit den Erklärungen derselben werden das Gesagte fassender und begreiflicher geben.

$$\frac{1}{2} \text{ mit } \frac{1}{3} = \frac{3}{6} = \frac{3 \times 2}{6 \times 6} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{3}{4} \text{ mit } \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

Das erste Beispiel sowohl, als das zweite zeigt klar, daß anstatt einer Vermehrung nur der Theil des Vermehrenden genommen wird, indem $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ von $\frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ ist.

In derlei Fällen darf auch nur der Zehler des zu vermehrenden Bruches beibehalten, und die Nenner mit einander vermehrt oder multipliziert werden.

Ganze Zahlen mit gebrochenen, oder gebrochene Zahlen mit ganzen Zahlen zu vermehren, ist einerlei Förgang. Z. B.

$$\begin{array}{r} \frac{1}{2} \text{ mit } 9 - 9 \\ \quad \quad \quad 3 \\ 4 \overline{) 27} \overline{) 6\frac{1}{2}} \\ \underline{24} \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \times 9 \\ 4 \times 1 \\ 4 \overline{) 27} \overline{) 6\frac{1}{2}} \text{ od.} \\ \underline{24} \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \text{ mit } \frac{1}{2} \\ 9 \times 3 \\ 1 \times 4 \\ 4 \overline{) 27} \overline{) 6\frac{1}{2}} \\ \underline{24} \\ 3 \end{array}$$

In beiden Fällen werden die Ganzen mit dem Zehler des Bruches vermehrt oder multipliziert, dann wird das ausgefallene Produkt mit dem Nenner des Bruches getheilt oder

dividirt, der Quozient gibt das Produkt der Vermehrung, oder Multiplikation.

Brüche mit Ganzen, mit Ganzen und Brüchen zu vermehren, sind zweierlei Arten. Die erste leichtere und weniger irrende Art ist, die Brüche mit den Ganzen zu vermischen Brüchen zu machen, die Zehler und die Nenner jede insbesondere mit einander zu vermehren, dann mit dem Produkte der vermehrten oder multiplizierten Nenner aus dem vermehrt- oder multiplizierten Produkte der Zehler durch die Division oder Theilung daraus die Ganzen und die allfälligen Bruchtheile zu erheben. Z. B.

$$\begin{array}{r} 15\frac{1}{2} - 143 \times 38 \\ \text{mit } 12\frac{1}{2} - 9 \times 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Prod. } 201\frac{1}{2} \\ 143 \\ 38 \\ \hline 1,144 \\ 429 \\ \hline 27 \overline{) 5,434} \overline{) 201\frac{1}{2}} \\ \underline{54} \\ 27 \end{array}$$

Der Bruch $15\frac{1}{2}$ wird zu dem vermischten Bruch $\frac{31}{2}$, und der Bruch $12\frac{1}{2}$ eben auch zu dem vermischten Bruch $\frac{25}{2}$ gestellt. Von diesen vermischten Brüchen werden sodann die Zehler mit einander vermehrt, welche zu dem Produkte 5434 geben. Dieses Produkt wird mit dem Produkte 27, der unter sich vermehrten Nenner dividirt oder getheilt. Der Quozient gibt das Produkt der Vermehrung mit $201\frac{1}{2}$ Theile von einem Ganzen.

Die zweite Art ist für einen Anfänger mehr irrend, doch nach erforderlicher hinlänglicher Übung die leichtere und geschwindere Art mit Ganzen und Brüchen, Ganze und Brüche zu vermehren oder zu multiplizieren. Z. B.

$$\begin{array}{r} 15\frac{1}{2} - 143 \times 38 \\ \text{mit } 12\frac{1}{2} - 9 \times 3 \end{array}$$

$\begin{array}{r} 15\frac{1}{2} \\ \text{mit } 12\frac{1}{2} \\ \hline 10\frac{1}{2} - 16 \\ 10\frac{1}{2} - 18 \\ \hline 180 \\ \hline 201\frac{1}{2} \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \times 2 \\ \hline 1 \times 3 \\ \hline 3 30 10 \\ \hline 16 \\ \hline 27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \times 8 \\ \hline 3 \times 9 \\ \hline 16 \\ \hline 27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 12 \times 8 \\ \hline 1 \times 9 \\ \hline 9 96 10\frac{1}{2} \\ \hline -9 \\ \hline 180 \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ \hline 12 \\ \hline 30 \\ \hline 180 \end{array}$
---	---	--	---	---

Es ist einerlei, ob mit dem Bruche $\frac{3}{2}$ oder mit den 12 Ganzen die Vermehr- oder Multiplikation angefangen wird. $\frac{3}{2}$ von 15 Ganzen sind 10 Ganze und $\frac{3}{2}$ von $\frac{1}{2}$ sind $\frac{3}{2}$, welche als das erste Produkt der Vermehr- oder Multiplikation angelegt werden, dann werden die vermehrenden 12 Ganzen mit dem Bruche $\frac{3}{2}$ vermehrt oder multipliziert, welche 10 $\frac{3}{2}$ geben, und zum zweiten Produkte zu der Addir- oder Zusammenzählung angelegt werden, endlich werden die Ganzen unter sich vermehrt, welche zu dem Produkte 180 geben, und als das dritte Produkt zu der Addition angelegt werden. Bevor diese 3 Produkte addirt werden, muß der Bruch $\frac{3}{2}$ mit dem Bruche $\frac{1}{2}$ zu der Addition derselben in gleiche Benennung gesetzt werden, wodurch der Bruch $\frac{3}{2}$ auf $\frac{3}{1}$ gesetzt wird. 16 und 18 machen 34, mit 27 getheilt, gibt zu dem Quozienten 1 und $\frac{7}{27}$. Dieser Bruch wird in dem Produkte der Vermehrung der angegebenen Zahl unterhalb den Brüchen mit $\frac{7}{27}$ angelegt, und das in der Theilung ausgefallene Ganze wird zu den vermehrten Ganzen hinzugezählt, wodurch zu dem Produkte der Vermehr- oder Multiplikation 201 $\frac{1}{2}$ erhalten werden.

Wenn Brüche mit Ganzen durch Brüche vermehrt werden sollen, werden die Ganzen mit dem bestehenden Bruchnenner vermehrt, und der Zehler des Bruches hinzugezählt, folglich die gegebene Zahl zu einem vermischten Bruche gestellt, sohin werden die Zehler und Nenner nach schon gezeigter Art, jede in das besondere vermehrt oder multipliziert, dann mit dem Produkte der vermehrten Nenner eben auch durch die Dividir- oder Theilung in dem Quozienten das Produkt der vermehrten Zehler erhoben. Z. B. Zwölf ganze und ein halber Theil soll mit drey viertel Theile, oder umgekehrt, drey viertel Theile sollen mit 12 Ganzen und einem halben Theile von dem Ganzen vermehrt oder multipliziert werden. Der Ansatß hierzu kann nach zwey Arten gemacht werden.

$\begin{array}{r} 12\frac{1}{2} - 25 \times 3 \\ \text{mit } \frac{3}{4} \\ \hline \text{Prod. } 9\frac{3}{4} \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \times 3 \\ \hline 2 \times 4 \\ \hline 8 75 9 \\ \hline 72 \\ \hline 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{oder } \frac{3}{4} \times 12\frac{1}{2} \\ \hline 3 \times 25 \\ \hline 4 \times 2 \\ \hline 8 75 9 \\ \hline 72 \\ \hline 3 \end{array}$
--	---	---

Dieses und alle anderen Beispiele kann aber auch noch auf folgende Art multipliziert oder vermehrt werden.

$$\frac{3}{4} \times 12\frac{1}{2} = \frac{3}{1} \times \frac{1}{2} \text{ gibt } \frac{3}{2} \text{ oder } 1\frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \hline 36 \\ 1\frac{1}{2} \end{array}$$

$$4 \overline{) 37\frac{1}{2}} 9$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \hline 1\frac{1}{2} \end{array}$$

oder $1\frac{1}{2}$ } reduziert $\frac{3}{2}$

Der Rest $1\frac{1}{2}$ kann auch mit 4 getheilt oder dividirt werden $\frac{4}{1} \times \frac{1}{2}$

$$8 \text{ in } \frac{1}{2}$$

ten Brüche. Denn der Rest 1 ist $\frac{1}{4}$, und $\frac{1}{2}$ ist $\frac{1}{2}$, mithin kann dieser verbliebene Rest mit dem schlechten Bruch, und beiführenden ganzen Bruchtheil $1\frac{1}{2}$ ausgedrückt werden. Dieser schlechte Bruch $1\frac{1}{2}$ gibt reducirter den Bruch $\frac{3}{2}$, folglich das in dem obigen Beispiele durch die Vermehr- oder Multiplikation ausgefallene ganz gleiche Produkt mit 9 Ganzen, und $\frac{1}{2}$ Theilen. Der in dem Abziehen erübrigte Rest kann aber auch mit dem Nenner 4 auf die gezeigte Art durch die Dividir, oder Theilung, von welcher zwar erst die Rede seyn wird, bewirkt werden. $\frac{1}{2}$ lassen sich in $\frac{1}{2}$ nicht theilen, weil der Theiler grösser ist, als die zu zertheilende Zahl groß ist, folglich bleibt 8 in 3 der Bruch $\frac{1}{3}$.

Bei der Vermehrung mit schlechten Brüchen sowohl unter sich, als mit Ganzen ist nur der einzige Unterschied, daß die schlechten Brüche, dieselben mögen ganze Bruchtheile bei sich haben oder nicht, vorher auf Brüche von 2 Zahlen reduziert werden müssen. 3. B.

$$\frac{1}{3} - \frac{1 \times 2}{16 \times 27}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \\ 2 \overline{) 432 \overline{) 216}} \end{array}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{3 \times 3}{32 \times 216}$$

$$\begin{array}{r} 9 \quad 1 \\ 9 \overline{) 6912 \overline{) 768}} \end{array}$$

$$\frac{3}{8} - \frac{17 \times 55}{30 \times 72}$$

$$\begin{array}{r} 925 \quad 187 \\ 5 \overline{) 2160 \overline{) 432}} \end{array}$$

Der Förgang in der Vermehrung der schlechten Brüche mit schlechten Brüchen ist mit der Vermehr- oder Multiplizirung der andern Brüche, wenn dieselben vorher auf Brüche von 2 Zahlen zu der Aussprechung reduziert sind, vollkommen gleich.

Eben so ist auch nach der beschenehen Reduzirung der schlechten Brüche, wenn dieselben Ganze, und ganze Bruchtheile bei sich führen, das Verfahren mit jener schon oberhalb angezeigten Vermehrung der Brüche und Ganzen mit Ganzen und Brüchen vollkommen gleich. 3. B.

$$\begin{array}{r}
 9.1\frac{3}{4} \left\{ \begin{array}{l} 9\frac{7}{8} - \frac{295 \times 871}{32 \times 144} \\ \text{mit } 6.2\frac{1}{8} \left\{ \begin{array}{l} 6\frac{7}{8} - \frac{256,945}{4,608} \end{array} \right. \\ \hline \text{Prod. } 55\frac{3}{4}\frac{5}{8} \end{array} \right. \\
 \begin{array}{r} 9 \times 224 \\ 1 \times 4,608 \\ \hline 2,016 \\ 4,608 \end{array} \quad \begin{array}{r} 224 \times 1,008 \\ 4,608 \times 4,608 \\ \hline 225,792 \quad 49 \\ 21233,664 \quad 4,608 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9.\frac{7}{8} - 9\frac{1}{4}\frac{5}{8} \\
 \text{oder } 6.\frac{7}{8} - 6\frac{1}{4} \\
 \hline \text{Prod } 55\frac{3}{4}\frac{5}{8} \\
 \begin{array}{r} 6 \times 1,008 \\ 1 \times 4,608 \\ \hline 4,608 \quad 6,048 \quad 1\frac{1}{4}\frac{5}{8} \\ 4,608 \\ \hline 1,440 \end{array}
 \end{array}$$

Diese Produkte zu der Abdir- oder Zusammenzählung unter einander angefeht, geben das nämliche in dem ersten, nach einer andern Art bearbeiteten Beispiele ausgefallene Produkt. Als

$$\begin{array}{r}
 - \frac{2}{8}\frac{1}{8} \\
 - \frac{4}{9} \\
 1 \quad 1\frac{1}{4} \\
 54 - \\
 \hline \text{Prod. } 55\frac{3}{4}\frac{5}{8}
 \end{array}$$

Der Bruch $\frac{2}{8}\frac{1}{8}$ mit $\frac{7}{8}$ vermehrt, gibt $\frac{3}{4}\frac{5}{8}$ zu dem ersten; die Brüche $\frac{2}{8}\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{4}\frac{5}{8}$ mit und unter einander multiplizirt, geben den verjüngten Bruch mit $\frac{2}{8}\frac{1}{8}$ zu dem zweiten; der Bruch $\frac{1}{4}\frac{5}{8}$ mit $\frac{1}{4}$ vermehrt oder multiplizirt, gibt zu dem dritten Produkte $1\frac{1}{4}\frac{5}{8}$, und die Vermehrung der Ganzen unter sich geben zu dem vierten Produkte 6 mal 9 ist 54. Diese 4 Produkte addirt oder zusammen gezeht, geben in der Summa das nach der ersten Multiplizirungsart ausgefallene Produkt 55 Ganze, und $\frac{3}{4}\frac{5}{8}$ Theile von dem Ganzen.

Die fünfte Spezies oder Verrichtung in der Rechnung ist das Dividiren oder Theilen, welche absonderlich in Brüchen die meiste Beobachtung und die größte Aufmerksamkeit fordert, daher werden zu der leichten Begreif- oder Fassung, auch sich den vollständigten Begriff von dieser Verrichtung

machen zu Können die nöthigst aufklärendsten Beispiele, jedes mit der erforderlichen Belehrung gegeben werden.

Durch das Dividiren ist eigentlich nichts anderes zu verstehen, als, wie oft ein Bruch in dem andern, oder wie oft ein gegebener Werth in dem andern gegebenen oder vorkommenden Werthe, wie auch in ganzen Zahlen, enthalten ist.

Brüche mit gleichen Nennern haben die geringste Beobachtung und gehet die Aufmerksamkeit nur dahin, daß sich der grössere in dem kleineren Bruche, wie bei ganzen Zahlen, eben auch nicht theilen läßt. Im Uebrigen werden die Zehler der Brüche mit gleichen Nennern unter sich dividirt oder getheilt und auf die Nenner gar nicht gesehen. Z. B.

$\frac{2}{4}$ in $\frac{8}{4}$ 2 in 4 ist 2mal enthalten — $\frac{7}{35}$ in $\frac{245}{35}$ — 7 in 35 ist 5mal enthalten.

Die hier in zwey Beispielen vorgenommene Theilung gleich benannter Brüche zeigt hinlänglich, daß in der Theilung der Brüche auf die gleich benannten Nenner der Brüche gar nicht zu sehen ist, indem nur die Frage ist, wie oft ein Bruch in dem andern enthalten seye? folglich hat zu der Beantwortung der Frage der gleiche Nenner der Brüche gar nichts beizutragen, weil es sich nur handelt, wie oft der Zehler des einen Bruches in dem Zehler des andern Bruches enthalten ist. Der Bruch $\frac{2}{4}$ ist in dem Bruche $\frac{8}{4}$ — 2mal enthalten, weil 2mal 2 — 4 macht. Eben so ist der Bruch $\frac{7}{35}$ in dem Bruche $\frac{245}{35}$ — 5mal enthalten, denn 5mal 7 ist 35. Wären aber die $\frac{2}{4}$ mit $\frac{8}{4}$ zu theilen; so wäre der Bruch $\frac{2}{4}$ in dem Bruche $\frac{8}{4}$ nur 1mal, dann der Bruch $\frac{7}{35}$ in dem Bruche $\frac{245}{35}$ nur 3mal oder $\frac{1}{3}$ mal enthalten, u. s. f. bei Brüchen von gleichen Nennern.

Bei Brüchen mit ungleichen Nennern sind zwei Arten dieselben zu dividiren oder zu theilen. Die

Erste Art ist. Der theilnehmende Bruch bleibt in seiner angegebenen Gestalt, der zu der Zertheilung angegebene Bruch hingegen verändert seine Gestalt, und wird der Zehler anstatt dem Nenner und der Nenner anstatt dem Zehler angesetzt, sodann Zehler mit Zehler und Nenner mit Nenner vermehrt oder multipliziert, sohin der ausfallende vermehrte Zehler mit dem ausgefallenen vermehrten oder multiplizirten Nenner getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt die Zahl, wie oft der theilende Bruch in dem zu zertheilenden Bruche enthalten ist. In der

Zweiten Art der Theil- oder Dividirung der Brüche bleibt jeder Bruch in seiner Gestalt. In dem Ansätze zu der Zertheilung wird der zu zertheilende Bruch dem theilenden Bruche von der rechten zu der linken Hand gesetzt, und übers Kreuz, das ist: der Nenner des einen Bruches mit dem Zehler des an-

deren Bruches vermehrt oder multiplicirt, sodann werden die herauskommenden Produkte unter sich getheilt. Der Quozient gibt, wie oft der theilende Bruch in dem zu zertheilenden Bruche enthalten ist. Z. B.

$\frac{1}{2} \text{ in } \frac{1}{4}$ $\frac{1}{2} \times \frac{4}{1}$ $\frac{4}{2} \times 1$	oder	$\frac{1}{4} \text{ in } \frac{1}{2}$ $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$ $\frac{1}{4} \times 2$	$\frac{3}{4} \text{ in } \frac{2}{5}$ $\frac{3}{4} \times \frac{5}{2}$ $\frac{15}{4} \times 2$	oder	$\frac{2}{5} \text{ in } \frac{3}{4}$ $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$ $\frac{6}{20} \times 4$
$2 \text{ in } \frac{4}{2} \text{ 2mal}$		$2 \text{ in } \frac{1}{2} \text{ 2mal}$	$8 \text{ in } \frac{15}{4} \text{ 17mal}$		$8 \text{ in } \frac{6}{20} \text{ 15mal}$

Ein halbes Viertel ist $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ ist in den Halben 2mal enthalten, denn 1 fl. hat 60 fr. $\frac{1}{2}$ fl. hat 30 fr. folglich hat $\frac{1}{4}$ fl. 15 fr. mithin ist 15 in 30 2mal enthalten.

$\frac{2}{3}$ sind in $\frac{1}{2}$ — 17mal enthalten oder $\frac{7}{8}$ sind in $\frac{1}{2}$ eben auch 17mal enthalten, denn $\frac{2}{3}$ fl. machen 24 fr. und $\frac{7}{8}$ fl. machen 45 fr., wenn nun für das 1mal die 24 fr. von 45 fr. hinweggenommen werden; so verbleiben 21 fr. mithin $\frac{7}{8}$ hat 24 fr. folglich haben $\frac{7}{8}$ — 21 fr.

Wenn Brüche zu dividiren oder zu theilen vorkommen, welche in einander nicht enthalten sind; so werden dieselben bruchweis angegesetzt. Z. B.

$\frac{6}{7} \text{ in } \frac{7}{8}$ $\frac{6}{7} \times \frac{8}{7}$ $\frac{48}{49}$	oder	$\frac{7}{8} \times \frac{6}{7}$ $\frac{48}{49}$	$\frac{11}{12} \text{ in } \frac{15}{16}$ $\frac{11}{12} \times \frac{15}{16}$ $\frac{176}{180}$	Eben so, wie sich in den ganzen Zahlen die kleinere mit der grösseren Zahl nicht theilen läßt, verhält sich die Thei- lung auch bei den gebrochenen Zahlen.
49		49	$4 \text{ in } \frac{176}{180} \text{ 44mal}$	

Die Brüche mögen nun Ganze oder auch keine Ganzen bei sich führen.

Der Bruch $\frac{1}{2}$ ist also in dem Bruche $\frac{3}{4}$ — 3mal und der Bruch $\frac{1}{4}$ in dem Bruche $\frac{3}{4}$ — 3mal enthalten. Zu der besseren Faß- und leichteren Begreifung dieses Verhältnisses wird die Zahl 40, welche die Zahl 30 theilen oder dividiren soll, die Erklärung hierüber geben. 40 theilt 30 nicht, mithin werden diese Zahlen bruchweis angelegt. 40 Durch die Hinwegschneid- oder Vernichtung der zwei Nullen wird dieser Bruch zum Bruche $\frac{3}{4}$. Ein Viertel hält 10 Theile folglich halten drey Viertel 30 Theile, mithin ist es ja klar, daß 30 Theile $\frac{3}{4}$ Theile von 40.

Theilen sind. Auf diese nämliche Art ist auch das Verhältniß mit den oben angeführten Brüchen anzusehen und zu verstehen.

Durch gebrochene Zahlen ganze Zahlen zu theilen entscheidet die Theil- oder Dividierung der Zehler des Bruches. Nämlich: wenn der Zehler des Bruches die ganze Zahl ohne einem erübrigenden Reste theilt oder dividirt, so gibt der Quozient den Zehler zu dem Nenner des Bruches, und zeigt dadurch an, wie oft der Bruch in dem Ganzen enthalten ist. Theilet aber der Zehler die Ganzen mit einem erübrigenden Reste; so wird der Zehler des Bruches beibehalten, und die Ganzen mit dem Nenner des Bruches vermehrt, oder multipliziert, sodann wird das durch die Vermehrung erhaltene Produkt dem beibehaltenen Zehler als Nenner des neu erstandenen Bruches angesetzt, wodurch angezeigt wird, wie oft der Bruch in dem Ganzen enthalten ist. Z. B.

$\frac{2}{3}$ in 3 Ganze.

3 in 3 ist 1mal enthalten, mithin ist der Bruch $\frac{2}{3}$ in den 3 Ganzen 1mal enthalten.

Die Ursache, daß $\frac{2}{3}$ in 3 Ganzen 1mal enthalten sind, liegt darinn, daß durch die Theilung mit $\frac{2}{3}$ aus 3 Ganzen 1 Ganzes für jeden Theil der $\frac{2}{3}$ genommen wird.

Dieses und jedes aus den dreien Beispielen kann zu der Ueberzeugung auf gleich benannte Brüche gesetzt und dann erst getheilt oder dividirt werden, um sich von der Ursache des Erfolges des mehreren zu überzeugen, indem das Ganze eben auch, wie schon gezeigt worden ist, für einen Bruch, dessen Nenner 1 ist, angesehen werden kann. Z. B.

$\frac{2}{3}$ in 3 Ganze

$$\begin{array}{r} 4 \quad \frac{3}{4} \quad \frac{3}{1} \quad 16 \\ \hline 12 \text{ in } 48 \quad 4\text{mal} \\ 16 \quad 16 \end{array}$$

ist also $\frac{4}{16}$ verjüngt $\frac{1}{4}$

$\frac{5}{10}$ in 10 Ganzen.

5 in 10 ist 2mal enthalten, mithin ist der Bruch $\frac{5}{10}$ in 10 Ganzen 2mal enthalten.

$\frac{5}{10}$ in 10 Ganzen

$$\begin{array}{r} 6 \quad \frac{5}{6} \quad \frac{10}{1} \quad 36 \\ \hline 30 \text{ in } 360 \quad 12\text{mal} \\ 36 \quad 36 \end{array}$$

ist also $\frac{12}{36}$ reducirt $\frac{1}{3}$ oder $\frac{2}{6}$

$\frac{7}{9}$ in 9 Ganzen.

Die Zahl 9 läßt sich mit der Zahl 7 ohne einem Reste nicht theilen, mithin wird der Nenner 9 des Bruches mit den 9 Ganzen vermehrt oder multipliziert, der Zehler beibehalten, und die Zahl 81 als vermehrter oder multiplizirter Nenner mit dem Bruche $\frac{7}{9}$ angesetzt, weil $\frac{7}{9}$ in 9 Ganzen $\frac{7}{9}$ oder $\frac{7}{9}$ mal enthalten sind.

$\frac{7}{9}$ in 9 Ganzen

$$\begin{array}{r} 7 \times 1 \quad 7 \times 9 \\ 9 \times 9 \quad 9 \times 1 \\ \hline 7 \quad 7 \\ 81 \quad 81 \end{array}$$

Sollen aber gebrochene Zahlen durch ganze Zahlen getheilt werden; so wird die ganze Zahl mit dem Nenner des Bruches multipliziert und das ausgefallene Produkt mit dem Zehler des Bruches dividirt. Der Quozient gibt den Inhalt.

$$\begin{array}{r} 3 \text{ in } \frac{8}{3} \\ 3 \\ 9 \\ \hline 8 \overline{) 27} \quad 3 \frac{2}{3} \text{ mal} \\ \underline{24} \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \text{ in } \frac{1}{2} \\ 15 \\ 3 \\ \hline 2 \overline{) 45} \quad 22 \frac{1}{2} \text{ mal} \\ \underline{44} \\ 1 \end{array}$$

Wenn mit Brüchen Ganze und Brüche zu zertheilen vorkommen; so wird die zu zertheilende Zahl zu einem vermischten Bruche gestellt, dann wird der Zehler des theilenden Bruches mit dem Nenner des zu der Zertheilung gestellten Bruches multipliziert, welches Produkt die zu zertheilende Zahl gibt. Das Produkt aus der Vermehrung des Zehlers von dem zu der Zertheilung gestellten Bruches mit dem Nenner des zu der Zertheilung gestellten Bruches gibt die zertheilende Zahl. Z. B.

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} \text{ in } 6 \frac{2}{3} \\ 4 \quad 3 \\ \hline 3 \times 20 \\ 4 \quad 3 \\ \hline 80 \overline{) 9} \quad 80 \text{ mal} \\ \text{oder} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{3}{4} \times \frac{3}{20} \\ 4 \times 20 \\ \hline 9 \text{ mal} \\ 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{13}{14} \text{ in } 8 \frac{1}{2} \\ 14 \quad 2 \\ \hline 13 \times 17 \\ 14 \quad 2 \\ \hline 2 \overline{) 26} \quad 13 \\ \underline{238} \quad 119 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{23}{24} \text{ in } 12 \frac{19}{20} \\ 24 \quad 20 \\ \hline 23 \times 259 \\ 24 \quad 20 \\ \hline 4 \overline{) 460} \quad 105 \\ \underline{6,216} \quad 1,554 \end{array}$$

Mit ganzen und gebrochenen Zahlen, ganze Zahlen zu theilen, ist geringere Mühe, indem die ganze Zahl mit dem Nenner des beihabenden Bruches multipliziert, und zu einem vermischten Bruche gestellt, dann die zu zertheilende ganze Zahl aber auch mit dem Nenner des Bruches vermehrt oder multipliziert

wird. Das ausfallende Produkt wird sodann mit dem Zehler des vorhin gestellten vermischten Bruches getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt den Inhalt. 3. B.

$$6 \frac{2}{3} \text{ in } 9.$$

$$7.$$

$$45 \text{ in } 63 \mid 1 \frac{1}{4} \text{ oder } \frac{5}{4} \text{ mal.}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ 7 \end{array}$$

$$18$$

$$4 \frac{1}{3} \text{ in } 18.$$

$$13.$$

$$64 \quad 54$$

$$13 \text{ in } 234 \mid 3 \frac{2}{3} \text{ oder } \frac{10}{3} \text{ mal.}$$

$$192$$

$$-42$$

Der Erweis von diesen Fürgängen ist ganz klar, denn, wenn $6 \frac{2}{3} - 1 \frac{2}{3}$ mal genommen werden, geben dieselben die 9 Ganzen. Das ist: $6 \frac{2}{3}$ geben zu dem vermischten Bruche $\frac{4}{3}$: Wenn nun diese $\frac{4}{3} - 1 \frac{2}{3}$ mal genommen werden; so wird der vermischte Bruch $\frac{6}{3}$ erhalten, welcher 9 Ganze in sich faßt, folglich sind $6 \frac{2}{3}$ in 9 Ganzen $1 \frac{2}{3}$ mal enthalten.

Mit ganzen Zahlen und beihabenden Brüchen ganze Zahlen mit auch beihabenden Brüchen zu theilen, oder zu dividiren, haben den nämlichen Fürgang, nachdem die theilende, und zu zertheilende Zahl auf einem vermischten Bruche gesetzt ist. 3. B.

$$4 \frac{1}{2} \text{ in } 5 \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 4 \end{array} \times \begin{array}{r} 16 \\ 3 \end{array}$$

$$57 \text{ in } 64 \mid 1 \frac{1}{3} \text{ mal.}$$

$$57$$

$$-7$$

$$4 \frac{1}{2} \text{ in } 7 \frac{1}{2}$$

$$19 \text{ in } 59 \mid 3 \frac{1}{3} \text{ mal.}$$

$$57$$

$$-2$$

$$7 \frac{1}{2} \text{ in } 8 \frac{1}{2}$$

$$71 \text{ in } 129 \mid 1 \frac{2}{3} \text{ mal.}$$

$$71$$

$$-58$$

Bei vorzunehmenden Dividir, oder Theilungen mit schlechten Brüchen aus 3 und 4 Zahlen allein, oder mit bei sich führenden ganzen Bruchtheilen, auch wirklichen ganzen Zahlen und ganzen Bruchtheilen, oder ohne denselben, ist jedes mal der erste Fürgang zu der Dividir- oder Theilung, daß der Bruch mit seinen Bestandtheilen auf einen Bruch von 2 Zahlen reducirt wird. Die mit diesen schlechten Brüchen vorzunehmende Theil, oder Dividirung ist in dem weitern Verfahren mit denen in Brüchen gezeigten Theilungsgattungen oder Arten vollkommen gleich. Zu der leichteren Fassung, und sich davon einen besseren Begriff machen zu können, werden einige Beispiele bearbeitet.

$$\frac{1}{4} \text{ in } \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{32} \times \frac{12}{12}$$

$$12 \text{ in } 64 \left| 5 \frac{4}{12} \text{ od. } \frac{1}{3} \text{ mal.} \right.$$

$$60 \left| \frac{4}{4} \right.$$

$$4 \cdot 5 \frac{3}{4} \text{ in } 9 \cdot 7 \frac{3}{8}$$

$$4 \frac{2}{5} \text{ in } 9 \frac{1}{6}$$

$$\frac{1081}{252} \times \frac{591}{4}$$

$$65,984 \text{ in } 148,932 = \frac{4 \cdot 41}{16 \cdot 96} \text{ mal.}$$

$$131,968$$

$$-16,964$$

$$4 \left| 65,984 \right.$$

$$\frac{2}{9} \text{ in } 3 \frac{5}{9}$$

$$\frac{11}{216} \times \frac{30}{720}$$

$$7,920 \text{ in } 6,480 \left| \frac{1}{11} \text{ mal.} \right.$$

$$72 \left| 7,920 \right.$$

$$\frac{1}{9} \text{ in } 1 \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{9} \times \frac{3}{4}$$

$$8 \text{ in } 576 \left| 72 \text{ mal.} \right.$$

$$56$$

$$-16$$

$$26$$

Bevor die Fürgänge mit den Brüchen in der Rechnung mit 3 Sätzen, oder so genannten Regula aurea, auch Regel Terzi gezeigt werden, dürfte es für Manche angenehm seyn, einige Vortheile zu wissen, wodurch dieselben eine noch grössere Geschwindigkeit im Rechnen erlangen können.

Die vorzüglichsten Vortheile dieser Rechnungsart bestehen in dem Vermehren oder Multiplizieren, und in dem Theilen oder Dividiren. Es ist aber nicht die Folge, daß nach dieser Art weniger Zahlen angesetzt werden dürfen, als nach der gemeinen Art angesetzt werden müssen, wenn auch schon meistens mehrere Zahlen gebraucht werden; so werden dieselben doch geschwinder, als nach der allgemeinen Art erhalten. Diese Art zu rechnen, hängt hauptsächlich von der Proportionirung oder Vergleichung einer Zahl gegen der anderen Zahl, dann von dem Zerfallen und Aufheben der Zahlen gegen einander ab, doch muß ich jenem, welche sich in Brüchen noch nicht hinlänglich geübt haben, anrathen, bei der Rechnung nach der gemeinen Art zu verbleiben, indem diese Art zu rechnen einen gut gelegten Grund in der gemeinen Rechnung sowohl mit ganzen, als gebrochenen Zahlen, ein scharfes Nachdenken, eine beständige Übung, und eine gute Wahl erfordert. Die Vortheile selbst sind Arten, die Arbeit in ganzen Zahlen sehr zu erleichtern.

Doch schrecke sich keiner vor dieser Rechnungsart, ich sage nur, daß sich

dieser Art zu rechnen keiner vorher bedienen solle, als derselbe in der Rechnung mit gebrochenen Zahlen eine vollkommene Fertigkeit erlangt hat; daher ist auch die Rechnung in Brüchen vorher mit der mir möglichsten Deutlichkeit abgehandelt worden. Auch diese Rechnungsart gründlich, faßlich und leicht begreifend vorzutragen, gebe ich mir alle mögliche Mühe, weswegen ich mehrere Aufgaben auf eine zweifache Art auflösen, und diese Beispiele mit dem erforderlichen und nöthigen Unterrichte versehen werde, damit sich jeder in dem Nachdenken üben, auch die Fertigkeit in dieser Rechnungsart erhalten, als jedem, ohne eine weitere Verwirrung zu haben, nöthig seyn kann.

Da die Vortheile dieser praktischen Rechnungsart vorzüglich in dem Multiplizieren und Dividiren bestehen, dann besonders von der Zerfällung der vermehrenden oder multiplizirenden Zahl abhängt; so wird der Anfang dieser Rechnung mit dem Vermehren oder Multiplizieren gemacht.

Die Zerfällung der geraden, und ohne einem Reste theilbaren Zahlen werden keinem Anstande unterliegen. Jene Zahlen hingegen, welche sich ohne einem Reste nicht theilen lassen, werden mehrere Schwierigkeit veranlassen, weil hierbei sich mit $+$ und $\div$ muß behoffen werden, welches auch öfters die Rechnung etwas weicläufiger, als die gemeine Art ist, macht. Die mit der nöthigen Erklärung bearbeiteten Beispiele werden die Deutlichkeit dieser Rechnungsart darstellen.

$$\begin{array}{r} 84 \\ \text{mit } 14 \\ \hline 336 \\ \text{Prod. } 1176 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \text{ mit } 14 \\ \hline 7 \quad 7 \\ 588 \quad \text{und} \\ 2 \quad 2 \\ \hline \text{Prod. } 1176 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \text{ mit } 14 \\ \hline 10 \quad 10 \\ 840 \quad 4 \\ 4 \quad 4 \\ \hline 336 \\ \hline \text{Prod. } 1176 \end{array}$$

Das erste Beispiel wird jedes mal nach der gemeinen Art bearbeitet, damit die Erleichterung nach der angegebenen Art begreiflicher zu erschen ist.

In dem zweiten Beispiele werden die 14 zu

der Vermehr, oder Multiplizierung der 84 in 7 und 2 getheilt. 2 mal 7 macht auch 14. — 7 vermehrt 84 zu 588, diese zwey mal genommen, geben das ausgefallene erste Produkt 1176. Die vermehrende oder multiplizirende Zahl 14 kann auch in 10 und 4 zergliedert werden, denn 10 und 4 macht auch 14. Hierbei ist die einzige Beobachtung, daß das mit der vermehrenden Zahl 4 aus 84 ausfallende Produkt unterhalb dem mit 10 aus 84 ausgefallenen Produkte angesetzt, und mit demselben addirt wird. Die Produkte sind einander gleich.

$$\begin{array}{r}
 172 \\
 \text{mit } 24 \\
 \hline
 688 \\
 344 \\
 \hline
 \text{Prod. } 4,128
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 172 \text{ mit } 24 \\
 \hline
 8 \quad 8 \\
 1,376 \quad 3 \\
 \hline
 3 \\
 \hline
 \text{Prod. } 4,128
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 172 \text{ mit } 24 \\
 \hline
 1,720 \quad 10 \\
 2 \quad 2 \\
 \hline
 3,440 \quad 4 \\
 \hline
 688
 \end{array}$$

Prod. 4,128

$$\begin{array}{r}
 172 \text{ mit } 24 \\
 \hline
 172 \quad 20 \\
 20 \quad 4 \\
 \hline
 3,440 \\
 688 \\
 \hline
 \text{Prod. } 4,128
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 172 \text{ mit } 24 \\
 \hline
 172 \quad 12 \\
 12 \quad 2 \\
 \hline
 344 \\
 2064 \\
 \hline
 2
 \end{array}$$

Prod. 4,128

rende Zahl 172, wie es schon in dem obern Beispiele eben auch mit der Zahl 4 und 84 bemerkt worden ist, auch hier vermehrt oder multipliziert, dann das hierdurch erhaltene Produkt zu dem aus 10 und 2 erhaltenen Produkte addirt werden. Die Vermehrung mit der Zahl 2 kann erspart, und nur das ausgefallene Produkt wiederholt angesetzt, dann zusammen addirt werden.

$$\begin{array}{r}
 892 \\
 \text{mit } 40 \\
 \hline
 \text{Prod. } 35,680
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 892 \text{ mit } 40 \\
 \hline
 8,920 \quad 10 \\
 4 \quad 4 \\
 \hline
 \text{Prod. } 35,680
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 892 \text{ mit } 40 \\
 \hline
 892 \quad 8 \\
 8 \quad 5 \\
 \hline
 7,136 \\
 5
 \end{array}$$

Prod. 35,680

$$\begin{array}{r}
 892 \text{ mit } 40 \\
 \hline
 892 \quad 20 \\
 20 \quad 2 \text{ mal} \\
 \hline
 17,840 \\
 17,840
 \end{array}$$

Prod. 35,680

Die vermehrende Zahl 40 ist in 4 mal 10 macht 40, und 5 mal 8 macht auch 40, sodann 2 mal 20 gibt eben auch 40, zergliedert.

$$\begin{array}{r}
 1,215 \\
 \text{mit } 45 \\
 \hline
 6,075 \\
 4,860 \\
 \hline
 \text{Prod. } 54,675
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1,215 \text{ mit } 45 \\
 \hline
 1,215 \quad 9 \\
 9 \quad 5 \\
 \hline
 10,935 \\
 5
 \end{array}$$

Prod. 54,675

$$\begin{array}{r}
 1,039 \\
 \text{mit } 81 \\
 \hline
 83,12 \\
 \hline
 \text{Prod. } 84,159
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1,039 \text{ mit } 81 \\
 \hline
 1,039 \quad 9 \\
 9 \quad 9 \\
 \hline
 9,351 \\
 9
 \end{array}$$

Prod. 84,159

Die vermehrenden 45 werden in 9 und 5 zergliedert, weil 5mal 9=45 ist. Die vermehrenden oder multiplizirenden 81 werden in 9mal 9 getheilt, welche mit einander vermehrt auch 81 machen.

Wenn aber die vermehrende Zahl aus 3, 4 auch mehreren Zahlen bestehet, wird etwas mehrere Ueberlegung in der Erfindung der zergliederenden Zahlen erfordert, indem der vorzüglichste Vortheil bei dem Hauptverfahren in der Zergliederung des Vermehrenden bei dem letzten Satze ist. Z. B.

$\begin{array}{r} 815 \\ \text{mit } 216 \\ \hline 4,890 \\ 815 \\ 1630 \\ \hline \text{Prod. } 176040 \end{array}$	$\begin{array}{r} 815 \\ \text{mit } 216 \\ \hline 4,890 \\ 1,630 \\ \hline \text{Prod. } 176,040 \end{array}$	$\begin{array}{r} 815 \text{ mit } 216 \\ 3 \mid 72 \\ 8 \mid 9 \\ \hline \text{auch } 8 \mid 216 \\ 30d.9 \mid 27 \end{array}$	$\begin{array}{r} 216 \\ \text{oder } 4 \mid 54 \\ 6 \mid 9 \\ \hline \text{oder } 9 \mid 216 \\ 3,6 \text{ auch } 8 \mid 24 \end{array}$	$\begin{array}{r} 216 \\ \text{oder } 6 \mid 36 \\ 6 \mid 6 \end{array}$
		3	3	

Das erste Beispiel ist nach der einfachsten Art; das zweite mit dem Vortheile die zu vermehrende Zahl 815 nicht wiederholt ansetzen zu dürfen, multipliziert, dabei ist der Vortheil, weil die Zahl 1 nicht vermehrt, daß das Produkt aus der vermehrenden Zahl 6 um einen Zahlenplatz gegen der rechten Hand der zu vermehrenden Zahl vorgesezt, und das aus der vermehrenden Zahl 2 ausfallende Produkt um zwey Zahlenplätze von dem obern Produkte gegen der linken Hand zurück angesezt, und der Ordnung nach die zu vermehrende Zahl 815 wegen dem keine Zahl vermehrenden 1 hinzugezehlt oder addirt wird. Die Produkte fallen auf beide Arten gleich aus.

Die Zerfällung der vermehrenden Zahl 216 kann auf verschiedene Arten geschehen. Nur kommt es darauf an, daß zu der ersten Zerfällung ein solcher Theiler genommen wird, daß auch der letzte Theiler ohne einem Reste zu geben ausfällt. Die oben angesezten Zerfällungen der vermehrenden Zahl geben den Erweis, daß sich die theilende Zahl 216 auf mehrere Arten zerfällen läßt, wobei meines Erachtens die letzte mit der Zahl 6 die Vortheilhafteste ist. Die Vermehrung ist im Uebrigen mit der schon gezeigten Art vollkommen gleich. Z. B.

$\begin{array}{r} 815 \text{ mit } 216 \\ 3 \\ \hline 2,445 \\ 8 \\ \hline 19,560 \\ 9 \\ \hline \text{Prod. } 176,040 \end{array}$	$\begin{array}{r} 815 \\ 4 \\ \hline 3,260 \\ 6 \\ \hline 19,560 \\ 9 \\ \hline \text{Prod. } 176,040 \end{array}$	$\begin{array}{r} 815 \\ 6 \\ \hline 4,890 \\ 6 \\ \hline 29,340 \\ 6 \\ \hline \text{Prod. } 176,040 \end{array}$
---	--	--

Zu dem aus 4 und mehreren Zahlen bestehenden Vermehrer oder Multiplikator sind die zu zerfallenden Zahlen schwerer zu erfinden, derselben Ende der Zahlenreihe mag nun in gleichen und geraden oder in ungleichen Zahlen bestehen. Doch folgen hiervon einige Beispiele.

52,346	6	3,024 oder 9	3,024	52,346	52,346
mit 3,024	7	504	6	314,076	471,114
209,384	8	72	4	7	6
104692	9	14	7	2,198,532	2,826,684
1570380		2		8	4
Prod: 158,294,304				17,588,256	11,306,736
				9	7
				158,294,304	79,147,152
					2
					158,294,304

Bei sich theilen lassenden Multiplikatoren oder Vermehrern ist diese Rechnungsart nichts weniger als irrend. Bei sich aber nicht theilen lassenden Vermehrern ist der Förgang etwas schwerer, und für einen Anfänger wegen dem + und ÷ leichter irrend. Der Vortheil dieser Rechnung verdient Fleiß und Übung.

29	29 mit 19	29
mit 19	3 6 + 1.	3
261		87
==		6
Prod. 551		522
		29 +
		551

Wenn der Vermehrer oder Multiplikator 19 mit 3 oder 6 zertheilt wird; so werden bei jeder Zerfällung nur 18 erhalten, denn 3 mal 6 oder 6 mal 3 ist 18, mithin verbleibt in jedem Falle 1 im Reste. Die Zahl 1 vermehret nicht, mithin wird zu den

aus 3 und 6 erhaltenen Produkten die zu vermehrende Zahl 29 hinzugezählt, um das ganze Produkt zu erhalten.

Ebenso kann auch 2, 3, 4 und mehr in dem Reste verbleiben, der mehr betragende Rest vermehret die zu vermehrende Zahl und wird zu dem aus der Zergliederung erhaltenen Produkte addirt. Doch ist dabei wohl acht zu haben, daß;

die zergliederte Zahl unter sich vermehrt mit Hinzuzählung des Restes den nämlichen Inhalt beträgt, welchen der zerfällte Multiplikator oder Vermehrer ausweist.

$$\begin{array}{r} \text{mit } 24 \\ 18 \quad 4 \quad | \quad 18 \\ \hline 192 \end{array}$$

Prob. 432

$$\begin{array}{r} 24 - 2 + \\ 4 \\ \hline 96 \\ 4 \\ \hline 384 \\ 48 + 2 \end{array}$$

Pr. 432

$$\begin{array}{r} \text{mit } 242 \\ 19 \quad 4 \quad | \quad 19 \\ \hline 2,178 \end{array}$$

Prob. 4,598

$$\begin{array}{r} 242 + 3 \\ 4 \\ \hline 968 \\ 4 \\ \hline 3,872 \\ 726 + 3 \end{array}$$

Prob. 4,598

Das Vermehren oder multiplizieren mit $\div$ unterscheidet sich mit $+$ darin, daß das durch die Vermehrung der vermehrenden Zahl mit der Zahl $\div$ ausfallende Produkt von dem durch die Zerfällung ausfallenden Produkte abgezogen oder subtrahirt wird. Z. B.

$$\begin{array}{r} \text{mit } 725 \quad 7 \quad | \quad 57 \\ 57 \\ \hline 5,075 \\ 3625 \end{array}$$

Pr. 41,325

$$\begin{array}{r} 725 \times 6 \\ 7 \\ \hline 5,075 \\ 9 \\ \hline 45,675 \\ 4,350 \div 6 \end{array}$$

Prob. 41,325

$$\begin{array}{r} 936 \quad 4 \quad | \quad 34 \\ \text{mit } 3+ \\ 3+ \\ \hline 3,744 \\ 2808 \end{array}$$

Pr. 31,824

$$\begin{array}{r} 936 \times 2 \\ 4 \\ \hline 3,744 \\ 9 \\ \hline 33,696 \\ 1,872 \div 2 \end{array}$$

Prob. 31,824

Die zerfällenden Zahlen zu einem Vermehrer oder Multiplikator von 3, 4 und mehreren Zahlen mit $+$ und $\div$ zu erhalten, daß dieselben nach der Vermehrung unter sich mit Hinzuzählung des $+$ und Abziehung des $\div$ gerade wieder den Multiplikator ausweisen, sind sehr schwer zu erfinden, und wenn diese Zahlen durch große Ueberlegung wirklich erfunden werden; so fallen in der Operation viel mehrere Zahlen aus, als wenn nach der gemeinen Art die Vermehrung oder Multiplikation vorgenommen wird. Der Vortheil von jedem einzelnen Vermehrer oder Multiplikator das Produkt in das Besondere zu erhalten, läßt sich auch auf folgende viel kürzere Art erzielen.

328	328	4,319	4,319
232	656	3,234	17,276
656	984	17,276	12957
984	656	12957	8638
656	Prod. 76,096	8638	12957
Prod. 76,096		12957	Pro. 13,967,646
		Prod. 13,967,646	

Ob nun der Vermehrer oder Multiplikator unterhalb der zu vermehrenden Zahl oder seitwärts dem aus jedem Multiplikator entstehenden Produkte angesetzt wird, ist einerlei, indem die Einziehung der durch den Multiplikator ausfallenden Produkte von der rechten zu der linken Hand eben so wie bei der gemeinen Vermehrung in die Zahlenklasse des Multiplikators geschieht.

Das Theilen oder Dividiren ist von dem Vermehren oder Multiplizieren nur in dem unterschieden, daß die zweite zerfallte Zahl, anstatt das Produkt aus der ersten zerfallten Zahl vermehrt, dasselbe theilet oder dividirt. Die übrigen Förgänge sind einander gleich. Doch ist hierbei zu bemerken, daß die Theil- oder Dividirung mit + und - zwar möglich, dahingegen aber äußerst mühsam ist. Für jene, welchen diese Art zu rechnen gefällt, und sich die Mühe geben wollen, diese mühsame Rechnung durchzudenken, werden einige Beispiele angeführt. Zernen aber, wegen welchen dieses Werk eigentlich geschrieben wird, rathe ich bei der gemeinen Theil- oder Dividirungsart zu verbleiben.

18 in 738	41. 6	18. mithin 3 in 738	120 in 10,320	86. 4	120. m. 4 in 10,320
72	3.	6	246.	96	5
- 18				- 72	30.
18	Quozient - 41.			72	5
					6.
					6
					516.
					Quozient 86.

5,040 in 95,760	19. 5	5,040. mithin 5 in 95,760	Die Null an der rechten Hand wird zu der Abkürzung der Theil- oder Dividirung ohnehin schon in der allgemeinen Rechnung vernichtet, und nach der Art der Zerfall- oder Zergliederung des Theilers oder Dividentens ist eben wieder darauf zu sehen, daß die
504	6	1,008.	6
4536.	7	168.	7
4536.	8	24.	8
....	3.	3.	3
			57.
			Quozient 19.

zerfällten Theile, wenn dieselben unter sich vermehrt oder multipliziert werden, eben auch wieder gerade den Theiler oder Dividenten ausweisen. Als: 3 mal 8 ist 24. — 7 mal 24 ist 168. — 6 mal 168 ist 1,008, und 5 mal 1,008 ist 5,040 der Divisor oder Theiler. Nun wird mit einem oder dem anderen aus diesen zerfällten oder zergliederten Theilen die zu zertheilende Zahl 95,60 getheilt oder dividirt, und der ausgefallene Quozient wird wieder mit einem andern beliebigen zerfällten oder zergliederten Theil des Dividentens in so lange getheilt oder dividirt, bis endlich der letzte zergliederte oder zerfällte Theil des Theilers oder Dividentens den gesuchten Quozienten 19 gibt. Dieser Vorgang ist bei einem wie bei dem andern Beispiele gleich.

Wenn der Theiler aus ganzen, und die zu zertheilende Zahl aus ganzen und gebrochenen Zahlen bestehet; so ist die Berechnung auf folgende Art fürzunehmen.

24 in	$552 \frac{1}{2}$ 48 72 72 $...$	23 $\frac{5}{8}$	2	24 12 3 4 4	2	$552 \frac{1}{2}$ $276 \frac{1}{4}$ $92 \frac{1}{2}$ $...$	Theiler.	6	$9429 \frac{3}{4}$ $1571 \frac{1}{4}$ $224 \frac{6}{8}$ $28 \frac{6}{8}$	
				3		6		7		
						7				
						8				

Quozient. = 23 $\frac{5}{8}$

Die Zerfällung des Theilers ist mit den schon gezeigten Arten ganz gleich. Die Dividirung mit dem Gliede 6, des zerfällten Theilers 336 in die zu zertheilende Zahl geschieht bruchweis, und gibt zu dem Quozienten 1571 $\frac{1}{4}$. Das Glied 7 des Theilers gibt 224 $\frac{6}{8}$, und das Glied 8 des Theilers gibt zum Quozienten 28 $\frac{6}{8}$.

Hat aber der Theiler gebrochene Zahlen bei den ganzen Zahlen, sowohl ganze Zahlen allein, als auch bei sich führende gebrochene Zahlen zu zertheilen; so ist diese Art zu rechnen nicht nur allein äußerst mühsam, sondern auch viel weitschichtiger, als die gemeine Art zu theilen, und dann erst mit + und - zu theilen, oder zu dividiren, ist nicht nur allein viel weitschichtiger, sondern auch sehr irrend. Jener, welcher Lust hat, in dieser Art zu rechnen weiter fürzugehen, hat durch die gegebenen Beispiele hinlängliche Anweisung. Da aber die Dividir- oder Theilung in und mit Brüchen gegen der gemeinen Art keine Zeitersparung in der Rechnung gibt, folglich der Absicht dieses Werkes nicht entspricht; so wird zu der

Rechnung in drey Sätzen

Regula aurea, oder goldene Regel, auch Regel Detri genannt, sowohl in ganzen, als gebrochenen Zahlen fürgeschritten, welche die nöthigste in der ganzen Rechnung ist, und hauptsächlich ihren Nutzen in dem Handel und Wandel erweist, aus dem alle unsere Handlungen bestehen.

Diese Regel lehret, aus drey gegebenen Stücken das vierte Stück, welches unbekannt ist, oder mit drey bekannten Sätzen den vierten unbekannten Satz finden. Hierbei ist hauptsächlich zu beobachten, daß die drey gegebenen Stücke unter sich, und mit dem suchenden Stücke in einem wahren geometrischen Verhältnisse stehen; denn ausser diesem Verhältnisse läßt sich diese Regel nicht anwenden. Z. B., wenn einer glaubte, daß, wenn in einer Stunde aus einem vollen Faße 2 Eimer ausgelaufen sind, in 3 Stunden 6 Eimer auslaufen müßten, würde sich jener sehr irren, weil die Verhältnisse einander nicht gleich sind, indem hier der Druck der Schwere mitwirkt, und daher zu der hydrostatischen Rechnung gehört, durch welche der Ablauf von Zeit zu Zeit bestimmt werden kann. Die Erfahrung lehret schon, daß der Ablauf aus einem vollen Faße stärker seyn muß, als derselbe aus einem zu der Halbscheide leeren Faße ist, welches die Natur der Sache gibt, weil der Druck zum Auslaufe in dem vollen Faße desselben ganze Schwere hat, in dem halb leeren doch gleichen Faße hingegen kann der Druck nicht mehr so stark wirken, weil derselbe von seiner ganzen Schwere schon zu viel verlohren hat, folglich muß der Ablauf auch geringer ausfallen. Waaren und Preis, Arbeit und Lohn, Einlage und Gewinn bei gesellschaftlichen Rechnungen u. s. w. stehen im geometrischen Verhältnisse, welche auf die Art müssen angesetzt werden, daß sich das erste Stück auf das dritte Stück, und das zweyte Stück auf das suchende vierte Stück beziehet, oder, da diese Regel eigentlich aus Proportionen oder Verhältnissen bestehet; so muß der erste Satz in dem Namen, oder in der Benennung desselben mit dem dritten Satze in dem Namen, oder in der Benennung gleich seyn, und der vierte suchende Satz wird mit dem zweyten Satze in dem Namen, oder in der Benennung gleich ausfallen. Das ist: so wie sich der erste Satz zu dem dritten Satze verhält; so verhält sich auch der zweyte Satz zu dem suchenden vierten Satze. Dieses Verhältniß wird gefunden, wenn der dritte mit dem zweyten Satze vermehrt oder multiplicirt, und das hierdurch ausfallende Produkt mit dem ersten Satze getheilt oder dividirt wird. Der Quozient gibt den gesuchten vierten Satz. Der Förgang ist in dieser Regel durchaus gleich, es mag betreffen was es wolle. Z. B. 1000 Ziegel kosten 14 fl., wie viel kosten 400 Stück Ziegel?

St.	fl. Kr.	St.
1000	— 14 —	400
	4 00	
1000	56 00	5 $\frac{1}{10}$ fl. od. 36 Kr.
—	10 00	

Der erste Ansatz sind die 1000 Stück Ziegel, der zweite Ansatz ist der Preis mit 14 fl. — Kr., weil diese 1000 Stücke 14 fl. — Kr. kosten. Nun wird die Frage, wie viel kosten 400 Stück Ziegel in den drit-

ten Ansatz gestellt, weil der Werth, oder der Preis dieser 400 Ziegel noch nicht bekannt ist. Wenn nun der mittlere oder zweite Satz mit dem dritten Satze vermehrt oder multipliziert wird; so gibt dieser Hergang 14 fl. — Kr. mit 400 Stück Ziegel vermehrt das Produkt 5,600. Dieses Produkt mit dem ersten Satze 1,000 Stück Ziegel getheilt oder dividirt, gibt zu dem Quozienten 5 $\frac{6}{1000}$ fl. Die erste Abkürzung des Bruches durch die Vernichtung der zwey Nullen setzt denselben auf $\frac{6}{100}$ fl., in der zweiten Abkürzung wird derselbe auf dessen kleinste Benennung $\frac{3}{5}$ fl. gestellt. Werden aber dergleichen Brüche mit dem Geldwerthe derselben gefordert; so dürfen dieselben nicht auf derselben kleinste Benennung gebracht werden, indem allschon $\frac{6}{100}$ hierzu hinlänglich ist. Der Gulden hält 60 Kr., folglich hält $\frac{1}{10}$ fl. 6 Kr., weil 10 in 60 — 6 mal enthalten ist, mithin geben $\frac{6}{100}$ fl. — 6 mal 6 = 36 Kr. zu dem Inhalte des Bruches, wie auch $\frac{3}{5}$ fl. — 5 in 60 ist 12 mal enthalten, folglich geben 3 mal 12 auch 36 Kr. Das Verhältniß in diesem Beispiele ist ganz klar: So, wie sich die 1,000 Stücke Ziegel zu dem Preise derselben von 14 fl. — Kr. verhalten, eben so verhalten sich die 14 fl. — Kr. zu dem Preise der 400 Stücke Ziegel von 5 fl. 36 Kr., denn, wenn 400 Stücke Ziegel 5 fl. 36 Kr. kosten; so kosten 800 noch einmal so viel, das ist: 11 fl. 12 Kr., und wenn 400 Stück Ziegel 5 fl. 36 Kr. kosten; so kosten 200 Stück Ziegel nur die Halbscheide, welche 2 fl. 48 Kr. betragen, folglich, da 800 Stück Ziegel 11 fl. 12 Kr., und 200 Stück Ziegel 2 fl. 48 Kr. kosten; so kosten 1,000 Stück Ziegel 14 fl., weil 800 und 200 zusammen 1,000, dann 11 fl. 12, und 2 fl. 48 Kr. eben auch zusammen 14 fl. — Kr. ausmachen. Mithin sind dadurch nicht nur allein die Kosten der Ziegel, sondern auch das Verhältniß der Sätze gegen einander vollkommen erwiesen. Auf diese Art handelt die ganze Rechnung mit drey Sätzen, dieselben mögen was immer betreffen.

Da ich aber von der geschwinden Zeit ersparenden Rechnung die Belehrung zu geben versprochen habe, und keine geschwindere Rechnung, als mit Brüchen oder gebrochenen Zahlen kenne, auch bis hieher keine andere gefunden, noch gesehen habe. Die Rechnung mit gebrochenen Zahlen hingegen jenen, wegen welchen eigentlich dieses Werk geschrieben ist, außerordentlich selten gründlich gelehrt wird; so werde ich mich bemühen, die Rechnung von drey Sätzen mit ge-

brochenen Zahlen oder Brüchen aller in den Baulichkeiten vorkommenden Gegenständen mit der mir möglichsten Deutlichkeit zu der leichtesten Begreif- und augenblicklichen Fassung vorzutragen, und auch hier wenigstens einige male die Beispiele nach der gemeinen Art, dann entgegen-gesetzt mit Brüchen zu bearbeiten, nebstbei auch die nöthige und erforderliche Erklärung hierüber zu geben.

Auf dem Ziegelplatze kosten 500 Stück Ziegel $6\frac{3}{4}$ fl., wie viel kosten 8,000 Stücke? Der Ansatz ist nach gemeiner Art, und mit dem Bruche folgendermassen.

$$\begin{array}{r|l}
 \text{St.} & \text{fl.} \\
 500 - & 6\frac{3}{4} : 8,000 \\
 & 6 \text{ fl. } 45 \text{ Kr.} \\
 & 60 \\
 \hline
 & 405 \\
 & 8,000 \text{ } 60
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{St.} \\
 4 \text{ in } 60 \\
 \hline
 4 \\
 20 \\
 20 \\
 \hline
 45
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 15 \text{ Kr.} \\
 3 \\
 45
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 500 & 3240,000 \\
 \hline
 & 30 \\
 & 24 \\
 & 20 \\
 & 40 \\
 & 40 \\
 & 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 6,480 \\
 108 \text{ fl.} - \text{Kr.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 \text{St.} & \text{fl.} \\
 500 - & 6\frac{3}{4} : 8,000 \\
 & 4 \\
 & 27 \times 8,000 \\
 & 4 \times 1 \\
 \hline
 2,000 & 216,000 & 108 \text{ fl.} - \text{Kr.}
 \end{array}$$

Nach der gemeinen Art wird vorerst der Inhalt des Bruches $\frac{3}{4}$ fl. auf 45 Kr. gestellt, dann werden die 6 fl. mit 60 zu Kreuzer gemacht, die 45 Kr. hinzugezählt oder addirt, sodann das in Kreuzern ausgefallene Produkt 405 Kr. mit dem dritten Satze der 8,000 Stücke Ziegel vermehrt

oder multipliziert, sohin wird das ausgefallene Produkt 3,240,000 mit dem ersten Satze 500 Stücke Ziegel getheilt oder dividirt, wodurch in dem Quozienten 6,480 Kreuzer erhalten werden. Diese Kreuzer werden wieder mit dem Inhalte eines Guldens, das ist: mit 60 Kr. durch die Theil- oder Dividirung zu Gulden gemacht, der Quozient der letzten Theilung bestimmt dann erst in dem gesuchten vierten Satze den Preis oder Werth der 8,000 Stücke Ziegel mit 108 fl. — Kr. Wird aber dieses Beispiel mit dem Bruche $\frac{3}{4}$ bearbeitet; so wird der Preis oder Werth der 8,000 Stücke Ziegel viel geschwinder erfunden oder erhalten. Die $6\frac{3}{4}$ fl. werden auf den vermischten Bruch $\frac{27}{4}$, und die 8,000 Stücke Ziegel eben auch auf den Bruch $\frac{2,000}{1}$ gesetzt. Zähler mit Zähler vermehrt, geben $\frac{216,000}{4}$. Nun werden die 500 Stücke Ziegel eben auch durch 4 zu Viertel gemacht, welche $\frac{2,000}{1}$ geben. Mit diesen $\frac{2,000}{1}$ werden die $\frac{216,000}{4}$ getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt zu dem gesuchten vierten Satze den Werth oder Preis der 8,000 Stücke Ziegel mit 108 fl. — Kr.

Fallen in zwey Sätzen Zergliederungen vor; so müssen nach der gemeinen Art beide Sätze auf derselben kleinste Benennung der Zergliederung, und nach geschehener Multiplikation und Dividierung wieder auf die ordentliche Benennung derselben gebracht werden, wo hingegen, wenn die Gegenstände mit Brüchen angesetzt, nicht nur eine viel leichtere, sondern auch eine sich weniger irrende, und viel geschwindere Bearbeitung veranlassen. Z. B. Für 4 fl. — Kr. ist 1 Zentn 25 Pfund erkauft worden, wie viel werden die nun erforderlichen 9 Zentn 70 Pfund kosten? Der Ansatz nach gemeiner Art ist wieder viel weitläufiger, als, wenn die Pfunde zu Zentn und die Kreuzer zu einem Guldenbrüche angesetzt würden. Das zweyfach bearbeitete Beispiel wird das Gesagte beweisen.

Zent.	Pf.	fl.	Kr.	Zent.	Pf.
1	25	4	— 0	9	70
		60			

125	240	970
	97 0	

16.800

216 60

125 | 232.800 | 1.862 $\frac{2}{3}$ Kr. | 31 fl. 2 $\frac{2}{3}$ Kr.

125

1,078

1,000

780

750

300

250

25	50	2
	125	5

Zent.	fl.	Kr.	Zent.
1 $\frac{1}{4}$	4	—	9 $\frac{7}{10}$

5	4	× 97
---	---	------

4	1	× 10
---	---	------

5	× 383
---	-------

4	10
---	----

50 | 1552 | 31 fl. 2 $\frac{2}{3}$ Kr.

15

5

30 | oder $\frac{1}{3}$ fl.

Das gegebene Beispiel ist nach der allgemeinen Art, die Zentn auf Pfunde und die Gulden auf Kr. reduziert, nach vorhin gezeigter Art bearbeitet. Wie aber das nämliche Beispiel in bruchweiser Ansetzung zu bearbeiten ist, zeigt

die zweite Bearbeitung. Die Brüche $1 \frac{1}{4}$ und $9 \frac{7}{10}$ Zentn werden auf vermischte Brüche $\frac{5}{4}$ und $\frac{97}{10}$ Zentn gesetzt, mit den Kosten der 4 fl. oder bruchweis $\frac{4}{1}$ fl. wird der Zehler 97 des Bruches $\frac{97}{10}$ vermehrt oder multipliziert, welcher $\frac{383}{10}$ fl. gibt. Zu der in dem noch unbekannten vierten Satze zu beschehenden

Bestimmung des Werthes oder Preises der $9\frac{7}{10}$ Zenten wird mit dem vermischten Bruche $\frac{1}{4}$ der Bruch $\frac{22\frac{3}{4}}{10}$ getheilt oder dividirt. Zu dem Theiler wird der Zehler 5 durch den Nenner 10 des zu zertheilenden Bruches $\frac{22\frac{3}{4}}{10}$ zum Zehler 50 und der Zehler 388 des zu zertheilenden Bruches wird durch den Nenner 4 des theilenden Bruches $\frac{1}{4}$ auf 1,552 gestellt. Der Bruch $\frac{1}{4}$ wird eigentlich zum Bruche $\frac{5}{20}$ und der Bruch $\frac{22\frac{3}{4}}{10}$ zum Bruche $\frac{22\frac{3}{4} \times 2}{20}$ gemacht, wenn nun mit dem Zehler 50 der Zehler 1,552 getheilt wird; so gibt der Quozient den Preis oder Werth der $9\frac{7}{10}$ Zenten mit $31\frac{2}{5}$ oder $2\frac{1}{5}$ fl., $\frac{2}{5}$ fl. haltet $2\frac{2}{5}$ Kr. in sich, mithin ist mit der Bruchrechnung der nämliche Werth der $9\frac{7}{10}$ Zenten viel geschwinder als nach der allgemeinen Rechnung erfunden.

Damit aber in diesem Werke auch Beispiele zu finden sind, wenn in den vordern oder rückwärtigen zwey Sätzen Brüche vorkommen, wie dieselben zu bearbeiten sind; so folgen einige mit der erforderlichen Erklärung,

$$\begin{array}{r} \text{Zent.} \quad \text{fl.} \quad \text{Zent.} \\ 3\frac{1}{4} \quad 4\frac{1}{4} \quad 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 325 \text{ Pf.} \quad 244 \text{ Kr.} \quad 1800 \text{ Pf.} \\ 1800 \quad 60 \end{array}$$

$$325 \mid 439200 \mid 1351 \frac{1}{3} \text{ Kr.} \mid 22 \text{ fl.} 31 \frac{2}{5} \text{ Kr.}$$

$$\begin{array}{r} 25 \mid 125 \mid 5 \text{ Kr.} \\ 325 \mid 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Zent.} \quad \text{fl.} \quad \text{Zent.} \\ 3\frac{1}{4} \quad 4\frac{1}{4} \quad 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \quad 61 \times 18 \\ 4 \quad 15 \times 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \quad 1098 \\ 4 \quad 15 \end{array}$$

$$195 \mid 4392 \mid 22 \frac{3}{4} \text{ fl. od.} 31 \frac{2}{5} \text{ Kr.}$$

$$\begin{array}{r} 3 \mid 102 \mid 34 \text{ fl.} \\ 19 \mid 65 \end{array}$$

Nach der allgemeinen Art werden die $3\frac{1}{4}$ Zenten auf 325 und die 18 Zenten auf 1,800 Pfunde, dann auch die $4\frac{1}{4}$ fl. auf 244 Kr. reduziert, sodann wird wieder der letzte Satz mit dem zweiten Satze multipliziert und das Produkt mit dem ersten Satze dividirt, wodurch zu dem vierten unbekannten Satze der Quozient $1,351 \frac{1}{3}$ oder reduziert $\frac{1}{3}$ Kr. erhalten wird, welcher durch 60 getheilt, zu 22 fl. $31 \frac{2}{5}$ Kr. gestellt wird, dieser Betrag ist der gesuchte Werth der 18 Zenten. Bruchweis werden die drey Ansätze zu vermischten Brüchen $\frac{13}{4}$, $\frac{61}{4}$ und $\frac{1}{4}$ gemacht, dann der zweyte mit dem dritten Satze vermehrt,

welcher das Produkt $\frac{200 \times 15 \frac{3}{8}}{15}$ gibt. Dieses Produkt wird mit dem ersten Sage getheilt, und aus $\frac{15}{4}$ werden zu der Theil oder Dividierung $\frac{15}{4}$, so, wie aus dem Bruche $\frac{15}{4}$ auch $\frac{4 \times 15}{4}$ werden. Die Theil- oder Dividierung gibt zum Quozienten 22 Ganze und den Bruch $\frac{15}{4}$ reducirt $\frac{3}{4}$, welche zusammen $22 \frac{3}{4}$ fl. sind. Der Bruch $\frac{3}{4}$ fl. hält $31 \frac{1}{2}$ Kr. in sich, mithin sind die Kosten der 18 Zenten durch den vierten gesuchten und erhaltenen Satz in beiden Rechnungsarten gleich ausgewiesen mit 22 fl. $31 \frac{1}{2}$ Kr.

Zent.	fl.	Zent.
2	$6 \frac{1}{2}$	$15 \frac{3}{8}$

200 Pf. 390 Kr. 1537 Pf. 16 Loth.

32

32 Lothe

49,200 Lothe

39 0 Kr.

60

6400 | 19,188,000 | 2,988 $\frac{1}{8}$ fr. | 49 fl. 58 $\frac{1}{2}$ fr.

8	8	1	5
8	64	8	fr.

Zent.	fl.	Zent.
2	$6 \frac{1}{2}$	$15 \frac{3}{8}$

13×123

2×8

2

1599

1

16

32 | 1,599 | 49 $\frac{1}{2}$ fl. ob. 58 $\frac{1}{2}$ fr.

31 fl.

32

Bei dem Beispiele nach allgemeiner Art müssen die 2 und $15 \frac{3}{8}$ Zenten zu Lothe reducirt werden, weil die $\frac{3}{8}$ Zenten 37 Pfunde 16 Lothe in sich fassen. Die $6 \frac{1}{2}$ fl. werden zu Kr. gemacht, und das ausfallende Produkt aus der Vermehrung des dritten Sages mit dem zweiten Sage wird mit dem ersten Sage der 2 Zenten, nach dem dieselben mit 100 zu Pfunde und die Pfunde mit 32 zu Lothe gestellt worden sind, getheilt. Das übrige Verfahren ist mit den schon vorher gezeigten und erklärten Gängern gleich. Mit bruchweiser Ansetzung werden die $6 \frac{1}{2}$ fl. und die $15 \frac{3}{8}$ Zenten zu vermischten Brüchen gestellt, und mit einander vermehrt, dann wird das ausfallende Produkt $\frac{15 \frac{3}{8}}{15}$ mit dem ersten Sage der 2 Zenten, nachdem dieselben auf $\frac{3}{4}$ gestellt worden sind, mit dem Zehner 32 getheilt. Der Quozient gibt $49 \frac{3}{4}$ fl. Hier muß die allgemeine und simple de Tri zu Hilfe genommen werden, um den Bruch $\frac{3}{4}$ mit dem Inhalte der Kr. bestimmen zu können. Mithin wird gesagt, wie schon in der Erklärung des Inhaltes der Brüche gezeigt worden ist, der Bruchnenner 32 gibt 60,

was gibt der Bruchzehler 31? Das Resultat ist $58 \frac{4}{32}$ oder $\frac{1}{3}$ Kr., somit hat jedes nach einer andern Art bearbeitete Beispiel den gleichen Werth oder Preis der 15 $\frac{1}{2}$ Zenten.

Sehr oft gibt es auch Fälle, daß in allen drey Sätzen Brüche vorfallen. Damit sich also auch jeder hierinn ersehen kann; so wird ein Beispiel mit der erforderlichen Erklärung um so mehr hinlänglich seyn, als alle übrigen vorfallen. den Berechnungen in der Regel von drey Sätzen eben-so, wie das folgende Beispiel ausgeführt ist, bearbeitet werden. Z. B.

Zent.	fl.	Zent.
$1 \frac{1}{2}$	$9 \frac{1}{2}$	$10 \frac{7}{8}$
140 Pf. 550 Kr.		1087 Pf. 16 Lothe
32		32
4,480 Lothe		34,800 Lothe
		55 0 60
4480	19,140,000	4272 $\frac{2}{3}$ fr. 71 fl. 12 Kr. $1 \frac{1}{2}$ Pf.
		6
	16	144 9 fr. 12
		448 28
28 gibt 4 9.		
	9	
	36	r.
	28	
	8	2 Pf.
4	28	7

Das Verfahren nach der allgemeinen Art ist auch hier mit den schon gezeigten Fürgängen in der Rechnung mit drey Sätzen gleich. Der erste Satz muß mit dem dritten Satze gleich seyn, folglich, da der dritte Satz Lothe hat; so muß auch der erste Satz zu Lothe gestellt werden, und die $9 \frac{1}{2}$ fl. werden auch wieder zu Kr. gemacht. Der übrige Fürgang ist mit jenen schon gezeigten Fürgängen vollkommen gleich, und bedarf keiner Erklärung mehr.

Zent.	fl.	Zenten	
$1\frac{2}{3}$	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{7}{8}$	
$48 \times \frac{7}{5}$	$40 \times \frac{55}{6}$	$30 \times \frac{87}{8}$	8
336	2,200	2,610	6
240	240	240	48
336	5,742,000		5
240	240		1
80,640	5,742,000	71 fl.	5 240 48
	1,656		6 — 40
	60		8 — 30
8,064	99,360	12 Kr.	
	2,592		
	4		
8,064	10,368	1 Pfenn.	
1,152	2,304	2 Pfenn.	
	8,064	7	

selben auf den gleichen Nenner 240 gebracht werden können. Der Zehler des
 zweiten Satzes multipliziert den Zehler des dritten Satzes ohne das die Nenner
 unter sich zu vermehren nöthig sind, wobei eine beträchtliche Abkürzung erziele
 wird. Von dem ersten Satze $1\frac{2}{3}$ wird aber der Zehler mit dem allgemeinen
 Nenner multipliziert und mit dessen Produkte 80,640 das aus der Vermehrung
 des dritten Satzes mit dem zweiten Satze ausgefallene Produkt 5,742,000 ge
 theilt oder dividirt. Der Quozient gibt die gesuchten 71 fl. mit dem Reste
 1,656, welche Theile von einem Gulden sind oder bruchweis angelegt $\frac{1}{2}\frac{6}{8}\frac{5}{8}$ fl. ist.
 Wenn nun dieser Rest ohne den Bruch des Geldes anzulegen und sich ver
 schwingen oder heimlich der allgemeinen und simplen Rechnung mit drey Sätzen
 gebraucht wird; so darf nur der Guldenrest mit 60 zu Kr. reducirt und das
 ausfallende Produkt 99,36 mit dem schon benannten Theiler oder Divisor 8,064
 getheilt oder dividirt werden. Der Quozient gibt 12 und $\frac{2}{3}\frac{5}{8}\frac{2}{4}$ Kr. Wenn also
 dieser Kreuzbruch auch mit seiner Reduzirung durch 288 mit $\frac{2}{3}$ Kr. nicht an

Das bruchweis bearbei
 tete Beispiel hat mit den
 schon gezeigten Ausarbeitun
 gen nur den einzigen Un
 terschied, daß zu den ver
 mischten Brüchen, nach der
 auch schon in der Behands
 lung der Brüche gezeigten
 Art der Haupt oder der ge
 meinschaftliche Nenner ge
 sucht wird, welcher gefun
 den wird, wenn die Nenner
 der vermischten Brüche 5,
 6 und 8 unter einander ver
 mehrt werden, welche 240
 geben. Dieser gemeinschaft
 liche Nenner wird mit den
 Nennern der vermischten
 Brüche getheilt oder divi
 dirt. Die ausfallenden Quo
 zienten sind die Vermehrer
 oder Multiplikatoren der ver
 mischten Brüche, womit die

gesetzt werden will; so wird der Rest 2,592 mit 4 zu Pfennige reduziert, und das Produkt 10,368 mit dem nämlichen Theiler oder Divisor 8,064 getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt 1 Pfennig, und 2,304 in dem Reste, oder den Bruch $\frac{2,304}{8,064}$, welche Theile eines Pfennigs sind. Dieser Bruch mit 1,152 reduziert, gibt $\frac{2}{3}$ Pfennige. Der letzte Ansatz kann aber auch ganz hinweg bleiben, und das Produkt der Vermehrung des zweyten mit dem dritten Satz von $\frac{5,742,000}{240}$ mit dem auf gleiche Benennung gebrachten ersten Satz $\frac{2,304}{8,064}$, ohne der Vermehrung der Zehler mit den Nennern getheilt oder dividirt werden. Der Zehler 236 ist in dem Zehler 5,742,000 — 17,039 $\frac{2,304}{8,064}$ mal enthalten. Wenn nun der ausgefallene Quozient 17,039 mit dem Nenner 240 dividirt wird; so werden 71 $\frac{2,304}{8,064}$ fl. erhalten. Der Bruch $\frac{2,304}{8,064}$ fl. gibt 12 kr. 1 Pfennig, und der Bruch $\frac{2,304}{8,064}$ mit 48 reduziert, gibt $\frac{2}{3}$ Pfennige. Diese Art ist kürzer: Eine Genauigkeit der Rechnung, obwohl sehr selten 1 Pfennig bezahlt wird, wo doch die Münze vorhanden ist, $\frac{2}{3}$ Pfennige aber niemals bezahlt werden können, weil die Münzvertheilung nicht in so kleine Theile getheilt ist. Bei einer Jahresrechnung aber wird der genauen Rechnung wegen dieser allenfalls bleibende Rest in der künftigen Jahresrechnung übertragen, und in dem Empfange genommen, wenn schon auch die Hauptsache sehr fehlerhaft ist. Meine Herren Abnehmer dieses Werkes, handeln Sie in allen Ihren Dienstunternehmungen, dieselben mögen betreffen, wen und was dieselben wollen, genau; so können Sie wohl durch niedrig denkende Menschen unverschämt sehr gedrückt, doch aber niemals ganz unterdrückt werden.

Die nicht vollkommen ausgearbeiteten Beispiele, meine Herren, (wovon folgend mehrere erscheinen werden, theils das schon gezeigte nicht zu wiederholen, und theils das Werk nicht in eine unnöthige Bogenzahl zu versetzen, werden hinkünftig in denselben nur die Haupt- und Endbeträge gegeben werden) rechnen Sie nach. Diese wenige Bemühung dient Ihnen nicht nur allein zu der besseren Uebung in der Rechnung, sondern Sie schärfen sich auch dadurch den Verstand, und gewöhnen sich dabei die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu heften, welches noch andere mehrere Vortheile nach sich ziehet.

Aus diesen, in der Rechnung von drey Sätzen gegebenen und bearbeiteten Beispielen zweifle ich nicht, daß jeder, auch bei einer nur sehr geringen Verwendung, und sehr leichten Ueberlegung jedes in der Rechnung von drey Sätzen nur immer vorkommen könnende Beispiel anfänglich zwar, mit Hilfe der hierinn angeführten Beispiele wird bearbeiten können, indem die vorkommenden Hauptfälle in dieser Rechnung angegeben und bearbeitet sind, folglich kann ich zu anderen, in Baulichkeiten vorkommenden Rechnungsarten übergehen.

Zeitrechnung.

Bei dieser Rechnung wollen einige zu einer Tag und Stunden betreffenden genauen Rechnung folgende Bemerkungen beobachtet wissen.

Erstens: Bei dem Addiren, Zusammenzählen oder Summiren finde

a.) Das Ansehen der Monate wegen derselben Ungleichheit in der Eintheilung nicht statt.

b.) Wären die addirten, zusammengezehlten oder summirten Wochen, so oft dieselben über 52 ausmachten, in Tage zu verwandeln, und durch $365 \frac{1}{4}$ Tag mit Inbegriff der Schaltjahre zu Jahre, der erübrigende Rest aber wieder durch 7 Tage zu Wochen zu machen.

Zweitens: Müsse das Subtrahiren oder Abziehen das Datum in benannten oder zusammen gezehlten Tagen, mit Beobachtung der Schaltjahre angesetzt werden, wenn anders in der Angabe Schaltjahre vorkommen sollten. Wenn aber das Jahr 1700, oder vorher gehende Jahre in der Angabe begriffen wären, müßten wegen dem angenommenen neuen Kalender die Tage nach der Subtrahir, oder Wegwerfung der eilf Tage zu Wochen gemacht werden.

Drittens: Müste in dem Multiplizieren oder Vermehren der Ansätze, wie bei dem Addiren, Zusammenzählen oder Summiren, nebst der nöthigen Resolvirung der Jahre durch $365 \frac{1}{4}$ Tag geschehen, welches

Viertens: Auch bei dem Dividiren oder Theilen zu beobachten sey.

Das Jahr hat somit nach dieser Einleitung, mit Einschließung des Schaltjahres $365 \frac{1}{4}$ Tag, oder 52 Wochen $1 \frac{1}{4}$ Tag. Wenn also Tage in Jahre, oder Jahre in Tage zu verwandeln vorkommen; so ist der Fürgang auf folgende Art zu veranlassen.

4,988 Tage in Jahre zu verwandeln.

13 Jahre, 34 Wochen, $1 \frac{3}{4}$ Tag in Tage zu verwandeln.

$$\begin{array}{r}
 365 \frac{1}{4} \quad 4,988 \\
 \hline
 4 \\
 1,461 \text{ in } 19,952 \quad 13 \text{ Jahre.} \\
 \hline
 959 \quad \text{Rest.} \\
 \hline
 4
 \end{array}$$

239 $\frac{3}{4}$ Tage.

mit 7 zu Wochen. $239 \frac{3}{4}$ 34 Wochen.
 $1 \frac{3}{4}$ Tag.

oder: 1 Tag 18 Stunden.

$$\begin{array}{r}
 365 \frac{1}{4} \\
 \hline
 13 \\
 4,748 \frac{1}{4} \text{ Tag geben die Jahre} \\
 238 - \text{ditto. geben die Wochen, u.} \\
 1 \frac{3}{4} \text{ Tag ist bestimmt. Michin}
 \end{array}$$

Zusam. 4,988 Tage geben die 13 Jahre, 34 Wochen, und $1 \frac{3}{4}$ Tag.

Diese Rechnung ist zwar sehr genau: allein durch die allgemein angenommene, viel weniger Mühe verursachende Tagrechnung ist die nämliche Genauigkeit zu erhalten, wie es die folgenden Beispiele geben werden.

In dem allgemeinen Leben hingegen ist zu der Abkürzung der Rechnung das Jahr zu 360 Tage, und jedes Monat zu 30 Tage angenommen, woraus in der Gelbrechnung der Vortheil mit der Zahl 6 und 2 entstanden ist. Z. B.

Einem werden täglich 6 Kr. gegeben. Wie viel erhält derselbe monatlich und jährl.

Kr.		Kr.
2	6	6
	6	6

3 fl. monatlich: 6

Die Ursache hiervon liegt hierinn: Täglich 1 Kr. macht in dem Monate von 30 Tagen 30 Kr.; diese 30 Kr. betragen $\frac{1}{2}$ fl. — 30 Kr. oder $\frac{1}{2}$ fl.

Prod. 36 fl. jährl. machen in 12 Monaten 6 fl.; folglich: wenn die täglichen Kr. mit 2 getheilt oder dividirt werden; so gibt der Quozient die monatlichen Gulden, weil 2 Kr. des Tages in dem Monate von 30 Tagen 1 fl. ausmachen. Werden aber die täglichen Kr. mit 6 vermehrt oder multiplizirt; so gibt das Produkt die jährlichen Gulden, weil 1 Kr. in einem Monate von 30 Tagen $\frac{1}{6}$ fl. gibt, folglich geben 12 Monate in dem Jahre $\frac{12}{6}$, oder 6 ganze Gulden.

So ist es eben auch umgekehrt.

48 fl. jährlich

48 fl. geben monatlich mit 12 Monate getheilt

mit 6 in 48 fl. | 8 Kr. täglich

12 Monate in 48 fl. | 4 fl. monatlich.

Geschiehet die Angabe aber sowohl monatlich, als jährlich in Kreuzern; so werden die monatlichen Kreuzer mit 30 Tage, und die jährlichen Kreuzer mit 360 Tage getheilt oder dividirt, wenn der tägliche Betrag gefordert wird. Wird aber der Betrag monatlich gefordert; so wird die angegebene Summa mit 12 getheilt.

In Vorfallenheiten hingegen, wenn einem 50 fl. gegeben werden, daß derselbe einem anderen durch einen Jahreslauf das auf den Tag ausfallende Quantum täglich hinausgeben solle. Die Verabfolgung dieser täglichen Gebühr höre aber mit einem eintretenden Todsfalle auf. In diesem Falle handelt jeder für sich sicherer, und wegen der Rückgabe des Restes vorsichtiger, wenn er die 50 fl. nicht mit den zu der Erleichterung der Rechnung angenommenen 360, sondern mit dem in einem Jahre wirklich bestehenden 365 Tagen, auch mit Auslassung des $\frac{1}{4}$ Tages, oder der 6 Stunden, weil diese einen sehr kleinen Unterschied geben, theilet oder dividirt, indem 50 fl. durch 360 Tage des Jahres getheilt $8\frac{1}{3}$, durch 365 Tage getheilt hingegen $8\frac{1}{4}$, und in dem Schaltjahre mit 366 Tage getheilt, nur täglich $8\frac{1}{4}$ Kr. zu verabfolgen geben.

Die Zeitfrist einer vorgefallenen Merkwürdigkeit zu berechnen. Das ist: Wie viel Jahre, Monate, Wochen, Tage und Stunden seit dieser vorgefallenen

nenen Merkwürdigkeit verfloßen sind, oder wie lang ein Gebäude von dem Tage der Fertigstellung desselben bis zu der Stunde des Einsturzes gestanden habe, ist in dem allgemeinen Leben auf folgende Art zu berechnen. Z. B.

Ein Gebäu ist in dem Jahre 1510, den 8ten May um 11 Uhr Mittags fertig worden, und in dem Jahre 1806, den 27 Hornung um 9 Uhr Abends ist dasselbe zusammen gefallen. Wie viele Jahre, Monate, Wochen, Tage und Stunden hat dasselbe gestanden. Der Ansatz ist folgender massen.

Jahr. Mon. Tage. Stnd.

1805 — 1 — 26 — 21.

1509 — 4 — 7 — 11.

Jahre. Mon. Woch. Tag. Stnd.

Fazit. 295 — 9 — 19 — 10. od. 295 — 9 — 2 — 5 — 10.

Das spätere Jahr, oder das Jahr des Einsturzes wird zu der Subtrahir- oder Abziehung am ersten angesetzt, dasselbe hat aber mit dem 27sten Hornung seine Vollständigkeit noch nicht erreicht, folglich kann nur das Jahr 1805 mit den darüber betragenden Monaten, Tagen und Stunden angenommen werden. Der 27ste Hornung um 9 Uhr Abends ist weder in dem Monate, noch in dem Tage vollkommen, folglich wird nur das Jännermonat für voll mit 1, das Hornungsmonat hingegen der 27ste Tag um 9 Uhr Abends ist eben auch nicht voll, sondern demselben fehlen annoch 3 Stunden zu der Vollständigkeit, folglich kann dieses Monat nur mit 26 Tage und 21 Stunden angesetzt werden. Eben so verhält es sich auch mit dem Jahre der Vollendung des Baues. Das Jahr 1510 hat den 8ten May um 11 Uhr Mittags eben auch noch nicht die Vollständigkeit der Zeit erreicht, folglich muß wieder das Jahr 1509 mit den darüber betragenden Monaten, Tagen und Stunden angenommen werden. Das Monat May ist zwar das fünfte Monat in dem Jahre; allein den 8ten Tag ist das Monat May noch nicht vollständig, und der 8te Tag um 11 Uhr Mittags ist auch nicht vollständig, weil demselben annoch 13 Stunden von der Vollständigkeit des Tages und der Nacht fehlen, mithin muß diese Zeitfrist anstatt dem fünften Monate May das vierte Monat April, und anstatt den 8ten Tag in dem Monate May der 7te Tag mit den aufhabenden 11 Stunden zu dem Abziehen oder Subtrahiren angesetzt werden, um die Zeit, wie lang das Gebäude gestanden hat, bestimmen zu können.

Will aber einer nach den angeführten Bemerkungen diese Zeitrechnung veranlassen; so muß derselbe die Zeit der Entstehung des Gebäudes für das erste Jahr sowohl, als für die Jahre von der Andauere desselben, mit Abschlagung der eilt Tage, weil das Gebäude vor dem Jahre 1700 erbauet worden ist, und die Tage von dem Jahre des Einsturzes ansehen, dann diese ausfallenden

3 Summen addiren, und sodann die Hauptsumma mit $365 \frac{1}{4}$ Tag zu Jahre, und den Rest auf Tage setzen, dann dieselben mit 7 zu Wochen reduzieren, dann aus dem bleibenden Tagsreste die Stunden extrahiren oder abziehen. Diese sehr genaue Rechnung gibt freilich in beinahe 296 Jahren den Unterschied einer mehreren Zeitfrist von 26 Wochen, 9 Tage, und $11 \frac{1}{4} \frac{3}{8} \frac{7}{8}$ Stunden.

Sozietäts- oder Gesellschaftsrechnung.

Bei Baulichkeiten ergibt sich diese Rechnung besonders unter jenen, welche die Lieferung der Baumaterialien, oder andern zu dem Gebäude erforderlichen Nothdurften übernehmen. Mehrere Parthenen treten öfters zusammen, und erlegen nach den Kräften der Vermögensumstände derselben einen Geldbetrag, um in dem Verhältnisse der Einlage sowohl den Gewinn von dem Unternehmen zu erhalten, als auch den dabei allenfalls erlittenen Verlust zu tragen. Diese Art wird Sozietäts- oder Gesellschaftsrechnung genannt. Mit dieser Rechnungsart ist die Vermischungsrechnung, oder die sogenannte Regula Alligationis einerlei, wenn aus dem gegebenen Verhältnisse der einfachen Materien gefunden werden soll, wie viel von einer jeden einfachen Materie zu einer gegebenen Menge der vermischten Materie kommen soll.

Diese Rechnung ist am besten durch die einfache Regel Detri. mittelst mehrmaliger Ansetzung, nämlich: so viel Fälle vorkommen, zu veranlassen.

Z. B. Fünf Parthenen legen einen Geldbetrag zusammen, etwas, was es immer ist, anzukaufen, dasselbe unter sich zu theilen, oder wieder zu verkaufen, und dann erst das daraus erlöste Geld unter sich nach dem Verhältnisse der Einlage zu theilen.

Der 1ste erlege somit hierzu 1,200 fl. — der 2te 3,400 fl. — der 3te 500 fl. — der 4te 980 fl. — und der 5te 7,815 fl. — Kr. Mit diesem Betrage haben dieselben was immer angekauft, welches dieselben wieder verkauft, und dafür 19152 fl. 48 Kr. eingenommen haben. Dieses Geld ist also, obwohl die Einlagen sehr ungleich sind, nach folgender Art zu vertheilen, daß jeder den Ertrag nach dem Verhältnisse der Einlage, und weder mehr, noch weniger als der andere erhält. Hier tritt die Frage ein, wie viel bekömmt jede Parthen von der Einnahme, oder wie viel hat jede Parthen mit ihrer Einlage gewonnen oder verlohren? Der erste Fürgang ist, daß die Einlagen in eine Summa zusammen gestellt werden. Das ist:

R. 2.

Die 1ste Parthen erlegt	1,200 fl. — fr.	Die Einnahme beträgt	19,152 fl.
— 2te	3,400 —	48 fr. Es ist nun einerlei, ob	
— 3te	500 —	zu dem zweyten Fürgange der Ge-	
— 4te	980 —	winn durch die Abziehung der Ein-	
— 5te	7,815 —	lage in dem Ganzen mit 5,257 fl.	
Summa der Einlagen.	13,895 —	48 fr. angenommen, und nach der	
		Einlage berechnet wird, oder ob die	

ganze Einnahme mit der ganzen Einlage zusammen gehalten, und mit jeder einzelnen Einlage berechnet wird. Das ist: 13,895 fl. — Kr. Einlage geben 5,257 fl. 48 Kr. Gewinn, wie viel erhält der erste Theilnehmer, oder die erste Parthen für die Einlage derselben von 1,200 fl. — Kr., oder ob gesagt wird, für die Einlage von 13,895 fl. sind 19,152 fl. 48 Kr. eingegangen, mit wie viel ist der ersten Parthen die Einlage derselben von 1,200 fl. hinaus, oder rückzuzahlen?

Die Ansätze, und die Bearbeitung derselben sind einander gleich, daher wird nur ein Beispiel bearbeitet.

Einlage.	Gewinn.	Erste Einlage.
13,895 fl. — fr.	5,257 fl. 48 fr.	1,200 fl. — fr.
60	60	60

833,700	315,468	72,000
	72000 60	

833,700	22,713,696,000	27,244	454 fl. 4 $\frac{3}{5}$ $\frac{1}{2}$ fr. Gewinn der
	3,732		Einlage,

13,895 fl. — fr.	5,257 $\frac{1}{2}$ fl.	1,200 fl. — fr.
------------------	-------------------------	-----------------

$$26,289 \times 1,200$$

$$5 \times 1$$

$$13,895 \times 31,546,800$$

$$1 \times 5$$

69,475	31,546,800	454 fl. 4 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ fr. Gewinn der ersten Einl.
--------	------------	---

$$5,150$$

$$60$$

$$69,475 \times 1,309,000 \times 4 \text{ fr.}$$

$$31,100 \times 1,244$$

$$25 \times 69,475 \times 2,779$$

Wiewohl die zwey Kreuzerbrüche in Zahlen sehr unterschieden sind; so sind dieselben in dem Inhalte einander doch vollkommen gleich. Auf diese Art werden alle fünf Partheyen von der Sozietät oder Gesellschaft bearbeitet.

Wird aber anstatt dem Gewinne die ganze Einnahme zu der Theilung angenommen; so verbleibt der erste und dritte Satz mit dem bearbeiteten Beispiele gleich, und ändert sich nur allein der zweite Satz, nämlich: anstatt 5,257 fl. 48 Kr. Gewinn wird die ganze Einnahme mit 19,152 fl. 48 Kr. angesetzt. Nach vorhinigen Ansätze war die Frage, wie viel gewinnt jede Einlage? Nach dem dormaligen Ansätze hingegen ist die Frage, wie viel erhält jede Einlage? Um aber beide Fragen zu beantworten, darf nur eine Regel Detri gebraucht werden, weil die eine Frage zu beantworten bei der ersten Art mittelst Addiren, und bei der folgenden Art mittelst Subtrahiren beantwortet werden kann. Der Ansatz nach der zweyten Art ist.

Einlage.	Einnahme.	Einlage.
13,895 fl. — fr.	19,152 fl. 48 fr.	1,200 fl. — fr.
60	60	60

833,700	1,149,168	72,000
---------	-----------	--------

833,700	82,740,096,000	99,244	1,654 fl. 4 $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$ fr.
	2732		Betrag der Hinauszahlung der ersten Einlage sammt Gewinn.

13,895 fl. — fr. 19,152 $\frac{1}{2}$ fl. 1,200 fl. — fr.

95,764 × 1,200

5 × 1

13,895 × 114,916,800

1 × 5

69,475	114,916,800	1,654 fl. 4 $\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$ fr.
	5,150	Obige Hinauszahlung.
	60	

69,475 | 309,000 | 4

31,100 | 1,244

25 | 69,475 | 2,779

Vergleichen Beispiele können auch durch den erfindenden Prozent bearbeitet werden.

Einlage gibt Ertrag, wieviel Proz.?

13,795 fl. — fr. 5,257 fl. 48 fr. 100 fl. — fr.

60	60	60
833,700	315,468	6,000
	6,000	60
1,892,808,000	2,270	37 fl. 50
3,090	5	$\frac{5,000}{8,337}$ fr. oder $37\frac{2,333}{2,777}$ Proz.

Dieses, und jedes vergleichen Beispiele nach den Prozent zu bearbeiten, ist sehr weitläufig, weil schon der Ertrag von 100 fl. einen Ansatz mit drey Säzen fordert, dann muß die Benennung des Procentes abermal durch den Ansatz mit drey Säzen von den $50\frac{0,000}{8,337}$ fr. gesucht werden, wodurch zu dem vierten unbekannten Saße 60 fr. geben 1 Pr., was geben $50\frac{0,000}{8,337}$ fr., der Bruch $\frac{410,000}{2,270}$ mit 18 abgekürzt, $\frac{2,333}{2,777}$ erhalten wird. Nun muß erst wieder der dritte Ansatz mit drey Säzen gemacht werden, welcher mit einer sehr weitschichtigen Bearbeitung erst die Benutzung, oder den Gewinn der ersten Einlage gibt, obwohl das Beispiel nach der kürzeren Art bruchweis bearbeitet ist. Dieses in der Bearbeitung sehr weitläufige Beispiel wird vorsätzlich angeführt, damit jeder sich den Begriff von der kürzeren Rechnungsart leichter machen, und sich auch bei einer Vorfällenheit die kürzere Art zu rechnen, mit Vorsicht wählen kann.

100 fl. geben 37 fl. 50 $\frac{0,000}{8,337}$ fr., was geben 1,200 fl. — fr.

60	60	60
6,000 fr.	2,275 $\frac{0,000}{8,337}$ fr.	72,000 fr.
6,000	18,928,080	x
I	8,337	x
6,000	1,362,821,760,000	I
I	x	60
I	8,337	60
50,022,000	1,362,821,760,000	27,244
	22,392	3,732
6	50,022	8,337

454 fl. 4 $\frac{2,333}{2,777}$ fr.

So ist es eben auch, wenn in dem mittleren oder zweiten Satz die $37 \frac{2}{3} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$ Pro. angesetzt werden.

100 fl. geben $37 \frac{2}{3} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$ Pro. 1,200 fl. Einlage.

$$\frac{100}{1} \times \frac{105,156}{2,779} \times \frac{1,200}{1}$$

$$\frac{100}{1} \times \frac{126,187,200}{2,779}$$

$$\frac{100}{1} \times \frac{126,187,200}{2,779}$$

$$\frac{100}{1} \times \frac{126,187,200}{2,779}$$

$$277,900 \quad 126,187,200 \quad 454 \text{ fl. } 4 \frac{1}{2} \frac{3}{7} \frac{3}{9} \text{ fr.}$$

$$\frac{206}{60}$$

$$2,779 \quad 12,360 \quad 4 \text{ fr.}$$

$$\frac{1,244}{2,779}$$

$$2,779$$

Die Beantwortung der Fragen über dieses, nach fünf Arten bearbeiteten Beispieles kann auf folgende Art aufgesetzt werden.

Einlage.	Ertrag.	Pro.	Gewinn.	Verm. Kap.
1ste. — 1,200 fl. — fr.	5,257 fl. 48 fr. $37 \frac{2}{3} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$		454 fl. $4 \frac{1}{2} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$ fr.	1,654 fl. $4 \frac{1}{2} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$ fr.
2te. — 3,400 —			1,286.32 $\frac{5016}{7113}$	4,686.32 $\frac{5016}{7113}$
3te. — 500 —			189.11 $\frac{7113}{5272}$	689.11 $\frac{7113}{5272}$
4te. — 98 —			370.49 $\frac{5272}{2979}$	1,350.49 $\frac{5272}{2979}$
5te. — 7,815 —			2,957.9 $\frac{2979}{10,772}$	10,772.9 $\frac{2979}{10,772}$
S. 13,895 —	5,257 48	$37 \frac{2}{3} \frac{3}{7} \frac{3}{9}$	5,257.48 —	19,152.48 —

Regel mit fünf Sätzen, oder Regula Quinque.

So, wie diese abgehandelte Sozietäts, oder Gesellschafts, auch Vermischungsrechnung durch mehrmalige Ansetzung der gemeinen Regel Detri gemacht werden kann, kann auch die Regula Quinque, oder die Regel mit fünf Sätzen und die sogenannte Kettenrechnung, (welche zusammen in dem Ganzen genommen nichts anderes sind, als eine zusammengesetzte Regel Detri) durch die mehrmalige Ansetzung der Regel Detri auch die Kettenrechnung, welche mit der Gesellschaftsrechnung Gemeinschaft hat, bearbeitet werden.

Die Regel mit fünf Sätzen ist zweyerlei. Nämlich: die Regula trium composita, oder die ordentliche Rechnung mit fünf Sätzen. Das ist: wenn die gleichnamigen Glieder sich auf einander in den gehörigen Stellen derselben beziehen. Als: wenn der erste Satz auf den vierten Satz, und der zweite Satz auf den fünften Satz sich beziehet; so proportionirt oder verhält sich der gesucht werdende sechste Satz zu dem dritten Satze. Diese Regel ist aber auch inversa, oder in den Sätzen verkehrt. Das ist: wenn die Glieder sich nicht in der gesagten Ordnung der ordentlichen Rechnung mit fünf Sätzen auf einander beziehen, sondern versetzt werden müssen, wenn das Suchende richtig gefunden werden solle. Diese beiden Rechnungsarten können aber auch durch mehrmalige Ansetzung der gemeinen Regel mit drey Sätzen bewirkt werden.

Wiewohl die Erklärung der, in der zu dem allgemeinen Leben erforderlichen Rechnung, wenig Nutzen schaffenden Rechnung mit fünf Sätzen sowohl, als der Kettenrechnung, und der mit fünf Sätzen verkehrten Rechnung, wovon einem Anfänger die Entscheidung der zu verkehrenden Sätze nur zu schwer fallen muß, zu der Absicht des gegenwärtigen Werkes nicht unumgänglich erforderlich ist; so wird doch wegen vorkommen könnenden Fällen die Regel mit fünf Sätzen sowohl ordentlich, als inversa durch Beispiele erläutert, und durch die Ansetzung der allgemeinen Regel mit drey Sätzen bestätigt. Z. B.

Tausend Gulden geben in zwey Jahren zu 5 Pto. 100 fl., wie viel geben 5,000 fl. zu 5 Pto. in 6 Jahren. Der Ansat: ist:

fl.	fl.	fl.
1,000 geben in 2 Jahren zu 5 Pto.	100, was geben 5,000 zu 5 Pto. in 6 J.	
2	3 0,000	5,000
<u>2,000</u>	<u>3,000,000</u> 1,500 fl.	<u>6</u>
	2	30,000
	10	
	10	

fl.	fl.	fl. Jahr.	fl.	Jahr.
1,000 geben 50 zu 5 Pto., was geben 5,000.	—	1 gibt 250 was geben 6		
5,000		6		
<u>1,000</u> 250,000 250 fl.		<u>1</u> 1,500 1,500 fl.		

Der erste Satz 1,000 fl. Kapital stimmt mit dem vierten Satze 5,000 fl. Kapital, und der zweite Satz 2 Jahre stimmt mit dem fünften Satze 6

Jahre überein, oder diese Sätze sind in der Benennung einander gleich. Mit dem dritten Satze wird die Proportion, oder das Verhältniß, welches der sechste Satz bestimmt, gesucht. Folglich gibt der sechste Satz das Verhältniß des vierten und fünften Satzes nach der Proportion, oder nach dem Verhältniß des dritten Satzes zu dem ersten und zweyten Satze eben so, wie die Ansetzung der gemeinen Regel mit drey Sätzen, indem der dritte, vierte und fünfte Satz unter einander vermehrt, und das dadurch ausfallende Produkt mit dem durch die Vermehrung des ersten Satzes mit dem zweyten Satze ausfallenden Produkte getheilt oder dividirt wird. Mithin ist das Verfahren mit dem Vörgange in der gemeinen Regel mit drey Sätzen vollkommen gleich.

Wenn 1,000 fl. in einem Jahre 50 fl. an Pt. abwerfen; so geben 5,000 fl. in einem Jahre 250 fl. an Pt. Sowohl diese, als die weitere Ansetzung der drey Sätze kann erspart werden, indem die 50 fl. Erträgniß von tausend Gulden nur mit 5 der 5,000 fl. dürfen vermehrt oder multipliziert werden. Das Produkt gibt 250 fl. Erträgniß auf ein Jahr, mithin da man die Erträgniß der 5,000 fl. in 6 Jahren wissen will; so darf wieder nur die Erträgniß von einem Jahre, das ist: die 250 fl. mit den 6 Jahren vermehrt oder multipliziert werden, das Produkt gibt eben auch 1,500 fl.

Bei dieser Regel von fünf Sätzen ist in der Ansetzung hauptsächlich auf folgende Gegenstände zu sehen. Nämlich:

Erstens: auf die Wirkung, zweyten: auf die Ursache, und drittens: auf die Zeit, in welcher die Wirkungen hervorgebracht werden. In diesem Falle werden sich die Wirkungen, wie die Produkte aus den Zeiten in die Ursachen verhalten, dann, wenn die Zeiten gleich sind, verhalten sich die Wirkungen wie die Ursachen, und wenn die Ursachen gleich sind, verhalten sich dieselben wie die Zeiten.

In dem kurz bearbeiteten Beispiele ist die Ursache 5 Pro. gleich. Die Zeit 2 und 6 Jahre ist nicht gleich, folglich verhält sich die Wirkung, wie das Produkt aus den Zeiten in die Ursache.

Z. B. 100 fl. geben zu 5 Pro. in einem Jahre 5 fl., wie viel geben 2,000 fl. zu 6 Pro. in einem Jahre? Der Aufsatz ist:

fl.	Pro.	fl.	fl.	Pro.
100	:	5	—	5 : 2,000 — 6
<u>5</u>				<u>6</u>
				12,000
				<u>5</u>
		500	60,000	120 fl. in 1 J.
		<u>10</u>		
				0

Hier ist die Zeit gleich, nämlich: 1 Jahr. Die Ursache aber 5 und 6 Pro. ist nicht gleich. Folglich verhält sich die Wirkung, wie die Zeit zu der Ursache. Daher erstehet die Regel mit fünf Sätzen inversa, oder verkehrt, bei welcher die vermehrte Ursache oder Zeit in den letzten zwei Sätzen, und meistens die Frage in den ersten zwei Sätzen gestellt werden muß, wenn der suchende sechste Satz richtig gefunden werden soll.

Z. B. 24 Menschen haben in 6 Tagen 6 Kubikklafter Erde ausgegraben, oder ausgehoben. Wie viel sind Menschen erforderlich, 6 Kubikklafter Erde in 3 Tagen auszuheben. Obwohl die Tage und die Klafter eine gleiche Benennung haben; so gibt der gezeigte Ansatz in der Regel mit fünf Sätzen nur den vierten Theil der Erforderniß. Wird aber der Ansatz verkehrt genommen; so wird zu dem suchenden sechsten Satze die ächte Erforderniß erhalten, wie das Gesagte die folgende Bearbeitung erweist.

Klaft.	Tag	Mann	Klaft.	Tage.
6	:	6	—	24 : 6 — 3.
<u>6</u>		18		<u>6</u>
36		36	432	12 Mann. 18
		<u>36</u>		
			72	

Wenn durch 6 Tage 24 Mann 6 Kubikklafter Erde ausheben; so ist es ja unmöglich, daß in 3 Tagen 12 Mann 6 Kubikklafter Erde ausheben können. Die Natur der Sache zeigt es, daß, wenn in der längeren Zeit 24 Mann die Arbeit zu verrichten erforderlich waren, und die nämliche Arbeit in einer kür-

zeren Zeit hergestellt werden solle, daß nach der Verhältniß der Zeit auch mehrere Mann hierzu verwendet werden müssen, welche dadurch erhalten werden, wenn die hintern zwei Sätze mit den vordern zwei Sätzen in dem Ansätze derselben verwechselt werden. Das ist:

Tagen Last.

Mann Tag. Last.

Wie viel sind Mann in 3 zu 6 erforderlich, wenn 24 in 6 — 6 Erde ausgehoben hab.

$$\begin{array}{r} 3 \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 144 \\ 6 \end{array}$$

18 | 864 | 48 Mann.

$$\begin{array}{r} 72 \\ 144 \\ 144 \\ \dots \end{array}$$

In 2 Tagen haben 5 Mann eine 36 Zenten schwere Last von einem Orte hinweggeräumt, wie viel Mann sind erforderlich, eine Last von 72 Zenten in 1 Tag hinwegzuräumen? Der Aufsatz ist auf folgende Art in der Regel inversa der fünf Sätzen.

Tag. Zent. Mann. Tag. Zent.

$$1 : 36 - 5 : 2 - 72.$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 72 \end{array}$$

36 | 720 | 20 Mann.

$$\begin{array}{r} 72 \\ 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \dots \\ 0 \end{array}$$

Bei der Regel von fünf Sätzen sowohl, als inversa oder verkehrten Aufsätzen kommt es nur auf die Beurtheilung der Aufgabe an, ob die Frage voraus in den ersten zwei Sätzen, oder rückwärts in den letzten zwei Sätzen gestellt werden solle. Nach der gegebenen Erklärung ist hauptsächlich auf das Verhältniß zu sehen, wie sich die Zeit und die Umstände, oder die Ur-

sachen gegen einander verhalten. Eben so verhält sich auch die Wirkung in dem suchenden sechsten Satze.

Die Potenz, Macht, oder Flächen = (Quadrat) dann Kubik = oder Körperrechnung.

Diese Rechnung fordert die Vermehr, oder Multiplikation, indem durch die Vermehr, oder Multiplikation einer Zahl mit sich selbst das ausfallende Produkt die zweyte Potenz, die Fläche oder das Quadrat, das ist: das Vierfache gibt. Wird dann diese Flächen, oder die Quadratpotenz noch einmal vermehrt,

oder mit der nämlichen, auch wohl mit einer andern Zahl multipliziert; so ist das ausfallende Produkt die dritte Potenz, oder der Körper (Kubus) das ist: das Achtfache. In der Absicht, worwegen dieses Werk geschrieben ist, kommen höhere Potenzen nicht vor, wenigstens ist mir noch keine vorgefallen.

Bei der Rechnung, und bei allen Handlungen in dem allgemeinen Leben ist die Kurrentklasten in 6', der Schuh in 12'', das Zoll in 12', die Linie, oder der Strich in 12^{te} u. s. f. eingetheilt. Wenn nun eine Länge von 4° mit einer Breite von 4° vermehrt oder multipliziert wird; so ist das Produkt 16° die zweyte Potenz, oder das Quadrat der 4°, daher werden 16 nicht mehr Klasten allein, sondern Quadratklasten genannt, weil jede dieser Klasten eine Klasten lang, und eine Klasten breit ist. Wie die Fig. 3 Tafel I. nach dem Maaßstabe Fig. 1 aufgetragen, das Gesagte durch die gezeichneten Quadrate erweist. Es ist aber daraus nicht die Folge zu ziehen, daß das Quadrat oder Viereck aus einer gleichen Klastenzahl, oder gleich viel messenden Linien bestehen soll. Jedes Quadrat ist ein Viereck, und unterscheidet sich in das gleich- und nicht gleich- oder ungleichseitige Quadrat oder Viereck. Hier muß ich bemerken: da der Inhalt eines Quadrates, oder was immer für einem Vierecke aus dem Maaße der Länge vermehrt oder multipliziert mit dem Maaße der Breite erhalten wird, daß sich bei dieser Berechnung ein Maaß aus diesen beiden Maaßen als Quadrat gedenket werden muß; denn sonst würde die Länge von 4° mit 4° vermehrt oder multipliziert, nur eine Linie von 16° Länge geben. Wird sich aber eine Länge dieser Linien von vier Klastern als Quadrat a, b, c und d vorgestellt, und diese vorgestellte Quadratklasten mit der andern Seite von 4° vermehrt oder multipliziert; so erfolgen die 16 Quadratklasten, weil sich die eingebildete Quadratklasten a, b, c und d in der Fig. A, B, C und D sechzehnmal herumlegen läßt, wie dieses die darneben gezeichnete Figur ausweist. Hier habe ich anzuzeigen, daß diese Fig. a, b, c und d zu der Berechnung des Flächen- oder Quadratinhaltes einer jedweden Figur angenommen ist.

Eben so verhält es sich, wenn die zwey entgegen gesetzten Seiten oder Linien des Quadrates oder Viereckes (wovon in der Geometrie jede Gestalt eines Viereckes, obwohl jedes Quadrat oder Viereck in vier Linien eingeschlossen ist, die eigene Benennung hat), von ungleichen Längenmaaßen sind. Z. B. zwey und zwey Seiten sind in einem Vierecke von gleichen Maaßen in der Länge des selben. Auch hier muß ich wieder erinnern, daß zu dieser Berechnung rechtwinkliche Vierecke verstanden werden. Zu der Berechnung ungleichseitiger, oder stumpf- und spitzwinkliger Vierecke ist die Geometrie unumgänglich erforderlich, wovon weiter zurük gehandelt werden wird. Indessen wird das Beispiel wegen

der allgemeinen Berechnung und Vorrichtung zu der Geometrie von einem rechtwinklichen Vierecke gegeben, davon soll eine Linie aus den zwey gleichen Seiten des Viereckes $6^{\circ} 4'$, und die andere Linie aus den zwey andern gleichen Seiten desselben $5^{\circ} 3'$ messen. Um den Inhalt dieses Viereckes zu finden, wird in der allgemeinen Rechnung nach den zwar allschon gezeigten Arten folgender massen fůrgegangen.

$$\begin{array}{rcl}
 6^{\circ} & 4' & - & 40' \\
 5 & 3 & - & 33 \\
 \hline
 6 \text{ mal } 5 \text{ ist } 36 & | & 1,320 & | 36^{\circ} . 24' . \text{ oder} \\
 & & 108 & \\
 & & - 240 & \\
 & & 216 & \\
 & & - 24 &
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{rcl}
 6^{\frac{1}{2}} & | & 6^{\frac{1}{2}} - & 40 \times 33 \\
 5^{\frac{1}{2}} & | & 5^{\frac{1}{2}} - & 6 \times 6 \\
 \hline
 36 & | & 1,320 & | 36^{\circ} . 24' \\
 & & 24 &
 \end{array}$$

Nach der gemeinen Art werden die Klafter zu Schuhe reduziert, und die angegebenen Schuhe hinzugezehlt. Diese beiden Redukzionen mit einander vermehrt oder multipliziert, geben zu dem Produkte Quadratschuhe. Die Kurrent-Klafter, oder das Längenmaaß halter in seiner angenommenen Eintheilung $6'$, folglich hält eine Quadratklafter, da dieselbe eine Klafter lang, und eine Klafter breit ist, 6 mal 6: das ist, $36'$ Flächen, oder Quadratmaaß. Das aus 33 und 40 ausgefallene Produkt von $1,320^{\circ}$ Flächen, oder Quadratmaaß wird mit den $36'$ Flächen- oder Quadratmaaß getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt zu der zweyten Potenz 36° Flächenmaaß, und läßt $24'$ in dem Reste. Da dieser Rest aus dem Produkte der Quadratschuhe kömmt; so können diese $24'$ als Flächen, oder Quadratmaaß ohne weiters angesetzt werden.

Zu der besseren Fassung, und leichteren Begreifung ist dieses Viereck in der Tafel I. in drey Gestalten 4, 5 und 6 ausführlich gezeichnet. Auf diese Art wird mit der vorhin gegebenen Bemerkung, daß sich eine Seite immerhin als Quadrat gedenket werden muß, in dem gemeinen Leben die Flächen, oder Quadratrechnung bewirket, und hält eine Quadratklafter 36 Quadratschuhe, ein Quadratschuh 144 Quadratvolle, ein Quadratvoll 144 Quadratlinien oder Striche u. s. f. Die Fig. 4, Tafel I. zeigt das durch Zahlen bestimmte Viereck mit dem durch 4 Linien eingeschlossenen Flächen- oder Quadratinhalte. Die Fig. 5 gibt den nämlichen Inhalt mit bruchweiser Ansetzung, und die Fig. 6 den vertheilten Flächeninhalt in Klaftern und Schuhen, und zwar in 30 ganzen Flächen, oder Quadratklastern, dann auf der Seite der 6° Länge in jeder Klafter $18'$, und auf der Seite von 5° Länge $24'$, endlich in der Länge der Schuhe $12'$, zusam-

men also 240' Flächen- oder Quadratmaaß. Wenn also dieses Maaß durch 36' Flächenmaaß getheilt oder dividirt, und zu Quadratlasten gestellt wird; so gibt der Quozient 6° und in dem Reste der Abzieh- oder Subtrahirung 24' Flächen- oder Quadratmaaß. Diese 6°. 24' zu den ausgewiesenen 30° hinzugezählt oder addirt, gibt in der Summa den in der Fig. 4 mit 36°. 24' Flächen- oder Quadratinhalte individuel ausgewiesen.

Es kommen aber auch öfters Fälle vor, daß aus einer Summa von Flächen- oder Quadratlasten das sich ergebende Quadrat gezeichnet werden solle. In diesem Falle ist es nothwendig, die sogenannte Quadratwurzel aus der gegebenen Summa auszuziehen. Das ist: eine Seite von einem regulären Quadrate zu finden. Diese Seite des Quadrates, die mit sich selbst vermehrt oder multipliziert wird, gibt das Quadrat, welche dann die Wurzel des Quadrates genannt wird.

Zu der besseren Fassung und Begreifung, was eigentlich ein Quadrat ist, muß ich noch anmerken, daß nur jene Figur Quadrat genannt wird, welche alle vier Linien derselben von gleichen Längenmaaße in vier rechten Winkeln gestellt oder gezeichnet hat, alle übrigen Figuren, welche mittelst vier Linien, ohne der gesagten Qualität einen Raum einschließen, sind durch die Bank Vierecke zu nennen. Derselben Unterschied, und der daher erhaltende eigene Namen wird in der Geometrie erklärt werden.

Wenn nun die ausgezogene Wurzel das reguläre Quadrat gegeben hat; so kann aus diesem Quadrate mit geringerer Mühe jedes verlangtes Viereck mit dem nämlichen Inhalte bestimmt und gezeichnet werden, wie diese Umgestaltung weiter unterhalb ausführlich wird gezeigt und erklärt werden.

Das Quadrat ist die zweite Potenz oder Macht von der mit sich selbst, oder durch eine andere Zahl vermehrten, oder multiplizierten Zahl. Die Zahl, welche anzeigt, wie oft der Faktor mit sich selbst multipliziert worden ist, heißt der Exponent, und der einfache Faktor die Wurzel. Wenn die Wurzel in dem Abziehen oder Subtrahiren nicht gleich aufgehet, oder sich Zahl für Zahl aufhebt, und einen Rest zurück läßt; so wird dieselbe irrational, oder ungleich genannt. Das Wurzelzeichen wird in der Rechnung mit $\sqrt{\quad}$ gemacht. Dieses Zeichen gibt schon die Quadratwurzel zu erkennen. Bei der Ausziehung der Wurzel für einen Körper oder Kubum wird der Exponent in das Wurzelzeichen

gesetzt. Das Zeichen ist $\sqrt[3]{\quad}$, mithin ist das Zeichen $\sqrt[3]{16} = 4$, und $\sqrt[3]{27} = 3$, folglich ist jede Wurzel anzusehen, als wenn dieselbe aus zwey Theilen bestünde, indem jede Zahl, dieselbe mag groß oder klein seyn, sich in zwey Theile zerfallen läßt. Z. B. 280 ist $= 200$ und 80, oder 180 und 100, auch 140

und 140. Die Zahl 6 ist $= 3$ und 3, oder 4 und 2, auch 5 und 1. Die Zahl 1 ist $= \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{4}$, auch $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$ u. s. f. Bei vorfallenden Brüchen ist auch das Quadrat des Zehlers getheilt durch das Quadrat des Nenners. Eben so verhält es sich bei der Körper- oder Kubikwurzel, der Kubus oder Körper eines Bruchzählers ist getheilt durch den Kubum oder Körper des Bruchnenners, oder überhaupt gesagt, ist die höhere Potenz eines Bruches die Potenz des Zehlers durch die Potenz des Nenners getheilt, indem die Potenz eines Bruches eben nicht anders ist, als daß derselbe einige mal mit sich selbst multipliziert ist. Z. B. $\sqrt{\frac{1}{2}}$ ist $= \frac{1}{\sqrt{2}}$, und $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$ ist $= \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$. Hierbei hat sich ein Anfänger in der Rechnung wohl in acht zu nehmen. Die in der gemeinen Rechnung gezeigte Reduzir- oder Verkürzung der Brüche, dieselben zu der kleinsten Benennung zu bringen, forderte eine gleiche Zahl zu der Theil- oder Dividierung des Zehlers und des Nenners, nämlich, durch diese Zahl mußte sich sowohl der Zehler als auch der Nenner theilen lassen. Hier aber wird das Quadrat und der Körper oder Kubus, das ist: die vier- und achtfache Zahl sowohl für den Zehler als auch für den Nenner, jede für sich allein genommen. Auf diese Art werden bei vorkommenden Brüchen, die Brüche sowohl in dem Flächen- oder Quadrat- und in dem Körper- oder Kubikmaasse verjüngt, abgekürzt oder auf derselben kleinste Benennung gesetzt.

Damit dem Anfänger auch in dieser Rechnung die Auszieh- oder Extrahierung der Wurzeln erleichtert wird, ist folgende Wurzeltafel von 1 bis 10 berechnet, woraus erhellet, daß kein Quadrat von 1 bis 9 mehr als zwey und kein Kubus mehr als drey, allerdings aber wenigere Zahlen enthalte.

Wurzeln	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Kubik	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1,000

Aus dieser Wurzeltafel ist zu ersehen, daß kein Quadrat von 1 bis 9 mehr als zwey Zahlen hat. Folglich wird die Summa, der Betrag oder die Zahlenreihe, aus welcher die Wurzel oder eine Seite eines gleichseitigen regulären Quadrates herausgezogen oder extrahirt werden solle, von der rechten zu der linken Hand in zwey und zwey Zahlen durch Abtheilungsstriche eingetheilt, wenn auch am Ende zu der linken Hand nur eine einzige Zahl erübriget, indem auch Quadrate von einer einfachen Zahl sind. Die Quadratzahl bestehet somit aus Klassen oder Glieder. Durch das Quadrat des ersten Gliedes wird das Quadrat des zweyten Gliedes gefunden, wenn nach abgezogenen oder subtrahirten

Quadrate des ersten Gliedes der Rest durch die doppelte oder zweymal genommene Wurzel des abgezogenen oder subtrahirten Quadrates dividirt oder getheilt, sodann der Quozient der theilenden Zahl beigelegt, und mit dem erhaltenen Quozienten als die Quadratzahl des zweiten Gliedes vermehrt oder multipliziert wird. Der in dem Abziehen oder Subtrahiren erübrigende Rest ist entweder zu dem folgenden Gliede zu nehmen, und die Wurzel auf besagte Art, für das dritte, vierte und so vielen Gliedern als Klassen sind, ausziehen. Ist aber keine Klasse mehr vorhanden; so ist der Rest als Theil für alle vier Seiten des Quadrates anzusehen, weil der in dem Abziehen oder Subtrahiren verbliebene Rest, Theile von dem zusammen genommenen Längenmaße aller vier Seiten des Quadrates gibt.

Bei der Abführung der Probe wird der erübrigte Rest in dem Ganzen zu dem durch die Vermehr- oder Multiplikation der Wurzel mit sich selbst ausfallenden Produkte zu dem Erweise des Gesagten hinzugezählt. Dieses ist die sogenannte irrationale Wurzel. Wann aber in dem Abziehen oder Subtrahiren des letzten Wurzelgliedes kein Rest erübriget, und sich Zahl für Zahl aufhebt; so ist sowohl die Wurzel als auch das Quadrat rational oder regulär. Doch ist hier noch anzumerken, daß die Ausziehung der Wurzel aus einer Quadratzahl, dieselbe mag Etwas oder Nichts in dem Reste behalten, jederzeit ein reguläres Quadrat gibt.

Zu der leichteren Begreif- und Fassung, für den Anfänger wird das Gesagte in nachfolgenden Beispielen vollkommen erklärt.

3 B. Ein Viereck halte 15 625 Quadrat- oder Flächenklasten Raum durch 4 Linien eingeschlossen, wie viel muß eine Linie von einem regulären Quadrate mit gleichen Flächeninhalte in dem Längenmaße betragen? Diese Frage zu beantworten muß aus der gegebenen Zahl des Inhaltes die Wurzel ausgezogen werden. Die Berechnung ist auf folgende Art zu veranlassen.

$\sqrt{15625}$ $\begin{array}{r} 1 \\ \hline 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} 22 \\ \hline 44 \\ \hline 12 \\ \hline 2 \\ \hline 1225 \end{array}$	56 25 56 22 44 12 25 245 1225 	125 Wurzelzahl. 125 125 15 625 Probe.
--	---	---

Die gegebene Zahl 15 625 wird derselben Ordnung nach aufgeschrieben, und von der rechten zu der linken Hand mit zwey und zwey Zahlen in Klassen eingetheilt. So viele Klassen als die angegebene Zahlenreihe der Inhaltssumma gibt, eben so viele Glieder erhält die Wurzelzahl, wenn schon in der ersten Klasse zu der linken Hand nur eine einzige Zahl zu stehen kommt, denn es gibt auch Quadrate von einer Zahl. An

der linken Hand wird von der Zahlenreihe das Zeichen $\sqrt{}$ zu der Ausziehung der Quadratwurzel gestellt, sodann wird die Wurzel von der Zahl 1 genommen, welche 1 ist. Diese Zahl 1 wird in dem Quozienten, als das erste Glied der Wurzelzahl und unterhalb der Zahl 1 in der ersten Klasse zu der linken Hand angesetzt, dann subtrahirt oder abgezogen, welche zu dem Reste Nichts gibt. Die zweyte Klasse gibt 56. Das erste Glied der Wurzelzahl wird zu der Erfindung des zweyten Gliedes dupplirt, welches 2 macht. Diese Zahl 2 wird unterhalb der Zahl 5 angesetzt, und mit derselben die Zahl 5 getheilt oder dividirt: 2 in 5 gehet 2 mal, folglich ist die Zahl 2 das zweyte Glied der Wurzelzahl und wird in dem Quozienten als das zweyte Glied zu dem ersten Gliede 1 und neben dem dupplirten ersten Gliede 2 unterhalb der Zahl 6 angesetzt, wodurch die Zahl 22 erhalten wird. Diese wird sodann mit dem zweyten Gliede 2 vermehrt oder multiplizirt, und zu der Quadratzahl 44 gemacht. Nun wird die Quadratzahl 44 von der Quadratzahl 56 abgezogen oder subtrahirt, wodurch die Zahl 12 von der zweyten Klasse in dem Reste verbleibt. Zu diesem Reste 12 der zweyten Klasse wird mit der gehörigen Abtheilung die Zahl 25 der dritten Klasse herabgesetzt: folglich sind zu der Extrahir- oder zu der Ausziehung der Wurzel zwey vollständige Klassen 12|25. Nun werden die zwey in dem Quozienten stehenden Wurzelglieder 12 dupplirt, und die daraus erstehende Zahl 24 mit der Zahl 2 unterhalb der Zahl 2 des Restes 12 und die Zahl 4 unterhalb der Zahl 2 der dritten Klasse 25 angesetzt, sodann wird mit der Zahl 2 unterhalb der Zahl 2 die oberhalb stehende Zahl 12 oder mit der Zahl 24 die Zahl 12|2 getheilt oder dividirt, welche nicht öfter als 5mal darinnen enthalten ist. Der Quozient 5 wird als das dritte Glied der Wurzel in dem Quozienten zu den zwey ersten Gliedern 12 und unterhalb der Zahl 5 von der dritten herabgesetzten Klasse 25 angesetzt, sodann wird die Zahl 2|45 mit dem dritten Gliede 5 der Wurzelzahl vervielfacht oder multiplizirt, und zu der Quadratzahl gestellt, welche 12|25 beträgt. Diese erfundene Quadratzahl von der schon oberhalb stehenden Quadratzahl 12|25 abgezogen oder subtrahirt, gibt Nichts zum Reste, weil sich eine Zahl mit der anderen aufhebt, und zeigt dadurch, daß die Zahl 15,625 der Inhalt von einem regelmässig-gleichseitigen und rechtwinklichen Quadrate ist.

Sind hingegen in der ersten Klasse zu der linken Hand zwey Zahlen; so wird eben auch das Quadrat der ersten Klasse zu dem ersten Gliede der Wurzel gegeben. Die weitere Berechnung ist dem gezeigten Förgange gleich.

3. B. Aus der Zahl 168,921 soll die Wurzel ausgezogen oder extrahirt werden.

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{16|89|21} & 411 \text{ Wurzelzahl.} \\
 16 & 411 \\
 \hline
 & 411 \\
 & \hline
 & 89 \\
 & 81 \\
 \hline
 & - 8 \ 21 \\
 & 8 \ 21 \\
 \hline
 & - - -
 \end{array}$$

168,921 Probe.

Die erste Klasse 16 ist für 160,000 und die erste Wurzelzahl 4 für 400 Quadratklaffen anzusehen. Zu der Erfindung des zweiten Gliedes der Wurzelzahl wird das erste Wurzelglied wieder dupplirt und überhaupt damit wie vorhin verfahren um die ganze Wurzelzahl zu erhalten.

Stehet aber in der ersten Klasse zu der linken Hand eine oder zwei Zahlen, und die erste Abzieh- oder Subtrahirung der Quadratzahlen läßt einen Rest; so ist die Berechnung zu der Erfindung des zweiten Gliedes der Wurzelzahl eben so, wie dieselbe zu der Erfindung des dritten Gliedes aus der zweiten und dritten Klasse gezeigt wird. 3. B.

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{6|76|00} & 260 \text{ Wurzelzahl.} \\
 4 & 260 \\
 \hline
 & 260 \\
 & \hline
 & 2|76 \\
 & 46 \\
 \hline
 & 2|76 \\
 & - - -|00
 \end{array}$$

67,600 Probe.

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{18|49|41} & 429 \text{ Wurzelzahl.} \\
 16 & 429 \\
 \hline
 & 429 \\
 & \hline
 & 2|49 \\
 & 82 \\
 \hline
 & 1.6.4 \\
 & \hline
 & - 76|41 \\
 & 8.49 \\
 \hline
 & 7.641 \\
 & - - -
 \end{array}$$

184,041 Probe.

Zu der Probe, sich von der Richtigkeit der extrahirten oder ausgezogenen Wurzel zu überführen, wird die Wurzelzahl mit sich selbst vermehrt oder multipliziert, dann wird der in dem Abziehen oder Subtrahiren verbliebene Rest zu dem aus der Multiplikation erhaltenen Produkte addirt oder hinzu gezahlt. Fällt so dann die hierdurch erhaltende Summa mit dem gegebenen Quadrat- oder Flächeninhalte gleich aus; so ist die Richtigkeit der extrahirten Wurzel bestätigt, wie das Gesagte durch diese drey Beispiele erwiesen worden ist, und durch die künftig folgenden Beispiele die vollständige Ueberführung dessen gegeben, werden wird.

Der durch die Extrahirung der Wurzel von dem letzten Abziehen oder Subtrahiren übrig bleibende Rest gibt Theile von der Wurzelzahl, welcher zwar bruchweis, wovon weiter zurückgehandelt werden wird, angesetzt, und auch reduziert werden kann. Allein bei der Abführung der Probe muß der natürlich bleibende Rest zu dem Produkte addirt werden. Durch Beispiele wird dieser Förgang begreiflicher erklärt.

✓ 72|00| 84 Wurzelzahl.

$$\begin{array}{r} 64 \\ - 8|00 \\ \hline 1|64 \\ 6.5.6 \\ \hline \text{Rest } 144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ 84 \\ \hline 7,086 \\ 144 \text{ Rest.} \end{array}$$

$$7,200 \text{ Probe.}$$

✓ 9|30|28| 305 Wurzelzahl.

$$\begin{array}{r} 9 \\ - 30 \\ \hline 60 \\ 30|28 \\ \hline 6|05 \\ \hline 3,025 \\ \hline \text{Rest } \dots 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 305 \\ 305 \\ \hline 93,025 \\ 3 \text{ Rest.} \end{array}$$

$$93,028 \text{ Probe.}$$

Rest ... 3

In diesen beiden Beispielen ergibt sich die Wurzel nicht genau, sondern läßt einen Rest zurück, und wird daher die Zahl sowohl als das Quadrat irrational oder uneigentlich genannt. Wenn aber der Rest der Wurzelzahl genau bestimmt werden soll; so müssen diesem Reste so lange zwei Nullen |00| angehängt, und die Extrahirung in Dezimalbrüchen so lange fortgesetzt werden, als die Fortsetzung für nöthig gefunden wird, damit das von der Maaßzergliederung an noch Fehlende etwa auf Millionen Theilchen herabgesetzt, folglich der Abgang von der Maaßzergliederung kaum merklich wird. Durch die angehängten Nullen wird die Zahl eigentlich nicht vermehrt, sondern dieser Förgang hilft nur den Rest der Wurzelzahl genauer finden, indem die Zahl des Restes eigentlich mit einem Bruche, dessen Zehler und Nenner gleich ist, vermehrt wird. Nämlich: $\frac{1}{100}$ ist = 1 und die Zahl 1 multipliziert nicht. Ferner gibt ein Bruch niemals eine ganze Zahl, und die in dem Bruche aufgehende oder sich aufhebende Zahl ist durch eine unendliche Fortrechnung in Dezimalen nicht einmal möglich zu erhalten.

Zu der Absicht des gegenwärtigen Werkes sind diese, ohnehin in dem Maaße fast nichts betragenden Genauigkeiten nicht erforderlich. Doch kann bei beträchtlicheren Brüchen zu der Anwendung für das gegenwärtige Werk mit An-

nehmung der theilenden Zahl oder des fünfteigen Divisors auch ein irrationäles oder uneigentliches Quadrat, wie dasselbe nach Maaßgabe des zu der Zeichnung angenommenen Maaßstabes aufgetragen werden kann, gezeichnet werden.

3. B. Die Quadratzahl 7,200 ist irrationäl oder uneigentlich, weil die Wurzelzahl 84 ist und einen Rest von 144 hat. Durch die Ansetzung zweyer Nullen kann zwar mittelst Dezimalbrüchen dem Werthe des Wurzelbruches sehr nahe beikommen werden: allein die bestehenden Werksmaassen sind nicht nach zehn Theilen eingetheilt, mithin kann der Werth oder der Inhalt des Bruches zu der Zeichnung nach dem Werksmaasse nichts nutzen. Allerdings aber ist zu der Aufzeichnung des der gegebenen Quadratzahl am nächsten kommenden Quadrates, der sich in der Ausziehung der Wurzel ergebende Wurzelbruch in das betreffende Werksmaass zu versehen.

$$\sqrt{7200} \quad 84 \frac{144}{84} \text{ oder } 1.5000 \text{ u. s. f.}$$

$$\begin{array}{r} 6.4 \\ \hline - 8.00 \\ 164 \\ \hline 6.5.6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Rest } 14400 \\ \text{Div. } 1688 \\ \hline 13.5.0.4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \dots 89600 \\ 16965 \\ \hline 84.8.2.5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 477500 \\ 169702 \\ \hline 33.94.0.4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13809600 \\ 1697048 \\ \hline 13.5.7.6.3.8.4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13576384 \\ \hline \dots 233210 \end{array}$$

Der Werth des Werksmaasses, welchen der Wurzelbruch in sich haltet, kann praktisch auf folgende zwei Arten gefunden werden. Die Untersuchung wird zeigen, durch welche Ansetzungsart des Wurzelbruches das Quadrat mit dem ähnlichsten Inhalte gezeichnet werden kann.

$$\begin{array}{r}
 168 \quad - 6 \cdot 144 \\
 \quad 144 \\
 168 \quad \overline{864} \quad 5' 1'' 8''' \frac{1}{2} \\
 \quad \overline{840} \\
 \quad - 24 \\
 \quad \quad 12 \\
 \quad \quad \quad 44 \\
 168 \overline{284} \quad 1'' \\
 \quad \overline{168} \\
 \quad \quad 116 \\
 \quad \quad \quad 12 \\
 \quad \quad \quad \quad 232 \\
 168 \overline{1,392} \quad 8''' \\
 \quad \overline{1,344} \\
 \quad \quad \quad 48 \quad \frac{1}{2}''' \\
 24 \overline{168}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 10,000 \cdot 6 \cdot 8,528 \\
 \quad 6 \\
 \overline{51,168} \quad 5' 1'' 4''' \frac{1}{2} \\
 \quad 12 \\
 \quad \quad 2,336 \\
 \quad \quad \overline{14,016} \quad 1'' \\
 \quad \quad \quad 12 \\
 \quad \quad \quad \quad 8,032 \\
 \quad \quad \quad \overline{48,192} \quad 4''' \\
 16 \overline{8,192} \\
 \quad \overline{10,000}
 \end{array}$$

Der Unterschied der Brüche gibt auch Unterschied in dem Längenmaasse, und doch ist der Bruch $\frac{144}{10000}$ mit $5' 1'' 8'''$ zu hoch, dahingegen der Bruch $\frac{8528}{10000}$ mit $5' 1'' 4'''$ zu nieder oder zu klein angenommen, indem die erste Annahme des Längenmaaßes von dem Bruche $\frac{144}{10000}$ für eine Seite des Quadrates $84^\circ 5' 1'' 8''' \frac{1}{2}$ gibt. Dieses Maass mit Hinweglassung des Bruches unter sich multipliziert, gibt anstatt $7,200$ Quadrat-oder Flächenklasten $7,200^\circ 19' 3'' 140'''$ einzelnes Quadrat- oder Flächenmaass, folglich um $19' 3'' 140'''$ einzelnes Quadratmaass +. Wird aber das Kurrentmaass $84^\circ 5' 1'' 4'''$, welches der Bruch $\frac{8528}{10000}$ in der Reduktion anzeigt, angenommen; so gibt die Seite dieses Quadrates mit sich selbst multipliziert anstatt $7,200^\circ 0' 0'' - 7,199^\circ 26' 111'' 130'''$ einzelnes Quadratmaass, folglich um $0^\circ 9' 32'' 14'''$ an einzelnen Quadratmaasse. Diese Berechnung zeigt, daß der Bruch $\frac{144}{10000}$ mit $5' 1'' 8'''$ auch ohne die $\frac{1}{2}'''$ zu hoch, und der Bruch $\frac{8528}{10000}$ mit $5' 1'' 4'''$ ohne dem Bruche $\frac{412}{10000}$ zu niedrig oder zu wenig in dem Maassinhaltswerte angenommen ist. Wird die Proportionirte- oder Mittelzahl von $8'''$ und $4'''$ mit $6'''$ angenommen, das ist: $84^\circ 5' 1'' 6'''$; so gibt das Quadratmaass auch um $4' 117'' 4'''$

mehreres einzelnes Quadratmaaß für das aus $7,200^\circ$ Quadratmaaß bestehen sollende regelmässige Quadrat. Wenn aber einer so, wie der andere Bruch mit dem Längenmaaße von $5' 1'' 5'''$ angenommen wird; so erfolgt das dem Quadrate am nächsten kommende einzelne Quadratmaaß mit $7,199^\circ 33' 126'' 143'''$. Die Differenz ist nur $2' 17'' 1'''$ Flächenmaaß weniger als $7,200^\circ$.

Bei irrazionalen oder uneigentlichen Quadraten läßt sich die Zeichnung aber nicht anders anbringen, als mittelst dem Maaße, welches von dem zu der Zeichnung angenommenen Maaßstäbe mit dem Zirkel gefaßt, folglich aufgetragen werden kann. Die Maaßstäbe sind zu klein, als daß dadurch um so mehr ungleiche Linien mit dem Zirkel aus denselben bestimmt werden könnten, mithin könnte in Rücksicht der Maaßstäbe für dieses Quadrat entweder $84^\circ 5' 1'' 6'''$ oder $84^\circ 5' 1'' 4'''$, das ist: zu den 5 Schuhen $1\frac{1}{2}$ oder $1\frac{1}{3}$ Linie mit dem Zirkel proportionirt genommen werden. Die Berechnung gibt aber in dem ersten Falle um $8' 38'' 36''' +$ und in dem letzten Falle um $5' 133'' 24''' -$ am einzelnen Quadrat, oder Flächenmaaße. Mithin da zu der Richtigkeit des irrazionalen Quadrates das $+$ und $-$ in dasselbe einzutragen ist, kann auch die Mühe den genauen Inhalt eines Bruches zu erörtern erspart, das Längen- und Breitenmaaß des Quadrates mit $84^\circ 5' 0''$ angenommen, das gezeichnete Quadrat Tafel I. Fig. 8. mit diesen Maaßen beschrieben und zu dem ausfallenden Inhalte von $7,196\frac{2}{3}^\circ$ der zu kleinen Zeichnung der Abgang mit $3\frac{1}{3}^\circ$ angesetzt werden.

Wenn aber bei einer gegebenen Quadratzahl oder Inhaltssumme ein Bruch vorkommt; so muß nicht nur allein aus der Inhaltszahl, sondern aus dem Bruche sowohl in dem Nenner als in dem Zehler die Wurzel ausgezogen, und derselbe bruchweis mit der Wurzelzahl zu dem Quotienten angesetzt werden.

$\begin{array}{r} \sqrt{1 96 00 16 140\frac{1}{4}} \text{ Wurzelzahl.} \\ \underline{1 24 } \\ 96 \\ \hline 00 \quad 140 \\ \underline{140} \\ \text{Probe. } 29,600 \end{array}$	$\begin{array}{r} \sqrt{26 11 21 \frac{3}{8} 511\frac{5}{8}} \text{ Wurzelzahl.} \\ \underline{25 } \\ -1 11 \\ \underline{1 01} \\ -10 21 \\ \underline{10 21} \\ \dots \text{Pr. } 261,121\frac{3}{8} \end{array}$
$\begin{array}{c} 1 \times 1 \\ \hline 4 \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$	$\begin{array}{c} 3 \times 3 \\ \hline 6 \times 6 \\ \hline 36 \end{array}$

Bei vorfallenden Brüchen wird der Bruch für sich in eine Klasse genommen. Die ganze Zahl aber wird gewöhnlichermassen in Klassen eingetheilt und

die Wurzel ausgezogen. Besteht nun der Bruch aus einer Quadratzahl, wie hier in diesen beiden Beispielen; so wird aus demselben die Wurzel ausgezogen. Ist derselbe aber irrational; so wird er in der Gestalt desselben belassen, und bei der Probabführung hinzugezählt oder addirt. Der Wurzelbruch hingegen wird zu der Probabführung sowohl in dem Zehler, als in dem Nenner mit seiner Quadratzahl multiplicirt.

Veränderungen der Quadrate oder Vierecke kommen auch sehr oft vor, wozu die Ausziehung der Wurzel erforderlich ist. Z. B. das in der Tafel I. Fig. 7 gezeichnete Quadrat, oder das gleichseitige rechtwinklige Viereck mit betragenden $4,900^\circ$ Quadrat- oder Flächenmaaß, soll ohne von dem Inhalte etwas zu verlieren, in ein längliches rechtwinkliges Viereck umstaltet werden, welches um den dritten Theil der Breite länger seyn soll. Der Hergang folgt.

49 00 70 Wurzelzahl. Theile		70 Wurzel.	
49	mit 5	70	14
...		5	
70	84	20	
70	58½	20	
Probe. 4,900	4,872	28	84
	28 von dem Dr.		

Probe. 4,900

Das gleichseitige Viereck hat jede Seite nach der extrahirten Wurzel 70° zu der Länge und Breite, und das daraus gestaltete längliche Viereck ist um den dritten Theil länger, als dasselbe breit ist. Wenn die Länge 70° mit der Zahl 5 getheilt wird, weil 3 und 2 Theile 5 Theile machen, folglich ist das längliche Viereck um 14° länger, als das gleichseitige Viereck, und erhält zu der Länge desselben 84° . Wenn nun mit diesen 84° der Inhalt $4,900^\circ$ des Quadrates getheilt oder dividirt wird; so gibt der Quozient das Maaß der Breite mit $58\frac{1}{2}$ Klafter. Dieses Längen- und Breitenmaaß mit einander vermehrt oder multiplicirt, gibt in dem Produkte den Inhalt des Quadrates mit $4,900^\circ$ Quadrat- oder Flächenmaaß, und zugleich die Probe über die Richtigkeit der Rechnung.

Körper = oder Kubikrechnung.

Der Körper, oder der Kubus hat drey Maaße. Nämlich: die Länge, die Breite, und die Höhe, oder die Tiefe, daher faßt ein Körper oder Kubus,

welcher 1^o lang, breit und hoch ist, 216 Kubik- oder Körperschuhe in sich. Jeder dieser Schuhe ist wieder 1' lang, breit, dann hoch, und faßt 1,728 Körper- oder Kubikzolle. Jeder dieser Zolle ist eben auch 1" lang, breit, dann hoch, und faßt 1,728 Körper- oder Kubiklinien, oder Striche in sich, und so nach der Eintheilung des Längenmaaßes fort. Mithin bestehet jeder Theil eines Körpers aus dessen dreymaligen Vermehr- oder Multiplizierung. Es ist aber nicht die Folge, daß jeder Körper oder Kubus aus gleichen Maaßen bestehe. Die Länge des Körpers, oder Kubi bestimmt nichts als desselben Länge, und die Breite mit der Länge multipliziert, bestimmt allererst den Flächen- oder Quadratinhalt desselben, welche zwey Maaßen zusammen genommen noch keinen Körper machen. Wenn aber der Flächen- oder Quadratinhalt mit dem Maaße der Dicke, Höhe oder Tiefe multipliziert wird, dann ist erst der Inhalt des Körpers oder Kubi bestimmt. Daher ist auch die Auszieh- oder Extrahirung der Körper- oder Kubikwurzel viel schwerer, und fordert auch mehrere Uebung, dann größere Aufmerksamkeit, als die Extrahirung der Quadratwurzel, weil jeder Kubus aus dem Kubo des ersten Gliedes, aus dem dreymfachen Produkte des Quadrates von dem ersten Gliede in das zweyte Glied, aus dem dreymfachen Produkte des ersten Gliedes in das Quadrat des zweyten Gliedes, und aus dem Kubo des zweyten Gliedes bestehet. Das erste Glied gibt einem Anfänger die Tabelle der Körper- oder Kubikzahlen. Das zweyte Glied hingegen wird gefunden, wenn nach Abzug oder Subtrahirung des Kubi von dem ersten Gliede der Rest mit dem dreymfachen Quadrate des ersten Gliedes getheilt oder dividirt wird, nachher die drey Parzialprodukte abgezogen oder subtrahirt werden. Der abermal verbleibende Rest wird ganz gleichförmig behandelt. Hierbei ist hauptsächlich zu bemerken, daß die zwey gefundenen Glieder zusammen für ein Glied angesehen werden, und daher mit dem dreymfachen Quadrate derselben wieder getheilt oder dividirt werden müssen.

Die Ausziehung der Kubikwurzel geschieht auf folgende Art, und ist die Berechnung derselben mit der Ausziehung der Quadratwurzel allschon in dem unterschieden, daß jede Klasse 3 Zahlen erhält, und nebst der Quadrir- auch die Triplirung vorgenommen werden muß. Aus dieser Ursache ist die Auszieh- oder Extrahirung der Kubikwurzel mühsamer, als die Ausziehung der Quadratwurzel, und fordert auch wegen der Erfind- oder Ansetzung der Parzialprodukte, das ist: der Produkte einzelner Theile, mehrere Aufmerksamkeit.

Aus der vorangeführten Wurzeltafel ist zu ersehen, daß kein Körper oder Kubus von 1 bis 9 mehr als 3, wohl aber wenigere Zahlen erfordert, mithin muß die gegebene oder vorkommende Zahlenreihe, oder der Inhaltsbetrag des

Körpers, oder des Kubi zu der Auszieh- oder Extrahirung der Wurzel von der rechten zu der linken Hand in Klassen von, oder mit 3 Zahlen eingetheilt werden, für die letzte Klasse zu der linken Hand können 2, auch nur eine einzige Zahl verbleiben, weil die vorangeführte Wurzeltafel auch Körper, oder Kubikzahlen von einer und 2 Zahlen ausweist. Der letzten Klasse zu der linken Hand wird das Zeichen $\sqrt[3]{}$ zu der Auszieh- oder Extrahirung der Kubikwurzel vorgesetzt, sodann wird von der äußersten Klasse zu der linken Hand entweder der gleiche; oder der nächstkleinere Körper, oder Kubus abgezogen oder subtrahirt, und die Wurzelzahl von diesem Körper oder Kubo wird als das erste Glied der Kubikwurzel in der Stelle des Quotientens angesetzt, sohin wird das Quadrat dieses Quotientens triplirt, oder mit der Zahl 3 multipliziert, wodurch der neue Divisor (Theiler), oder die theilende Zahl erhalten wird. Diese theilende Zahl wird mit der letzten Zahl derselben zu der rechten Hand, unterhalb der letzten Zahl der folgenden, oder der zu dem verbliebenen Reste herabgesetzten zweiten Klasse zu der linken Hand u. s. f. angesetzt, dann wird zu der Erhaltung des zweiten Gliedes die oberhalb stehende Zahl mit der erhaltenen theilenden Zahl getheilt, oder dividirt. Die durch die Theilung ausfallende Zahl wird als das zweite Glied der Wurzel in den Quotienten gesetzt, sodann wird mit diesem Quotienten die erhaltene theilende Zahl, oder der Divisor vermehrt oder multipliziert, sohin dieses Produkt dann erst als das erste Parzialprodukt mit der letzten Zahl desselben zu der rechten Hand, unterhalb der letzten Zahl zu der rechten Hand der theilenden Zahl, oder des Divisors u. s. f. angesetzt. Das zweite Parzialprodukt wird gefunden, wenn der erhaltene neue Quotient, oder das zweite Glied der Wurzel mit sich selbst multipliziert oder quadriert, dann dieses ausfallende Produkt mit dem ersten Gliede abermal multipliziert, und endlich dieses ausgefallene Produkt triplirt, oder noch einmal mit der Zahl 3 vervielfacht oder multipliziert wird, dann wird alsdann erst dieses Parzialprodukt dergestalt unterhalb der vermehrten theilenden Zahl, oder unterhalb dem multiplizierten Divisor angesetzt, daß die letzte Zahl zu der rechten Hand des zweiten Parzialproduktes, unterhalb der mittleren Zahl von der zu der Extrahirung der Wurzelzahl herabgesetzten zweiten Klasse zu stehen kommt, die zu, oder gegen der linken Hand folgenden Zahlen werden derselben Ordnung nach gegen der linken Hand angesetzt. Das dritte Parzialprodukt ist der Kubus, oder der Körper des zweiten Gliedes der Wurzel, und wird dessen letzte Zahl zu der rechten Hand, unterhalb der letzten Zahl zu der rechten Hand der zweiten herabgesetzten Klasse u. s. f. angesetzt. Sohin werden diese drei Parzialprodukte addirt, oder zusammen

gezogen, wodurch die kubirte Zahl erhalten wird, welche von der, durch die Herabsetzung der zweiten Klasse zu der Extrahirung der Wurzel oberhalb stehenden Körperzahl abgezogen, oder subtrahirt wird. Auf diese Art ist der Hergang durch alle Klassen. Der verbleibende Rest hingegen gibt kubirte, oder körperliche Wurzeltheile, welcher der Wurzel den Namen irrational beilegt. Durch die Ansetzung dreier Nullen $|000|$ zu dem Reste kann sich dem wahren Werthe der Wurzel, wie bei der Extrahirung der Quadratwurzel, doch nur genähert werden, weil die Wurzel auch mit einer unendlichen Rechnung nie ganz und vollkommen gefunden wird, indem sowohl das Quadrat, als der Kubus, und überhaupt die Potenz eines wahren Bruches, dieser mag rational, oder irrational (eigentlich oder uneigentlich) seyn, niemals eine ganze Zahl wird, noch werden kann, folglich kann die Wurzelzahl durch die Annäherung zu derselben auch nicht ganz und vollkommen gefunden werden, wenn auch ohne Ende fort gerechnet würde.

Durch die Ansetzung der drey Nullen $|000|$ dem Inhalte des Bruches vom dem Ganzen so nahe als möglich beizukommen, werden wie bei dem Quadrate Dezimalbrüche erhalten, und so, wie in dem Quadrate der Dezimalbruch 10 mal 10 $\frac{1}{4}$; dem Nenner 100 hat, erhält der Dezimalbruch in der Kubikzahl 10 mal 10 — 100, und 10 mal 100 — 1000 zu dem Nenner desselben, und die Wurzel dieser Nenner ist immerhin 10, folglich kann der erübrigte Rest in beiden Fällen bruchweis mit dem Nenner des Dezimalbruches, wie auch mit der künftig theilenden Zahl, oder mit dem hinkünftig folgenden Divisor als Wurzelbruch angesetzt werden.

Um sich von dem Gesagten den Begriff leichter machen zu können, wird das gebende Beispiel mit der erforderlichlich nöthigen Erklärung bearbeitet. Z. B. aus der Zahl 418,508,992, oder aus diesem körperlichen Betrage, oder Inhalte eines Körpers soll die Körper, oder Kubikwurzel ausgezogen, oder extrahirt werden. Das ist, das Maaß von einer Seite des Rubi, oder Körpers soll gefunden werden. Diese Erfindung gibt einen regelmässigen, oder regulären Körper oder Kubum, bei welchem jede der drey Seiten eines Körpers oder Rubi, wie bei einem Würfel, in dem Längenmaasse vollkommen gleich ist. Wenn aber ein Körper oder Kubus von einem in der Länge grösseren Maaße, als das Maaß der Breite, oder das Maaß der Dicke, Höhe, oder Tiefe des Körpers, oder dasselbe wieder kleiner oder grösser, als das Maaß der Höhe oder Tiefe, und der Breite desselben ist, gestellt werden soll; so muß ein solcher Körper oder Kubus vorerst aus dem ordentlichen, in gleichen Maaßen bestehenden Körper, welcher durch die Auszieh, oder Extrahirung der Wurzel ge-

finden wird, nach dem Erforderniße der Maaßen desselben gestellt, oder gezeichnet werden. Die folgenden Beispiele werden das Angeführte vollständig erläutern, oder erweisen.

Wurzelzeichen und Klassen: $\sqrt[3]{418|508|992|7}$ Wurzelzahl.
einteilung.

Die nächste Kubikzahl ist.

343

Diese wird subtrahirt oder abgezogen, und gibt zu dem Reste.

75|

7
7
—
49
3

147 Divisor.

Diese Zahl, oder der Theiler, Divisor, wird angefest, daß die an der rechten Hand stehende Zahl 7 unterhalb der letzten, an der linken Hand stehenden Zahl 5 der herabgesetzten zweiten Klasse zu stehen kommt.

508

14|7

Fürtrag.

Für sich

N. 2

Das erste Verfahren in der Ausziehung der Körper- oder Kubikwurzel ist das Wurzelzeichen anzusetzen. Sodann wird die Zahlenreihe in Klassen von der rechten zu der linken Hand mit dreyn Zahlen eingetheilt, und die der ersten Klasse an der linken Hand gleiche, oder derselben am nächsten beikommende Körper- oder Kubikzahl unterhalb derselben angefest, und abgezogen, oder subtrahirt.

Dann wird die Wurzelzahl 7 als das erste Glied der Wurzel, in der Stelle des Quotientens angefest, und zu der weiteren Berechnung die zweite Klasse 508 mit der Abtheilung derselben zu dem erübrigten Reste 75 herabgesetzt.

Die theilende Zahl, oder der Divisor zu der Erfindung des zweiten Wurzelgliedes wird erhalten, wenn das erste Glied 7 mit sich selbst multipliziert, und das ausgefallene Produkt tripplirt, oder dreymal genommen wird, welches Verfahren 147 zu dem Theiler oder Divisor gibt.

Uebertrag $\sqrt{418|508.992|74}$ Wurzelzahl.

Zu der Vermeidung der sich bei der Addir, oder Zusammen-
gehung der Parzial, oder Theil-
produkte ergeben können den Ir-
rung wird die theilende Zahl,
oder der Divisor 147 entwe-
der mit zwey Querstrichen (147)
eingeschlossen, oder, weil die-
selbe mit den Parzialprodukten
nicht addirt wird, zu dem nicht
so leichten Uebersehen vollstän-
dig unterstrichen. 147.

147 Divisor.

4 zweytes Wurzelglied.

Pr. 588

Erstes Parzialprodukt.

4 zweytes Wurzelglied.

mit 4 quadriert

16

mit 7 dem ersten Wurzelglie-

112 gliede kubirt,

mit 3 triplirt,

336 zu dem zweyten Parzi-
alprodukte.

Dieses zweyte Parzialpro-
dukt 336 wird dergestalt ange-

343

75|508

14|7

Nun wird entweder mit der
Zahl 1 die oberhalb stehende
Zahl 7, oder mit der Zahl 14
die Zahl 75, mit Bedachte-
nung auf die Parzial, oder
Theilweisenprodukte getheilt oder
dividirt.

In der allgemeinen Theil-
oder Dividirung ist 14 in 75
zwar 5 mal enthalten. Allein
durch die nachfolgenden Parzi-
alprodukte würde die Summa
derselben den bestehenden Kör-
per, oder Kubikbetrag überstei-
gen, daher muß die mindere
Zahl 4 angenommen, und in
dem Quozienten neben der Zahl
7 angesetzt werden.

Sobin wird der Divisor 147
mit dem zweyten Wurzelgliede
4 multiplizirt, und das ausge-
fallene Produkt wie bei der all-
gemeinen Dividir, oder Thei-
lung angesetzt.

Zu der Erfindung des zwey-
ten Parzialproduktes wird das
zweyte Wurzelglied 4 mit sich
selbst multiplizirt, oder qua-
driert, dann wird das ausgefal-
lene Produkt mit dem ersten
Wurzelgliede 7 abermal multi-
plizirt, somit kubirt. Endlich
wird dieses ausgefallene Pro-
dukt mit 3 multiplizirt oder tripl-
irt.

588

Fürtrag. Für sich

Uebertrag ✓
 setzt, daß die letzte Zahl 6 an
 der rechten Hand unterhalb der
 mittleren Zahl 0 der zu der Ex-
 trahirung herabgesetzten zwey-
 ten Klasse 508, und dem ers-
 ten Parzialprodukte 588 um
 einem Zahlenplatze gegen der
 rechten Hand vorwärts zu ste-
 hen kömmt.

4 zweytes Wurzelglied
 mit 4 quadriert,

16

mit 4 kubirt,

gibt 64 zu der Körperzahl des
 zweyten Wurzelgliedes.

Diese Körperzahl 64 wird
 als das dritte Parzial- oder
 Theilprodukt dergestalt ange-
 set, daß die letzte Zahl 4 an
 der rechten Hand derselben, un-
 terhalb der letzten Zahl 8 an
 der rechten Hand der zweyten
 herabgesetzten Klasse 508, dann
 dem zweyten Parzialprodukte
 336 um einem Zahlenplatze ge-
 gen der rechten Hand vorzuste-
 hen kommt. Wie hier

Addirt. Summa

Die addirten drey Parzial-
 oder Theilprodukte von der ober-
 halb stehenden Kubik- oder Kör-
 perzahl 75|508 abgezogen, ge-
 ben zum Reste

Fürtrag.

$$\begin{array}{r|l} 418 & 508 \ 992 \ 74 \text{ Wurzelzahl} \\ 343 & \\ \hline 75 & 508 \\ 14 & 7 \\ \hline 588 & \end{array}$$

336

Das dritte Parzial- oder Theil-
 produkt ist die Körper- oder
 Kubikzahl von dem zweyten
 Wurzelgliede 4, welche 64 ist.

64

62|224

13|284

Für sich

Die erfundenen drey Parzial-
 produkte werden mit einer Linie
 abgeschlossen, und nach gemei-
 ner Art zusammen gezeilt oder
 addirt, sodann von dem zu der
 Auszieh- oder Extrahirung der
 Wurzel bestehenden Betrage
 75|508 abgezogen oder sub-

Uebertrag $\sqrt[3]{418|508|992|74}$ Wurzelzahl.

Bei dem Abziehen oder Subtrahiren kommt zu bemerken, daß der Rest mit den Klassen, aus welchen derselbe entstanden ist, angesetzt wird.

trahirt, wie bei einer allgemeinen Subtraktion.

13|284|

Zu der Erhaltung des dritten Wurzelgliedes wird zu dem verbleibenden Reste 13|284 von dem zwenten Wurzelgliede die dritte Klasse 992 herabgesetzt.

74 Wurzelzahl wird
mit 74 quadriert,

296
518.

5476
mit 3 triplirt,

gibt 16428 zu dem Theiler oder Divisor, welcher nach der schon vorhin gezeigten Art angesetzt wird.

992. Die Erfindung der theilenden Zahl ist mit der vorhergegangenen Bestimmung des Divisors oder Theilers nur variir unterschieden, daß vorhin die Zahl 7, weil dieselbe allein in dem Quozienten war quadriert, und triplirt worden ist. Nun aber sind zwei Zahlen, nämlich 7 und 4 in demselben, welche zusammen genommen, und für ein einziges Glied 74 angesehen, und behandelt werden.

(1|642|8)

Die Theil- oder Dividirung geschieht wieder so, wie vorhin, und ist eben auch einerlei, ob 1 in 13, oder 16 in 132, auch 164 und 1,642, auch 16,428 in 1,320, oder 13,204 oder 132,049 zu der Dividirung genommen wird. Keiner aus diesen Divisoren oder Theilern ist in dem Dividenten, oder in der zu zertheilenden Zahl öfter als 8 mal enthalten.

Fürtrag: Für sich

Uebersrag. $\sqrt[3]{418|508|992|748}$ Wurzelzahl.

$1|642|8$ Divisor oder
Theiler.

mit 8 dem dritten
Wurzelgliede
multipliziert.

gibt $13|442|4$ zu dem Produk-
te des ersten
Parzial- oder
Theilproduktes,

welches, wie bei der allgemei-
nen Division angesetzt wird.

8 drittes Wurzelglied
mit 8 quadriert,

64
mit 74 die ersten zwey als ein
einziges Wurzelglied
multipliziert, oder kus-

4736 kurt.
mit 3 triplirt,

9.14208 zu dem zweyten Par-
zialprodukte wird eben
wieder so, wie vorhin anse-
het.

8 drittes Wurzelglied,
mit 8 sich selbst quadriert,

gibt 64 zu dem Quadrate,

mit 8 sich selbst kubirt,

gibt 512 zu der Körperzahl von
dem dritten Gliede, welches je-
desmal nach gezeigt und erklär-
ten Art angesetzt wird.

$13|284|992$
 $(1|642|8)$

Diese Zahl 8 wird zu dem
Quozienten 74 als das dritte
Wurzelglied 748 angesetzt, und
damit der Theiler oder Divisor
zu dem ersten Parzialprodukte
multipliziert.

$13|142|4$

Die Erfindung des zweyten
Parzialproduktes ist mit der
vorhin gezeigten Art eben wie-
der nur in dem unterschieden,
daß das erste und zweyte Wur-
zelglied 7 und 4 nur für ein ein-
ziges Glied 74 angesehen, und
damit das quadrierte dritte Glied
multipliziert, dann das ausgefal-
lene Produkt eben auch triplirt
wird.

14208

Das dritte Theil- oder Par-
zialprodukt ist jedesmal die Kör-
per- oder Kubikzahl von dem
Wurzelgliede.

512

Fürtrag.

Für sich

Uebertrag $\sqrt{418|508|992|748}$ Wurzelzahl.

13 284 992

1 642 8

13 142 4

142 08

512

Summa der zusammen ge-
zehl- oder addirten drey Par-
zialprodukten.

13|284|992 abgezogen.

Verbleibt — — — — Nichts.

Weil von der Körper- oder Kubikzahl 418,508,992 durch die Auszieh- oder Extrahirung der Wurzel 748 kein Rest verblieben ist; so ist der Kubus, oder die Wurzelzahl rational, eigentlich oder regulär.

Wenn nun die Wurzelzahl 748 zweymal mit sich selbst vermehrt, oder multipliziert wird; so kommt zu der Probe der Richtigkeit in der Ausziehung der Wurzelzahl die nämliche Inhaltssumma des Rubi.

Nach diesem hier bearbeiteten, und individuel erklärten Beispiele zu der Extrahir- oder Ausziehung der Körper- oder Kubikwurzel dürfte eine weitere individuelle Erklärung überflüssig seyn, indem die Wurzelzahl des Körpers oder Rubi (derselbe mag einen Inhalt von 4, 5 und mehreren Klassen ausweisen), immerhin mit der gezeigten Art zu berechnen gleich ist, der Unterschied hierinn bestehet nur in dem, daß eben so viele einzelne Wurzelglieder in der Stelle des Quozientens seyn müssen, als der Inhalt des Körpers oder Rubi in Klassen eingetheilet ist, und hat hierbei nur die einzige Beobachtung, daß so, wie hier zu der Erfindung des dritten Wurzelgliedes die zwey einzelnen Wurzelglieder 4 und 7 für ein einziges Glied 74 angesehen, und angenommen worden, zu der Erfindung des vierten Wurzelgliedes die schon in dem Quozienten stehenden drey Wurzelglieder u. s. f. für ein einziges Glied angesehen, angenommen, und behandelt werden. Das erklärte Beispiel wird mit den zusammengesetzten Zahlen wiederholt, und die Abführung der Probe hierüber gezeigt.

$\sqrt[3]{418|508|992|748}$ Wurzelzahl.
Körper 343

Rest 75 | 508 zweite Klasse
Theiler. 14 | 7

1tes Parzialpr. 588
2tes dto. 336
3tes dto. Körperzahl 64

Summa - 62 | 224

13 | 284 | 992 dritte Klasse
Theiler 1 | 642 | 8

1tes Parzialpr. 13 142 8
2tes dto 142 08
3tes dto. Körper 512

Summa - 13 | 284 | 992

Rest - - - - - Nichts.

facht wird; so erfolgen in dem Produkte Körper- oder Kubikflaster, welches Verfahren bei der richtigen Auszieh- oder Extrahirung der Wurzel, wie hier zu dem letzten Produkte den nämlichen und eben denselben Körper- oder Kubikinhalt gibt, aus welchem Inhaltsbetrage die Wurzel ausgezogen oder extrahirt worden ist.

Da nun der Vorfällenheiten mehrere sind; so finde ich für notwendig, zu der besseren Faß- und Begreifung annoch einige Beispiele mit den erforderlichen Anmerkungen bei besondern Vorfällen aufzuführen.

Ob nun in der ersten Klasse zu der linken Hand anstatt drey, eine oder zwey Zahlen stehen, und derselben so viele Klassen mit drey Zahlen folgen, als nur immer wollen; so ist doch der Fürgang in der Extrahir- oder Ausziehung der Wurzel mit der gezeigt- und erklärten Art immer fort gleich, weil zu der ersten Klasse jedesmal die gleiche oder die nächste beifommende Wurzelzahl angenommen wird.

Fällt bei einer rasonälen oder eigentlichen Körperzahl auch ein eigentlicher oder rasonäler Bruch vor; so muß dieser Bruch auch in die Wurzelzahl desselben versetzt werden. Die Bearbeitung der folgenden Beispiele wird das Mehrere erklären und erweisen.

748 Wurzelz.
748 dto.

Quadrat. 559504
748

Körperz. 418.508.992 Prob.

Zu der Abführung der Probe über die Richtigkeit der extrahirten Wurzelzahl wird dieselbe mit sich selbst multipliziert. Das Produkt gibt Quadratflaster. Wenn nun dieses Produkt der Quadratflaster abermal mit der Wurzelzahl multipliziert oder verviel-

$\sqrt[3]{3|274|759|125|27|1485\frac{3}{4}}$ Kl. od. 4. 6'' Längenm.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 \\ 1 \\ 2 \\ 48 \\ 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2|274 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1|2 \\ 48 \\ 64 \end{array}$$

$$\text{Sum. } 1744$$

$$\begin{array}{r} 530|759 \\ 58|8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4704 \\ 2688 \\ 512 \end{array}$$

$$\text{Sum. } 497792$$

$$\begin{array}{r} 32|967|125 \\ 6|571|2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 328560 \\ 111000 \\ 125 \end{array}$$

$$\text{Sum. } 32967125$$

$$\text{Rest } \dots \dots \dots \text{Nichts.}$$

Bruch 27 Zehler.

64 Nenner.

Zehler Nenner

$$\sqrt[3]{27|3} \quad \sqrt[3]{64|4}$$

$$\begin{array}{r} 27|3 \\ 27|3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 64|4 \\ 64|4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \dots 9 \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} \dots 16 \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 64 \end{array}$$

 $\text{Mith. } \frac{3}{4}^\circ$ Wurzelbruch
od. 4. 6'' Längenmaaß.

1tes Glied 148

Quadrirt 148

21,904

Tripl. 3

Theil. 65,712

od. Divisor für

das vierte Glied

der Wurzelzahl.

5 Viertes Glied.

5 Quadrirt.

25

148 W. d. 1ten Gl.

3700 Kubirt.

3 Triplirt

 $\frac{11100}{3}$ zweyt. Parzial
od. Theilprodukt.

Dieses Beispiel dient zu dem Erweise, wie der Theiler oder Divisor für das vierte Wurzelglied 5 zu erfinden ist, daß nämlich die drey einzelnen Wurzelglieder 1, 4 und 8 für ein einziges Wurzelglied 148 angesehen, und zu der Quadrirung zusammen genommen werden müssen. Der nämliche Fall ist auch wieder bei der Erfindung des zweyten Parzial- oder Theilproduktes: wenn das vierte Glied 5 mit sich selbst quadrit ist, müssen die drey Wurzelglieder 1, 4 und 8 wieder zu der Kubirung des quadriten vierten Wurzelgliedes 25 für ein Glied 148 zusammen genommen werden. Der übrige Förgang in der Extrahirung der Wurzel ist mit der gezeigten Art gleich. In der Bestimmung der Wurzelglieder kann sich um so weniger geirrt werden; weil, wie schon gesagt, eben so

viele Glieder in der Wurzel erscheinen müssen, als der Inhalt des Körpers oder Rubi in seiner Eintheilung Klassen hat.

Der bei dem Kubikinhalt mitbegriffene Kubikbruch erhält dessen besondere Klasse und erscheint daher auch in der Wurzelzahl besonders, entweder als Klastbruch oder in der Auflösung desselben mit den Theilen von einer Klafter Längenmaasses.

Die Probe über die Richtigkeit der Extrahirung wird auf die schon vorhin gezeigte Art entweder mit Beibehaltung des Bruches $\frac{1}{3}$ oder mit der Auflösung desselben 4' 6'' Längenmaasses abgeführt.

Ist der Inhalt eines Körpers oder Rubi aber irrational oder uneigentlich, so wird der Rest bruchweis entweder mit dem künftigen Theiler oder Divisor; wie bei der Extrahir- oder Ausziehung der Quadratwurzel, oder in einem Dezimalbruche angesetzt. Dem Werthe oder Inhalt des Bruches durch die Dezimalen so nahe als möglich beizukommen, ist hier eben so, wie bei den Wurzelbrüchen in dem Quadratmaasse. Z. B.

$\sqrt[3]{16\,900}$	$25\frac{1}{3}\frac{2}{3}\frac{1}{3}$	od. $\frac{6}{10}, \frac{6}{100}, \frac{2}{1000}, \frac{8}{10000}$	Menner	Zehl.	$4' 0'' 11''' 6\frac{9}{375}$
8 900			1875.	6' 1275	Längenmaass.
				6	
Rest. 1 275 000	25			470	
Zhl. 187 5	25			1875	
1 125 0	15625		Menner	Zehler	
2703	1275 Rest		10,000,000	6' 6,622,981	$3' 11'' 8''' 4\frac{2}{3}\frac{5}{100}, \frac{6}{1000}, \frac{7}{10000}$
216	16900 Prob.			6	Längenmaass.
S. 1 152 216				Rest 1 467 008	
Rest 122 784 000				10 000 000	
und so fort.					

Keiner der zwei resolvirten Brüche gibt die Wurzelzahl, mittelst welcher der Körper oder Kubikinhalt mit 16,900⁰ gestellt werden könnte. Der gemeine Theilungsbruch mit dem künftigen Theiler $\frac{1}{3}\frac{2}{3}\frac{1}{3}$ gibt in der Resolvirung desselben 4' 0'' 11''' 6 $\frac{9}{375}$. Wenn nun mit diesem Maasse der Inhalt berechnet wird; so wird an Körperklaffern, Schuhen, Zollen u. s. f. mehr erhalten als der bestimmte Körperinhalt beträgt. Die Resolvirung des Dezimalbruches $\frac{6}{10}, \frac{6}{100}, \frac{2}{1000}, \frac{8}{10000}$ hingegen gibt mit 3' 11'' 8''' 4 $\frac{2}{3}\frac{5}{100}, \frac{6}{1000}, \frac{7}{10000}$ ein der bestimmten Kubikzahl näheres Längenmaass, doch aber gibt auch dieses Längenmaass in Schuhen, Zollen u. s. f. einen mehreren Inhalt als der bestimmte Körper be-

trägt. Nüthig zeigt es sich klar, daß keiner aus diesen beiden Brüchen mit dem wahren Maaße desselben zum Körperinhalte bestimmt worden ist, folglich ein kleineres Maaß in sich fassen müssen. Bei jedem irrationälen oder uneigentlichen Körper oder Kubikinhalte wird auch bei der mühsamsten Nachforschung und einer unendlichen Rechnung niemals die gleich aufgehende, oder sich aufhebende Wurzelzahl, sondern immerhin $+$ oder $-$ wenigstens in den kleineren Maaßvertheilungen sich ergeben. Wenn nun auch durch sehr mühesames Nachsuchen das dem Körperinhalte möglichst nächste Wurzellängenmaaß erfunden wird; so kann dasselbe aus den zum Zeichnen gemeinlich angenommenen Maaßstäbe mit dem Zirkel nicht gefaßt, und in der Figur aufgetragen werden, doch kann die Figur mit dem nach dem Maaßstabe möglichst gleichen Maaße gezeichnet werden, wozu aber der Figur das dem Körper nächste Längenmaaß sammt dem sich ergebenden $+$ oder $-$ zu dem weiteren Gebrauche beigelegt werden muß.

Ein Körper oder Kubus bestehet somit aus drey Maaßen, nämlich aus der Länge, Breite und Dicke, Höhe oder Tiefe. Die Fig. 9. Tafel I. gibt einen Kubum oder Körper, welcher 40 Kurrentklasten zu der Länge, und eben so viel zu der Breite, dann Dicke, Höhe oder Tiefe desselben hat. Die Fig. 10. ist der nämliche Körper oder Kubus von 10 zu 10 Klasten eingetheilt, und hat jeder solcher Körper Fig. 11—1000 Kubik- oder Körperklasten, und bestehet der Körper Fig. 9 und 10 aus 64 solchen Theilen, weil $4 \text{ mal } 4 = 16$ und $4 \text{ mal } 16 = 64$ ist. Würde der Körper Fig. 10 aber wie bei a von 5 zu 5 Klasten nach der Fig. 12 eingetheilt; so würde dieser Körper aus 512 solchen Theilen bestehen, weil jeder dieser Körper Fig. 12 — $5 \text{ mal } 5$ ist 25 und $5 \text{ mal } 25 = 125$ Kubik- oder Körperklasten in sich faßt, und $125 \text{ mal } 512 = 64,000$ Kubik- oder Körperklasten gibt. Würde dieser Körper aber klastenweis eingetheilt werden; so würde derselbe aus 64,000 einzelnen solchen Stücken zusammengesetzt seyn, wovon jedes Stück eine Klasten lang, eben so breit, dann dick, hoch oder tief seyn würde, welches Maaß eigentlich zu der Berechnung der Körper, es seye nun Schuhe oder Zoll u. s. f. angenommen ist.

Bei den Körpern kömmt auch die Abänderung oder Umgestaltung derselben vor. Wird hierbei das Flächen- oder Quadratmaaß angegeben; so darf nur der Inhalt des Körpermaaßes mit dem gegebenen Flächen- oder Quadratmaaße getheilt, oder dividirt werden. Der Quozient gibt die Höhe, Dicke oder Tiefe des Körpers. Wird aber nur allein die Länge von dem umzustaltenden neuen Körper angegeben; so wird der Kubik- oder Körperinhalt mit dem angegebenen Längenmaaße getheilt oder dividirt und aus dem Quozienten wird die Qua-

dratwurzel extrahirt oder ausgezogen. Diese Wurzel gibt zu der angegebenen Länge die Breite und Höhe, Dicke oder Tiefe zu dem neuen umzustaltenden Körper. Z. B. Der Körper Fig. 10 soll in einen Körper von 80° Länge und 40° Breite oder mit der nämlichen Länge und 20 Klafter Breite gestellt werden. Was für ein Maas erhält der neue Körper zu der Dicke, Höhe oder Tiefe desselben in beiden Fällen.

Der Körper Fig. 10 hat 64,000° zu dem Inhalte desselben.

Länge 80
Breite 40

Länge 80
Breite 20

Quadrat 3,200 | 6,400 | 20° Höhe. Quadrat 1,600 | 64,000 | 40° Tiefe.

Folglich hat die Fig. 13 den nämlichen Körper, oder Kubikinhalte, welchen jede der Figuren 9 und 10 in sich haltet.

Wird aber nur die Länge des zu umzustaltenden Körpers alleine angegeben; so ist der Förgang gesagter massen auf folgende Art.

Länge 100° | 640° | 64,000 | — $\sqrt{6}$ | 40 | 25 $\frac{2}{3}$, $\frac{8}{3}$ u. s. f.
oder $\frac{1}{3}$

Länge 100° 0'
Breite 25. 1'

50.6.'15 — 100,000.6.'29,822
1 $\frac{1}{2}$ Sch. 1 $\frac{4}{5}$ 30.300 S.

3000 x 759 und Höhe 759

5 x 5 x 5

625 | 8,641,215,000 | 13825,944 | 64,009° Körperinhalt.
625 | 2500 | 216 | 1,944
2500 | 1,944

Der nach dieser Aufgabe gezeichnete Kubus oder Körper Fig. 14 ist also mit gleicher Breite und Höhe nur um 9° mit grössern Inhalte als die Körper Fig. 9, 10 und 13 sind, weil die Wurzel 25 mit dem Bruche eine irrationale oder uneigentliche Quadrat, oder Flächenzahl gibt. Ueberhaupt sind nur jene Körper von gleichem Inhalte mit der Verschiedenheit ihrer Figur zu zeichnen, welche gleichstimmende Maassen erfordern, oder rationale Inhalte geben. Als: 4 mal 4 ist 16 und 4 mal 16 ist 64, dann 2 mal 16 ist 32 und 2 mal 32 ist auch 64 u. s. f.

Auf diese Art lassen sich die Figuren durch die Arithmetik oder Rechnung umgestalten, wie diese Umgestaltungen aber noch auf eine andere Art geschehen können, wird in der weiter zurück folgenden Geometrie gezeigt werden.

Z o i s i r r e c h n u n g.

Diese Rechnung ist eigentlich eine bruchweise Rechnung und ist zu der Berechnung der Baulichkeiten angenommen, wobei das Kurrentmaaß vorkommt.

Das Kurrent- oder Werksmaaß hat in der Zoisirrechnung die nämliche Zergliederung, wie dieselbe bereits bei der in dem allgemeinen Leben vorkommenden Rechnung gezeigt worden ist. Der Unterschied der Maaßzergliederung beruht nur hierin, daß in der gezeigten allgemeinen Rechnung die Quadratklaster 36 einzelne Quadratschuhe oder 5,184 Quadratvolle, 746,496 Quadratlinien, oder Striche, 107,495,424 Quadratpunkten, 15,479,341,056 Quadratsekunden in sich faßt, in dieser Rechnung hingegen faßt die Quadratklaster, 6 Zoisirquadratschuhe, 72 Zoisirquadratvolle, 864 eben solche Linien oder Striche, 10,368 Punkten, 124,416 Sekunden in sich, weil jeder dieser Zoisirquadratschuhe, 1 Zoll, Linie oder Strich, Punkt, Sekunde u. s. f. eine Klasten lang genommen oder angesehen wird, mithin hat jede Quadratklaster 6 Quadratschuhe, wovon jeder dieser Zoisirschuhe eine Klasten oder sechs Schuhe lang und einen Schuh breit ist, welche unter sich vermehrt eben auch einzelne 36 Quadrat- oder Flächenchuhe geben. Jede Quadrat- oder Flächenklaster hat in der gezeigten allgemeinen Rechnung 5,184 einzelne Quadrat- oder Flächenvolle. Nach Zoisirart aber hält die Klasten nur 72 Vollen, weil jeder der 72 Vollen eine Klasten lang und ein Zoll breit ist. Ein Schuh hält 12'', folglich sind $6' = 72''$. Diese 72 Zoisirvolle unter sich vermehrt, geben auch 5,184 einzelne Quadratvolle. Nach gemeiner Art hält die Quadratklaster 746,496 Quadratlinien. Nach dieser Art hingegen hält die Quadratklaster nur 8,64 Zoisirlinien, weil jedes der 72 eine Klasten langen Vollen 12 Linien hält, und jede Linie eben auch eine Klasten lang und eine Linie breit anzusehen ist, folglich, wenn die Länge der 864 Linien einer Klasten mit der Quadratklaster von 864 Linien multipliziert wird, gibt das Produkt für die Quadratklaster ebenfalls 746,496 einzelne Quadrat- oder Flächenlinien u. s. f. bis zu der kleinsten Zergliederung einer Quadrat- oder Flächenklaster.

Den Begriff von dem Gesagten leicht fassend zu geben, werden einige Beispiele mit der nöthigen Erklärung sowohl nach der Gemeinen- als auch nach der Toisirart bearbeitet.

Toisirung in dem Flächen = oder Quadratmaasse.

Nach allgemeiner Art.

12.° 3.' 4." 5''' sollen
mit 4. . . . vermehrt werden.

10,853 Linien.

3,456 dri.

746,796''' | 37,507,968 | 50.° 8.' 120." 0.0'''

20,736 - | 183,168 | 8 Schuhe.

144 | 17,280 | 120 Zoll.

288

288

---0

Nach Toisirart.

12.° 3.' 4." 5'''
4. 0. 0. 0.

50. 1. | 5 | 8.

2 | 4 | 2.'

1

6. 72. 6 x

6. 72. 48.

2. 48. -

50. 8. 120. 0.

Dieses Beispiel nach allgemeiner Art bearbeitet, wird sowohl die zu vermehrende als auch die vermehrende Zahl auf Linien reduzirt, weil die zu vermehrende Zahlenreihe in der ersten Zahl von der rechten zu der linken Hand 5 Linien ausweist. Das durch die Multiplikation ausfallende Produkt 37,507,968 gibt einzelne Quadratlinien, aus welchen durch die Theilung mit 746,796 einzelner Quadratlinien, welche eine Quadratklaster in sich faßt, der Inhalt von Quadratklastern aus dem Produkte mit 50 Klaster Flächenmaaß herausgenommen wird. Diese Theil- oder Dividierung läßt einen Rest von 183,168, welcher bruchweis angelegt $\frac{1}{4} \frac{8}{10} \frac{1}{4} \frac{6}{10} \frac{8}{10}$ Theile einer Quadratklaster gibt. Werden aber diese erübrigten 183,168 einzelne Quadratlinien mit 20,736 einzelnen Quadratlinien, welche einen Toisirquadratschuh betragen, getheilt oder dividirt; so gibt der Quozient 8 einzelne Quadratschuhe, nebst einem Reste von 17,280 einzelnen Quadratlinien, bruchweis angelegt $\frac{1}{4} \frac{2}{10} \frac{8}{10}$ Theile eines Toisirquadratschuhes. Wird aber dieser Rest von 17,280 einzelnen Quadratlinien mit 144 einzelnen Quadratlinien, welche einen Toisirquadratzoll betragen, getheilt oder dividirt; so gibt der Quozient ohne einem Reste 120 einzelne Quadratzolle.

Bei der Bearbeitung dieses nämlichen Beispieles nach Art der Toisirung bestehet die Multiplikation nur in einer einzigen Zahl, nämlich in

den 4° . Hierbei ist noch vorher, als die Erklärung der Bearbeitung gegeben wird, zu bemerken, daß, wie in der allgemeinen Rechnung die Plätze, in welchen keine Zahlen zu stehen kommen, mit einem Querstriche bemerkt, in der Toisirrechnung hingegen anstatt diesen Querstrichen Nullen angebracht oder verwendet werden. Im Uebrigen ist der Ansat zu der Multiplikation mit der allgemeinen Art gleich. Die Verbielfach- oder Multiplikation nimmt den Anfang mit der in der Zahlenreihe an der linken Hand stehenden und Ganze bedeutenden Zahl, nämlich mit 4° werden die $5'''$ vermehrt, und gesagt 4 mal 5 ist 20. — $12'''$ hält $1''$, mithin 12 in 20 gibt $1''$ und läßt $8'''$ in dem Reste, welche $8'''$ unterhalb dem Striche in dem Produkte in der Klasse der Linien so, wie alle folgenden in der Klasse, woraus dieselben entstehen, angefügt werden, dann wird die Multiplikation weiters verfolgt, und gesagt 4° mal $4''$ sind 16'' und $1''$ aus den Linien macht $17''$ zusammen, $12''$ machen $1'$, mithin verbleiben $5''$ in dem Reste und $1'$ wird vorbehalten. Im weitem wird gesagt 4° mal $3'$ ist $12'$ und $1'$ aus den Zollen macht $13'$. Die Klafter hält $6'$, folglich $6'$ in $13'$ ist zweymal enthalten, und gibt 2° dann $1'$ in dem Reste. Endlich wird gesagt 4° mal 12° ist 48° und 2° aus den Schuhen machen zusammen 50° .

In den Summen oder Produkten dieses nach zwey Arten bearbeiteten Beispiels stimmen nur die 50° überein. Nach der allgemeinen Art fallen 8 einzelne Quadratschuhe, nach der Art der Toisirung hingegen 1 Toisirquadratschuh aus, welcher aber 1° lang und $1'$ breit ist, folglich 6 einzelne Quadratschuhe in sich faßt. Eben so gibt die erste Bearbeitung 120 einzelne Quadratvolle, die zweyte Art aber nur 5 Toisirvolle. Jeder dieser $5''$ ist eben auch 1° oder $72''$ lang und $1''$ breit, folglich betragen die $5''$ eigentlich 360 einzelne Quadratvolle. Ein Quadratschuh hält 144 einzelne Zolle, mithin geben diese 1° langen $5''$ oder 360 einzelne Zolle $2' 72''$. Diese zwey einzelnen Schuhe zu den vorhin aus den Schuhen erhaltenen einzelnen 6 hinzugezählt oder addirt, machen zusammen einzelne $8'$, welche mit dem ersten Produkte übereinstimmen. Nach der Art der Toisirung hingegen dürfen die $5''$ nur mit der Zahl 2 dividirt oder getheilt werden, weil $1''$, welcher 1° lang und $1'$ breit ist, $72''$ somit $\frac{1}{2}$ Flächen- oder Quadrattoisirschuhe beträgt, folglich gibt eine Breite von 2 Toisirvoll einzelne 144''. Ein einzelner Quadratschuh faßt auch $12''$ mal $12''$ oder 144'' einzelnes Zollmaß in sich, mithin dürfen die in der Toisirung ausfallenden Zolle nur mit der Breite von $2''$, welche 1° lang ist, getheilt oder dividirt werden; so gibt der Quozient einzelne Quadratschuhe. Bei ungleichen Zahlen von Zollen, als da sind, 3, 5, 7, 9, 11 Zolle erübriget, in der Theilung mit der Breite von $2''$ jedes mal $1''$, welches aber kein einzelnes Zoll ist, weil dieser erübrigte Zoll

der Rest aus den 5'' ist, welche 1° lang sind, mithin, da jede Klafter Länge 72'' beträgt; so hat auch dieser 1° lange Zoll einzelne 72'' in sich. Im Weisern gibt das erste Produkt 120 einzelne Quadratvolle, das zweite Produkt nach Toisirart hingegen 8''' Toisirmaaß, folglich stimmen die Maassen dieser zwey Produkte noch nicht überein, indem die Rechnung nach erster Art gar keine Linien ausweist. Die 8''' Toisirmaaß müssen, weil dieselben 1° lang sind, mit 72''' zu einzelne Linien reduziert werden, folglich 8''' mal 72''' sind 576''' Diese mit 12''' zu einzelne Zolle durch die Theil- oder Dividierung reduziert, gibt der Quozient 48''; sodann werden diese aus den 8 Toisirlinien erhaltenen einzelnen 48'' zu den in der Theilung der Schuhe erübrigten einzelnen 72'' hinzugezählt oder addirt, wo sodann die Summa, die in dem dritten Quozienten des ersten Produktes ausgewiesenen einzelnen 120'' Flächen- oder Quadratmaaß gibt. Nach Art der Toisirung werden die Linien wie die Schuhe behandelt und werden eben auch mit der Zahl 6 vermehrt oder multipliziert, das durch die Multiplikierung ausfallende Produkt gibt aus den Linien einzelne Zolle, weil jedes Zoll 12''' hat, und jede aus den 8''' welche 1° lang ist, 72''' hat, mithin gibt die Vermehr- oder Multiplikierung der in der Toisirung ausfallenden Linien mit der Zahl 6 zu dem Produkte einzelne Quadratvolle, indem 12''' in 72''' eben so, wie 1° in 1° — 6mal enthalten ist, oder weil 1''' welche 1° lang und 1''' breit ist, 6'' beträgt, folglich sind 8 Toisirlinien einzelne 48''. Den Erweis hier von gibt auch die bruchweise Ansetzung. Jedes Zoll hat 12''' folglich sind 8''' = $\frac{2}{3}$ '' , indem 3 in 72 — 24 mal enthalten ist, folglich dieses Drittel zweymal genommen, gibt auch einzelne 48''.

In der Absicht, wegen welcher dieses Werk geschrieben ist, kommen keine kleinern Maassen als Zolle vor, und wenn die Berechnung auch Linien oder Striche, Punkten, Sekunden, Terzen und Quarten gibt; so werden in der Aufschreib- oder Bestimmung der Maassen 6 Theile aus diesen für ein folgendes Ganzes angenommen, 5 Theile aber für Nichts angesehen und ganz hinweggelassen. Z. B.

4.°	4.'	3.°	6.°		4,074'''	
2.	3.	6.	0.		2,232	
12.	1.	1.	0.	6'''	9,093,168	12.° 6.' 75.°
	6.	72			746,496	
12.	6.	72.	Einzelnes Maass.		1,628,208	
					20,736	135,216 6.'
					144	10,800 75.°

Dieses Beispiel gibt nach Toisirart $12.^{\circ} 1.' 1.'' 0''' 6^{iv}$. In Rechnungen wird diese Zahl aber nur eingetragen $12.^{\circ} 1.' 1''$, und die Zahlen $0''' 6^{iv}$ werden ganz weggelassen. Dieses Maas ist Kasterlang zu betrachten. Um also zu wissen, wie viel dieser eine Kaster lange Schuh und Zoll an einzelnen Quadratschuhen und Zollen haltet; so wird der Zoll mit 72, und der Schuh mit 6 vermehrt oder multipliziert. Durch diese Vermehr- oder Multiplizierung werden die einzelnen Maassen mit $12.^{\circ} 6.' 72''$ erhalten. Wenn dieses Beispiel aber nach der allgemeinen Art bearbeitet wird; so gibt dasselbe $12.^{\circ} 6.' 75''$. In der Toisirung wurden um $3''$ oder $\frac{1}{4}$ zu wenig genommen, weil die 6^{iv} für Nichts geachtet worden sind. Jeder Toisirpunkt ist 1° lang, und 1^{iv} breit, und haltet somit einzelne 10,368 Quadratpunkten, folglich betragen derlei 6^{iv} einzelne 62,208^{iv}. Jedes 1° langes, und $1''$ breites Zoll hält 20,736 einzelne Quadratpunkten. Mit diesen das Produkt der Punkte getheilt oder dividirt, gibt zum Quozienten 3 einzelne Quadratzoile. Ein anderes Beispiel:

$4.^{\circ} 2.' 4.'' 3'''$	$9.^{\circ} 5.' 4''$	$3,795'''$
$2. 1. 6. 0.$	$2 \mid 4 \mid 2'$	$1,944$
$9. 5. 3. 6. 9^{iv}$	$9. 5. 0$	$746,496 \mid 7,377,480$
6	6	$20,736 \mid 659,016$
30	144	$16,200 \mid 112''$
2	360	288
$9. 32. 0. \text{um } 31.'' 72''' +$	72	Linien.

Dieses Beispiel gibt in der Toisirart $9.^{\circ} 5.' 3.'' 6''' 9^{iv}$. In der Rechnung wird dieses Maas für $9.^{\circ} 5.' 4''$ angenommen, weil die 9^{iv} für $1'''$ erkannt werden, und somit die $6'''$ zu $7'''$ machen. Diese $7'''$ werden wieder für $1''$ angenommen, und machen somit die $3''$ zu $4''$. Um nun dieses 1° lange Maas von $9.^{\circ} 5.' 4''$ in das Maas der einzelnen Quadratschuhe und Zolle zu stellen, werden die $4''$ mit der Zahl 2 getheilt, welche zum Quozienten einzelne 2' Quadratmaas geben. Die 5' werden mit der Zahl 6 vermehrt oder multipliziert, welche in dem Produkte 30 einzelne Quadratschuhe stellen. Zu diesen einzelnen 30' Flächenmaas werden die aus den Zollen erhaltenen einzelnen 2' hinzugezählt oder addirt, welche in der Summa an einzelnen Quadratmaasse $9.^{\circ} 32.' 0''$ geben. Dieses Beispiel hingegen nach allgemeiner Art bearbeitet, gibt $9.^{\circ} 31.'' 112'' 72'''$ Quadratmaas, folglich um $31.'' 72'''$ weniger, als nach Art der Toisirung. Wiewohl sich diese zwen bearbeiteten Beispiele nach der

Art der Loisirung entgegen der allgemeinen Art der Quadratrechnung mit $+$ und $-$ ausweisen; so ist doch nach vielfältig abgeführten Proben in einer auch beträchtlicheren Ausmaasse eines Baugesegenstandes sowohl in $+$ als $-$ der ausfallende Unterschied nicht benennungswerth.

In der in dem allgemeinen Leben angenommenen Quadrat- oder Flächenmaassrechnung wird eine Zahl mit sich selbst, oder einer anderen Zahl multipliziert, wodurch die vierfache Zahl, oder der gevierte (vierfache) Inhalt erhalten wird. Hierbei müssen auch, wenn bei ganzen Zahlen (gleiche Maassen anzeigenden Zahlen) Zergliederungen derselben sowohl in der zu vermehrenden, oder in der vermehrenden Zahl vorkommen, dieselben bis auf die kleinste Zergliederung reduziert, oder gestellt werden, um die angegebenen Maassen unter sich quadriren, vermehren, oder multiplizieren zu können. Wenn nun das Produkt der Vermehrung, oder Multiplikation durch die vorkommende, oder angegebene kleinste Zergliederung in der quadrierten, oder vierfachen Zahl erhalten ist, werden aus diesem erhaltenen Produkte mittelst der Theil- oder Dividierung durch die Zahl, welche die nämliche Zergliederung von einer Quadratklaster in sich faßt, die ganzen Quadratklaster herausgenommen. Der verbleibende Rest haltet Quadrattheile der vorgenommenen Zergliederung des Ganzen in sich, welche nach den erhaltenen Quadratklastern, weil der Rest keine Klaster mehr beträgt, mit der Zahl, welche die Quadrattheile eines Quadratschuhes in sich haltet, durch die Theil- oder Dividierung zu Quadratschuhen gemacht wird. Der abermal verbleibende Rest hält wieder Quadrattheile von der Zergliederung des Ganzen in sich, und da dieser Rest durch die Herausnehmung der Quadratschuhe verblieben ist; so kann dieser Rest eben auch keinen Quadratschuh mehr in sich halten, folglich muß dieser Rest durch die Zahl, welche die Quadrattheile eines Zolles beträgt, mittelst der Dividierung zu Quadratzollen gestellt, oder gemacht werden. Verbleibet von dieser Theil- oder Dividierung annoch ein Rest; so sind es eben nichts anderes, als Quadrattheile von der Zergliederung des Ganzen. Diesen Rest gibt die Herausnehmung der Zolle, folglich hält dieser Rest kein Quadrat Zoll mehr in sich, mithin muß dieser Rest mit der Zahl, welche die Quadrattheile einer Quadratlinie beträgt, zu Quadratlinien getheilt werden, u. s. f. bis in die kleinste Zergliederung. Fällt aber ein Rest aus, welcher sich mit den folgenden Quadratzahlen der Zergliederung nicht theilen oder dividiren läßt; so ist es ein Zeichen, daß der Rest aus ganzen Theilen der Zergliederung des Ganzen besteht.

Diese Art der Quadratrechnung ist sehr weitschichtig, folglich langsam, und wegen den vorkommenden vielen Zahlen leicht irrend. Damit ich aber mein Versprechen, geschwind rechnen zu können, erfülle; so werden in den folgenden

Beispielen die Vortheile gegeben, wie jedes Beispiel mit weniger Mühe, und geschwinde in das Quadratmaaß gebracht werden kann.

Nun zu der Bearbeitung der versprochenen Beispiele nach der allgemeinen, in dem menschlichen Leben üblichen Quadratrechnung, und nach der viel kürzeren, dann Zeit ersparenden oder gewinnenden Loisirrechnung.

5.° 3.' 6." sollen
mit 3. 4. 9. vermehrt werden

mit 5.° 3.' 6." zu Schuhe, 3.° 6." 6

30 18
hinz. 3 gezeht 4

gibt 33' 22'
mit 12 zu Zolle 12

396 264
hinz. 6 gezeht 9

gt. 402 Zolle 273

Die 402 Quadratvolle
multipliziert

mit 273 dtti.

gibt 109,746

mit 6,066

5,184 21 $\frac{81}{184}$ Quadratflast.

Rest. 882 Quadratvolle.
oder

Dies. R. 882 Quadratvolle

mit 144 864

zu

abgezogen, 6 Quadratschuhe

gibt 18 einzelne Quadrat-
volle, mithin im Ganzen anzuse-
hen 21.° 6.' 18." Flächen,
oder Quadratmaaß.

5.° 3.' 6." sollen
mit 3. 4. 9. multipliziert
werden.

Produkten. { 16. 4. 6. oder 16.° 4.' 6." }
1. 5. 2. 2. 4. 9. Pr. }
dt. 1. 5. 2. 0. 5. 7. }
1/3 0. 4. 2. 3''' 0. 4. 2. 3''' }
Summa oder
Produkt — 21. 1. 0. 3.

Zu einzelnen Maaßen re-
duziert mit

0. 6. 0. 6.

Summa oder Produkt der ge-
meinen Art zu rechnen gleich — 21. 6. 18. 0.

Die bestimmten Längenmaaßen 5.° 3.' 6." und 3.° 4.' 9." werden nach der allgemeinen Art zu rechnen, in das Quadratmaaß dadurch versetzt, daß beide Beträge, weil dieselben Zolle bei sich führen, zu Zolle reduziert werden. Der erste Betrag gibt 402 Kurrent, oder Werkszolle, und der zweite Betrag gibt 273 eben solche Zolle. Wenn nun diese zwei Beträge von Kurrent, oder Werkszollen mit einander, oder unter sich vermehrt oder multipliziert werden; so geben dieselben zu dem Produkte 109,746 Quadratvolle. Um zu wissen, wie viel diese Quadratvolle Quadrat, oder Flächenflaster in sich halten, müssen diese Quadratvolle mit 5,184 Quadratvolle, weil

eine Quadratklaster eben so viele Quadratvolle in sich hält, getheilt oder divi-
dirt werden. Der Quozient gibt die in den 109,746 Quadratvollen enthaltenen
21 Quadratklaster, und den Rest von 882 einzelnen Quadratvollen, oder bruch-
weis bestimmt $\frac{882}{41}$ Quadratklaster. Wenn nun dieser Rest von 882 einzelnen
Quadratvollen zu Quadratschuhe gestellt werden soll; so muß dieser Rest mit
144 Quadratvolle, weil ein Quadratschuh eben so viele Quadratvolle hält, zu
Quadrat- oder Flächenchuhe getheilt werden. 144 in 882 ist 6 mal enthalten,
folglich gibt der Quozient 6 Quadratschuhe, oder den sechsten Theil von einer
Quadratklaster. Diese 6 Quadratschuhe halten aber nur 864 Quadratvolle in
sich, mithin, wenn diese 864 von den 882 Quadratvollen abgezogen werden, er-
gibt sich ein Rest von 18 Quadratvollen, weil das erste Produkt der Vermeh-
rung Quadrat- oder Flächenvolle ausweist. Nun kann das Produkt des Qua-
dratmaasses mit 21 $\frac{882}{41}$ Quadratklaster, oder mit $21^{\circ} 6 \frac{18}{41}$ Quadratschuhe,
besser aber auf alle Fälle, weil die individuelle Bestimmung der Absicht mehr an-
gemessen ist, $21^{\circ} 6' 18''$ Quadrat- oder Flächenmaass angesetzt werden.

Das nämliche Beispiel ist neben dem Abgehandelten nach Art der Toisirung
bearbeitet. Diese Art zu rechnen, wird jeden wegen der Ersparung in Ansehung
der Zahlen auffallen. In der Sache selbst ist diese Rechnung aus der Rechnung
mit den gebrochenen Zahlen genommen, (welche ich jeden wohl zu lernen, gleich
in dem Anfange dieses Werkes empfohlen habe), nur daß die Brüche nicht an-
gesetzt, sondern die Schuhe, Vollen, Linien, Punkten u. s. w. für Bruchtheile
von einer Klaster angesehen, und auch behandelt werden, folglich darf es auch
keinem befremden, daß mit den von der linken zu der rechten Hand stehenden
Zahlen die Vermehr- oder Multiplizirung unternommen wird, indem der Für-
gang mit angesetzten Brüchen der nämliche ist. Die Bearbeitung geschieht auf
folgende Art, wiewohl bei der Bearbeitung des ersten Beispiels das Verfahren
in der Toisirung erklärt worden ist; so glaube ich, gar nicht überflüssig zu seyn,
zu dem besseren Begriffe der Sache auch den Fürgang in diesem Beispiele wegen
den darin vorkommenden Veränderungen vollkommen zu erklären.

Die Ansetzung des zu vermehrenden, und des vermehrenden Betrages mit
dem Absonderungsstriche, dann die Vermehr- oder Multiplizirung mit den 3 gau-
zen Klastern durch die oberhalb stehende Zahlenreihe ist mit der, in dem ersten
Beispiele gezeigten Art vollkommen gleich, und so ist eben auch das, aus den
ganzen Klastern durch die Vermehr- oder Multiplizirung ausfallende Produkt in
der Ansetzung, unterhalb dem Absonderungsstriche, durch alle sich ergebenden Pro-
dukte mit der Bearbeitung des ersten Beispiels vollkommen gleich. Nun fol-
gen zu der Ansetzung des zweyten Produktes aus der zweyten Kolone des Ver-

mehrs die Fürgänge nach zweyerlei Arten. In der zweyten Kolone der untern Zahlenreihe (des Vermehrs oder Multiplikators) stehen von der linken zu der rechten Hand 4', damit die weitere Vermehr- oder Multiplikation zu veranlassen. 4' sind entweder für 2°, oder für ½° und ½° anzusehen. Mithin wird nach erster Art gesagt, 3 in 5° ist 1 mal enthalten, folglich 1°, welche auch unterhalb den 16° in dem ersten Produkte, unterhalb der Zahl 6 angelegt wird. Wenn nun 3 von 5° abgezogen werden; so verbleiben 2°, diese zwey Klaster mit 6 vermehrt, geben 12', und die in der vermehrenden Zahlenreihe in der zweyten Kolone stehenden 3' hinzugezählt oder addirt, geben 15'. Diese 15' mit der Zahl 3 getheilt oder dividirt, geben 5' ohne einem Reste, welche unterhalb dem ersten Produkte in der zweyten Kolone des zweyten Produktes angelegt werden. In der dritten Kolone der zu vermehrenden Zahlenreihe stehen annoch 6'. Diese geben durch die Theil- oder Dividierung mit der Zahl 3 zum Quozienten 2'', welche eben wieder in der dritten Kolone des zweyten Produktes angelegt werden. Da aber 4' für ¾° anzusehen, und zu behandeln sind; die vorgenommene Theil- oder Dividierung aber nur mit ½° oder 2', als der dritte Theil einer Klasten, bewirkt worden ist; so wird für das zweyte Drittel zu der Ergänzung der vermehrenden 4', und Ersetzung der in der Theil- oder Dividierung annoch mangelnden ½° oder 2', als der zweyte Drittheil von einer Klasten, der vorhin durch die Theilung ausgefallene Quozient 1.° 5. 2'', als Vermehr- oder Multiplikation mit dem zweyten Drittel als das dritte Produkt angelegt.

Diese, die obere Zahlenreihe vermehrenden 4' lassen sich auch in ½° und ½° zergliedern, womit die Vervielfachung in dem zweyten Ansätze der Toisirrechnung bearbeitet ist. Hierbei wird gesagt, 2 in 5 ist 2 mal enthalten, welche 2° geben, und in dem zweyten Produkte unterhalb den 16° gerade, wie vorhin 1° unter der Zahl 6 angelegt werden. Sohin wird gesagt, 2 mal 2° sind 4°. Diese 4° von 5° abgezogen, verbleibt 1°. Eine und jede Klasten hat 6', und die 3' der zu vermehrenden Zahlenreihe hinzugezählt, machen 9' zusammen. 2 in 9' ist 4 mal enthalten, welche Schuhe sind, und in der zweyten Kolone des zweyten Produktes angelegt werden. Wenn nun die 4' dupplirt werden; so geben dieselben 8', mithin 8' von 9' abgezogen, verbleibt 1'. Dieser ein und jeder Schuh hält 12'', diese 12'' mit den in der dritten Kolone der zu vermehrenden Zahlenreihe stehenden 6'' addirt, geben 18'', folglich diese 18'' mit 2 getheilt oder dividirt, geben 9'' ohne einem Reste, weil 2 mal 9 = 18 ist. Diese durch die Theilung ausgefallenen 9'' werden in der dritten Kolone des zweyten Produktes angelegt. Um aber mit den vermehrenden 4' die zu vermehrende Zahlen-

reihe in der Vervielfachung zu stellen, fehlt zu der $\frac{1}{2}^{\circ}$ oder $3'$ annoch $\frac{1}{2}^{\circ}$, oder $1'$, mithin wird die zu vermehrende Zahlenreihe nochmal mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ multipliziert, und das ausfallende Produkt als das dritte Produkt der Vermehr- oder Multiplikation angefügt. Hier wird gesagt, 6 in 5° ist nicht enthalten, folglich kömmt in der ersten Kolone des dritten Produktes, die in dem Anfange einer Zahlenreihe stehende nichtsbedeutende 0 anzusetzen. Die 5° werden mit 6 zu $30'$ gemacht, und die in der zweiten Kolone der zu vermehrenden Zahlenreihe stehenden $3'$ werden hinzugezählt oder addirt, welche $33'$ geben; sodann werden diese $33'$ mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ getheilt, nämlich, 6 in $33'$ geht 5 mal, welche Schuhe sind. Diese $5'$ werden in dem dritten Produkte gehörig angefügt. Da aber 5 mal 6 nur 30 ist, und von $33'$ abgezogen, $3'$ in dem Reste verbleiben; so werden diese $3'$ mit 12 zu Zolle gemacht, 3 mal 12 ist 36, und die in der dritten Kolone der zu vermehrenden Zahlenreihe stehenden $6''$ hinzugezählt, machen $42''$. Diese $42''$ mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ getheilt, geben zu dem Quozienten $7''$ ohne einem Reste, indem 6 mal $7 = 42$ ist. Diese $7''$ werden in der dritten Kolone Zoll in dem dritten Vermehr- oder Multiplikationsprodukte angefügt.

So, wie mit diesen vermehrenden $4'$ die Multiplikir- und Dividierung auf zweyerlei Arten gezeigt worden ist, nämlich: daß nach der ersten Art die $4'$ als $\frac{2}{3}^{\circ}$ angenommen worden sind, und die zu vermehrende Zahlenreihe zwey mal mit $\frac{1}{3}^{\circ}$, wie auch nach der zweyten Art die vermehrenden $4'$ für $\frac{1}{2}^{\circ}$ und $\frac{1}{3}^{\circ}$ angenommen, und damit die zu vermehrende Zahlenreihe, das erste mal mit $\frac{1}{2}^{\circ}$, und das zweyte mal mit $\frac{1}{3}^{\circ}$ vermehrt worden ist, wird auf die gleiche Art mit allen übrigen, Schuhe bedeutenden Zahlen verfahren, nämlich: $5'$ können in $\frac{1}{2}^{\circ}$ oder $3'$, und in $\frac{1}{3}^{\circ}$ oder $2'$, auch in $\frac{2}{3}^{\circ}$ oder $4'$, und in $\frac{1}{2}^{\circ}$ oder $1'$ zertheilt, und angesehen werden, in jedem Falle bleibt oder gibt die Zergliederung zu der vermehrenden Zahl, oder zu dem Vermehrter (Multiplikator) $5'$. Mit $3'$, $2'$ und $1'$ zu vermehren, oder zu multiplizieren, werden $3'$ für $\frac{1}{2}^{\circ}$ — $2'$ für $\frac{1}{3}^{\circ}$, und $1'$ für $\frac{2}{3}^{\circ}$ angenommen, und damit die zu vermehrende Zahl multipliziert.

Das in der Toisirung bearbeitete Beispiel in der Erklärung zu vollenden, muß weiters fortgesetzt werden, daß in der dritten Kolone der vermehrenden Zahlenreihe annoch $9''$ stehen, welche für $\frac{1}{2}^{\circ}$ anzusehen sind, indem die Klasten $72''$ hält, und 9 mal 8 auch 72 macht. Mithin wird hier gesagt, 8 in 5° ist nicht enthalten, daher wird in dem vierten Produkte der Multiplikation in der ersten Kolone die in der Toisirung, in jedem Plaze der Zergliederung des Ganzen

Nichts bedenkende 0 angesetzt. Die 5° werden wieder mit 6 zu Schuhe gemacht, und die in der zu vermehrenden Zahlenreihe stehenden 3' werden hinzugezählt oder addirt, welche zusammen 33' betragen. Diese 33' werden mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ getheilt, welche in denselben 4mal enthalten ist, mithin werden die in der Theilung ausgefallenen 4' in der zweiten Kolonne Schuhe des vierten Multiplikationsproduktes angesetzt. 4mal 8 macht nur 32, folglich verbleibt im Abziehen von 33' zu dem Reste 1', dieser und jeder Schuh hält 12'', welche zu den in der dritten Kolonne der zu vermehrenden Zahlenreihe stehenden 6'' hinzugezählt 18'' geben. Diese 18'' mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ getheilt, geben zum Quozienten 2'' und lassen einen Rest von 2'', weil 2mal 8 nur 16 ist, mithin werden die 2'' in der dritten Kolonne des vierten Vermehrungsproduktes angesetzt, und da sich der durch das Abziehen erübrigte Rest von 2'' mittelst $\frac{1}{2}^{\circ}$ nicht theilen läßt, und als $\frac{3}{4}$ oder $\frac{1}{2}''$ nicht angesetzt werden können; so müssen diese 2'' mit 12 zu Linien gestellt werden. Nun wird gesagt 2mal 12 ist 24 und $\frac{1}{2}^{\circ}$ in 24'' ist 3mal enthalten. Damit aber die durch diese Theil- oder Dividirung ausgefallenen 3''' in dem vierten Vermehrungsprodukte angesetzt werden können, muß die vierte Kolonne, welche Linien oder Striche ausweist, eröffnet und in derselben die durch die Theilung ausgefallenen 3''' angesetzt werden. Sodann wird der Summirungsstrich gemacht, und Kolonne für Kolonne mit den in derselben enthaltenden Werthe nach allgemeiner Art zusammengezählt oder addirt. Als 3''' bleiben 3''' und werden in der vierten Kolonne Linien der Summa angesetzt. Im Weitern werden die Zolle in der dritten Kolonne zusammengezählt, welche in dem ersten Ansätze 12'', und in dem zweiten Ansätze 24'' machen. 12'' geben 1' und 24'' hingegen 2'. In beiden Ansätzen verbleibt somit kein Zoll, mithin wird auch in beiden Ansätzen in der dritten Summirungskolonne die nichtsbedeutende 0 angesetzt. Die zweite Kolonne Schuhe des ersten Ansätze gibt in der Zusammenzähl- oder Addirung 18' und mit den aus den Zollen verbliebenen 1' zusammen 19', die zweite Kolonne des zweiten Ansätze hingegen gibt in der Abdir- oder Zusammenzählung 17' und mit den aus den Zollen erhaltenen 2' zusammen auch 19', mithin, die Klasten hält 6', damit die 19' getheilt oder dividirt, gibt der Quozient 3° und durch das Abziehen oder Subtrahiren 1' in dem Reste, welcher in der zweiten Summirungskolonne Schuhe angesetzt wird. Jede der ersten Kolonnen der beiden Ansätze gibt in der Abdir- oder Zusammenzählung 18°, wenn nun die aus den Schuhen erhaltenen 3° hinzugezählt oder addirt werden; so kommen zu dem Betrage 21°, welche in der ersten Summirungskolonne Klasten angesetzt werden, womit in beiden Ansätzen nach beiden Loisirrechnungsarten das

In dem ersten und zweiten Ansätze werden die vermehrenden oder multiplizirenden $4'$ für $\frac{1}{2}^\circ$ und $\frac{1}{3}^\circ$ zu der Vermehr- oder Multiplizierung angenommen, damit das Produkt von $\frac{1}{2}^\circ$ oder $1'$ zu der Vermehr- oder Multiplizierung mit c'' , welche zu der Multiplizierung bruchweis mit $\frac{1}{4}$ von $1'$ genommen werden, vermehrt oder multipliziert werden kann. In dem ersten Ansätze sind die $9''$ als $\frac{3}{4}$ angenommen, um das durch $\frac{1}{2}^\circ$ oder $1'$ ausgefallene Produkt $0.^\circ 5. 7''$ damit zu vermehren. Der mit $\frac{3}{4}$ aus $1'$ genommene Bruch haltet $9''$ in sich, weil $1' = 12''$ hat, folglich die $12''$ in vier Theilen genommen, geben für $\frac{3}{4}$ oder einen Theil aus den 4 Theilen $3'$, mithin halten $\frac{3}{4}$ dreymal so viel Zolle in sich als $\frac{1}{4}$ Zolle in sich faßt, weil 3 mal 3 genommen 9 gibt.

In diesen zweyen Ansätzen sind auch die vermehrenden $9''$ in dem ersten Ansätze für $\frac{3}{4}$, und in dem zweyten Ansätze für $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ zu der Vermehr- oder Multiplizierung des aus $1'$ ausgefallenen Produktes $0.^\circ 5. 7''$ genommen worden, wobei in der ersten Art gesagt wird, 4 in 0 geht 0 mal, welche in der ersten Kolonne des vierten Produktes angefetzt wird. 4 in 5 ist 1 mal enthalten, weil dieser Werth von $1'$ nur für $\frac{1}{4}$ aus dem ganzen Schuhe genommen ist, folglich muß diese Theil- oder Dividirung seitwärts angefetzt werden, um die Vermehr- oder Multiplizierung mit dem Zehler 3 des Bruches $\frac{3}{4}$ vornehmen zu können, damit der ganze Inhalt der $\frac{3}{4}$ auf einmal in dem vierten Produkte angefetzt werden kann, und das Produkt von $\frac{1}{4}$ aus $\frac{3}{4}$ nicht dreymal nach einander, wie in dem vorhergehenden Beispiele die $\frac{3}{4}^\circ$ zweymal nacheinander mit $1.^\circ 5. 2'$ angefetzt worden sind, hier angefetzt werden darf und muß. Die Theil- oder Dividirung mit dem Nenner 4 des Bruches $\frac{3}{4}$ in 5 gibt zu dem Quozienten $1'$, und läßt $1'$ in dem Reste. Dieser restirende Schuhe wird wieder mit 12 zu Zoll gemacht, und die in der dritten Kolonne stehenden $7''$ werden zu dem ausgefallenen Produkte $12''$ addirt, wodurch $19''$ erhalten werden. Der Bruchnenner 4 gibt aus $19'' - 4''$ weil $4 \text{ mal } 4 = 16''$ ist, diese von $19''$ abgezogen, geben $3''$ in dem Reste. Der ausgefallene Quozient von $4''$ wird in der dritten Kolonne Zoll zu dem seitwärts stehenden Produkte $0.^\circ 1'$ hinzugesetzt, und daraus die Zahlenlinie $0.^\circ 1' 4'$ gestellt. Nun sind noch die durch die letzte Theil- oder Dividirung erübrigten $3''$ zu vermehren. Diese werden mit 12 zu Linien oder Striche reduziert, welche $36'''$ geben. Diese $36'''$ mit dem Bruchnenner 4 getheilt, 4 in 36 ist 9mal enthalten, folglich sind es $9'''$, welche mit der Eröffnung der vierten Kolonne dem seitwärts angefetzten Produkte $0.^\circ 1' 4''$ in der vierten eröffneten Kolonne Linien angefetzt werden, wodurch die Zahlenlinie $0.^\circ 1' 4. 9'''$ erhalten wird. Dieser Betrag ist der Inhalt für $\frac{1}{4}$ aus dem für $1'$ ausge-

fallenen Produkte $0.^\circ 5.' 7''$ von $5.^\circ 3.' 6''$. Da in der letzten Theil- oder Dividierung 4 in 36 der ausgefallene Quozient $9''$ Nichts in dem Reste gelassen hat, weil $4 \text{ mal } 9 = 36$ ist, und das Produkt $0.^\circ 1.' 4'' 9'''$ nur den Inhalt von $\frac{1}{4}'$ oder $3''$ gibt, das von $\frac{1}{2}^\circ$ oder $1'$ ausgefallene Produkt $0.^\circ 5.' 7''$ aber mit $\frac{1}{4}'$ vermehrt oder multipliziert werden solle; so wird das für $\frac{1}{4}'$ ausgefallene Produkt $0.^\circ 1.' 4'' 9'''$ mit dem Zehler 3 des Bruches $\frac{3}{4}'$ multipliziert, durch welche Vermehrung das Produkt der $\frac{3}{4}'$ aus $1'$ mit $0.^\circ 4.' 2'' 3'''$ erhalten wird, weil $3 \text{ mal } 9 = 27'''$ geben. Diese mit $12'''$ oder $1''$ getheilt geben $2''$, und lassen $3'''$ in dem Reste, sodann $4''$ mit 3 vermehrt geben $12'''$, und die aus den Linien erhaltenen $2''$ hinzu addirt, machen zusammen $14'''$. Diese wieder mit $12'''$ oder $1''$ getheilt, geben $1'$, und lassen $2''$ in dem Reste, ferner wird $1'$ mit dem Bruchzehler 3 vermehrt, welche Multiplikation $3'$ und mit Hinzuzählung des aus den Zollen erhaltenen $1'$ zu dem Produkte $4'$ gibt. $4'$ machen keine Klafter, mithin sind diese $4'$ als ein Rest aus der Theilung mit $6'$ anzusehen, weil jede Klafter $6'$ hält. Die weitere Vermehrung mit dem Bruchzehler 3 ist, $3 \text{ mal } 0$ gibt 0 oder Nichts, mithin wird die 0 in der ersten Kolonne des seitwärts stehenden Produktes, so, wie die Uebrigen in jeder Kolonne verbliebenen Reste angeeaset worden sind, angeeaset, wodurch die Zahlenlinie $0.^\circ 4.' 2'' 3'''$ erstehet, welche in dem ersten Ansage, als das vierte Produkt, zu der Zusammenzähl- oder Addition des durch die Multiplikation ausgefallenen Produktes $21.^\circ 1.' 0'' 3'''$ angeeaset wird.

In dem zweyten Ansage werden die $9''$ bruchweis mit $\frac{1}{2}'$ und $\frac{1}{4}'$ angenommen, und das mit $\frac{1}{2}^\circ$ oder $1'$ aus $5.^\circ 3.' 6''$ ausgefallene Produkt $0.^\circ 5.' 7''$ wird mit dieser bruchweisen Aneasetzung der $9''$ auf folgende Art vermehrt. 2 in 0 ist 0mal enthalten. Diese Bearbeitung wird wieder seitwärts wie hier angeeaset. Im Weitern: 2 in 5 ist 2mal enthalten: $2 \text{ mal } 2$ ist 4. Diese $4'$ von $5'$ abgezogen, verbleibt $1'$, dieser mit 12 zu Zoll gemacht, gibt sammt der Hinzuzählung der in der dritten Kolonne stehenden $7''$ zusammen $19''$. 2 in $19''$ ist 9mal enthalten, $2 \text{ mal } 9$ ist 18, mithin gibt diese Theil- oder Dividierung in dem Quozienten $9''$ und $1''$ in dem Reste. Dieses Zoll hält $12'''$; diese $12'''$ mit 2 getheilt, gibt $6'''$. Nun ist es einerlei, ob dieses Produkt von $\frac{1}{2}'$ aus dem Produkte von $1'$ in dem Hauptansage, als das vierte Produkt oder seitwärts angeeaset wird, weil die Vermehr- oder Multiplikation mit $\frac{1}{4}'$ weiter verfolgt wird. 4 in 0 ist 0mal, und 4 in $5'$ ist 1mal enthalten, wobei $1'$ oder $12''$ restiren. Diese $12''$ mit den in der dritten Kolonne stehenden $7''$ zusammen genommen geben $19''$. 4 in $19''$ ist 4mal enthalten: $4 \text{ mal } 4$ ist 16. Diese $16''$

von $19''$ abgezogen, geben $3''$ in dem Reste. $1''$ hält $12'''$, mithin für $3'' = 36'''$, diese $36'''$ mit 4 dividirt, geben zu dem Quozienten $9''$ ohne einem Reste, weil $4 \times 9 = 36$ ist. In der Addir- oder Zusammenzählung der Theil- oder Parzialprodukte gibt die vierte Kolonne $15'''$. $1''$ hält $12'''$, mithin gibt der Quozient $1''$ und läßt $3'''$ in dem Reste, durch die Subtrahir- oder Abziehung. Die dritte Kolonne gibt in dem Addiren $35''$, mit der Hinzuzählung des aus den Linien erhaltenen $1''$ hingegen $36''$. $12''$ geben $1'$, mithin werden, durch die Dividirtung mit $12''$ in $36'' - 3''$ ohne einem Reste erhalten, denn 4×12 ist 36 . Die zweite Kolonne gibt $16'$, und mit der Addirtung der aus den $36''$ erhaltenen $3'$ zusammen $19'$. $6'$ geben 1° , folglich $6'$ in $19'$ gibt 3° und $1'$ in dem Reste. Die erste Kolonne gibt 18° , und die aus den $19'$ erhaltenen 3° hinzugezählt machen zusammen 21° . Mithin ist das Produkt mit den schon vorhin ausgewiesenen $21^\circ 1' 0'' 3'''$ in allen Theilen gleich, folglich ist es einerlei, ob die $9''$ des Vermehrers oder Multiplikators mit $\frac{1}{3}$ aus der zu vermehrenden Zahl, oder mit $\frac{1}{4}$ auch $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ von dem Produkte eines Schuhs oder $\frac{1}{2}^\circ$ aus der zu vermehrenden Zahl genommen werden.

Wenn Klafter, Schuhe, Zolle, Linien oder Striche und Punkten nur mit Klafter allein zu vermehren oder zu multiplizieren vorkommen; so ist der Förgang in der Toisirung mit der in der allgemeinen Quadrat- oder Flächenmaafberechnung gezeigten Multiplizirung ganz gleich. Z. B.

	6. ^o	5.'	6.''	7'''	8 ^{iv}	sollen
mit	5.	0.	0.	0.	0	vermehrt oder multiplizirt werden.

Produkt. 34. 3. 9. 2. 4.

Sind aber z. B. in der vermehrenden Zahlenreihe, oder in dem Vermehrer (Multiplikator) nebst den Klaffern auch Schuhe, Zolle, Linien oder Striche und Punkten enthalten; so können die Linien und Punkten eben auch wie die Zolle, als Theile, von einer Klafter, oder die Linien, als Theile von einem auch mehreren Zolle, und die Punkten, als Theile, von einer und mehreren Linien zu der Vermehr- oder Multiplizirung angenommen oder angesehen werden. Der Förgang mit der Vermehr- oder Multiplizirung ist mit den Linien oder Punkten aus dem Produkte eines Zolles oder einer Linie eben so, wie derselbe mit der Zergliederung der Zolle aus dem Produkte eines Schuhs gezeigt worden ist.

Um sich den Begriff von dem Gesagten leichter beilegen zu können, wird das folgende Beispiel nach beiden Arten bearbeitet.

$4^{\circ} 2' 3'' 4''' 5^{iv}$ sollen
mit 3. 1. 6. 3. 9 vervielfacht werden.

Prod. 13.	0	10.	1.	3.					aus 3°
dto.	0.	4.	4.	6.	8.	10.			dto. $1'$ oder $\frac{1}{2}^{\circ}$ auch $\frac{1}{18}^{\circ}$ aus 3°
dto.	0.	2.	2.	3.	4.	5.			dto. $6''$ oder $\frac{1}{12}^{\circ}$ auch $\frac{1}{2}'$ aus $1'$
dto.	0.	0.	1.	1.	1.	8.	2. ^{vi} 6. ^{vii}		dto. $3'''$ oder $\frac{1}{288}^{\circ}$ auch $\frac{1}{24}''$ aus $6''$
dto.	0.	0.	0.	3.	3.	5.	0.	7. 6. ^{viii}	dto. 9^{iv} od. $\frac{1}{1152}^{\circ}$ auch $\frac{1}{4}'''$ aus $3'''$

Prod. 14. 1. 6. 3. 9. 4. 3. 1. 6.

$4^{\circ} 2' 3'' 4''' 5^{iv}$
3. 1. 6. 3. 9.

Prod. 13.	0.	10.	1.	3.					aus 3° .
dto.	0.	4.	4.	6.	8.	10.			aus $1'$ od. $\frac{1}{2}^{\circ}$ auch $\frac{1}{18}$ aus dem Pro- dukte von 3° .
dto.	0.	2.	2.	3.	4.	5.			aus $6''$ od. $\frac{1}{12}^{\circ}$ auch $\frac{1}{2}$ aus d. Pro- dukte von $1'$.
dto.	0.	0.	1.	1.	1.	8.	2. ^{vi}	6. ^{vii}	aus $3'''$ od. $\frac{1}{288}^{\circ}$ auch $\frac{1}{24}$ aus dem Produkte von $1'$.
dto.	0.	0.	0.	3.	3.	5.	0.	7. 6. ^{viii} a. 9^{iv}	od. $\frac{1}{1152}^{\circ}$ auch $\frac{1}{4}$ aus dem Produkte von $1'$.

Prod. 14. 1. 6. 3. 9. 4. 3. 1. 6.

In diesen beiden zwar gleich, doch jedes auf eine andere Art bearbeiteten Beispielen ist der Vortheil darinn. Nachdem mit den vermehrenden 3° die zu vermehrende Zahlenreihe vermehrt oder multipliziert worden ist, wurde die zu vermehrende Zahlenreihe mit $1'$ multipliziert (in der allgemeinen Rechnung vermehrt die Zahl 1 nicht. Allein, wenn die Zahl 1 eine einzelne Einheit anzeigt, vermehrt dieselbe auch in der Toisirrechnung nicht; in dieser Rechnung aber ist die Zahl 1 nicht für, oder als eine einzelne Einheit, sondern für, oder als $1'$ einer Quadrat-Flaster, welcher eine Flaster oder $6'$ lang und $1'$ breit ist, folglich für $6'$ oder bruchweis für $\frac{1}{2}^{\circ}$ anzusehen und zu behandeln) oder dieselbe multipliziert mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ nach schon gezeigt und erklärter Art. Die vermehrenden $6''$ werden in der Bearbeitung des 1ten Beispiels für $\frac{1}{12}^{\circ}$ angenommen, und wird damit die zu vermehrende Zahlenreihe multipliziert. In dem 2ten Beispiele hingegen werden die vermehrenden $6''$ als $\frac{1}{2}'$ angenommen, und wird damit nicht die zu vermehrende Zahlen-

reihe, sondern das Parzial- oder Theilprodukt aus $1'$ multipliziert. In dem ersten Beispiele werden die $3'''$ für $\frac{1}{2\frac{1}{8}}^\circ$, oder $\frac{1}{2\frac{1}{4}}''$ aus $6''$ angenommen, indem $6'' \times 12''' = 72'''$ sind, folglich sind $3''' = \frac{1}{2\frac{1}{4}}'$ Theil der $72'''$. Mit $\frac{1}{1\frac{1}{8}}^\circ$ wird die zu vermehrende Zahlenreihe, mit $\frac{1}{2\frac{1}{4}}''$ hingegen das Produkt der $6''$ vermehrt. In dem zweyten Beispiele aber sind die $3'''$ für $\frac{1}{4\frac{1}{8}}$ Theil aus $1'$ angenommen, indem $1' = 144'''$ ist, und $3'''$ den 48sten Theil aus $144'''$ betragen, mit diesem $\frac{1}{4\frac{1}{8}}$ wird aber nicht die zu vermehrende Zahlenreihe, sondern das Theil- oder Parzialprodukt aus $1'$ multipliziert. Die 9^{iv} sind in dem ersten Beispiele für $\frac{1}{1\frac{1}{5}\frac{1}{2}}^\circ$, und als $\frac{1}{4}$ aus $3'''$ angenommen. 1° hat $10,368^{iv}$, mithin sind 9^{iv} der $1,152$ ste Theil davon. $1'''$ hält 12^{iv} , mithin sind $12''' \times 3''' = 36'''$, folglich sind 9^{iv} der 4te Theil von $3'''$. Mit $\frac{1}{1\frac{1}{5}\frac{1}{2}}^\circ$ wird die zu vermehrende Zahlenreihe, mit $\frac{1}{4}'''$ hingegen wird das Parzialprodukt aus $3'''$, oder das Produkt aus $\frac{1}{2\frac{1}{8}}^\circ$, auch das Produkt von $\frac{1}{2\frac{1}{4}}''$ aus $6''$ multipliziert. In dem zweyten Beispiele hingegen sind die 9^{iv} für $\frac{1}{1\frac{1}{6}\frac{1}{2}}$ aus $1'$ angenommen, indem $1' = 1,728^{iv}$ ist, folglich sind 9^{iv} der 192ste Theil aus $1'$. Nach vollendeter Vermehr- oder Multiplikation der zu vermehrenden Zahlenreihe, mit allen Gliedern der vermehrenden Zahlenreihe werden die Produkte unterstrichen, nach gezeigter Art zusammen gezeht oder addirt, und in der Rechnung oder Ausmaasse eingetragen.

In Fällen, wo ungleiche Zahlen, als da sind 5, 7, 10 und 11, welche sich in den Maassen nicht gleich (aufheben, oder ohne einem Reste) theilen lassen, können diese Zahlen zerfällt, in zwey, und auch in drey Theilen genommen werden. Zu der leichteren Beilegung des Begriffes von dem Gesagten dient folgende Zergliederung.

$5'$ aus 1° ist $\frac{1}{5}^\circ$
kann getheilt werden in
 $\frac{2}{3}^\circ$ und $\frac{1}{6}^\circ$ ist $= 5'$, oder in
 $\frac{1}{2}^\circ$ und $\frac{1}{3}^\circ$ ist $= 5'$.
 $5''$ aus 1° , wird getheilt in
 $\frac{1}{1\frac{1}{8}}^\circ$ und $\frac{1}{7\frac{1}{2}}^\circ$ ist $= 5''$, oder in
 $\frac{1}{2\frac{1}{4}}^\circ$ und $\frac{1}{3\frac{1}{6}}^\circ$ ist $= 5''$.
 $7''$ aus 1° , wird getheilt in
 $\frac{1}{2\frac{1}{4}}^\circ$ und $\frac{1}{1\frac{1}{8}}^\circ$ ist $= 7''$, oder in
 $\frac{1}{1\frac{1}{2}}^\circ$ und $\frac{1}{7\frac{1}{2}}^\circ$ ist $= 7''$.

$10''$ aus 1° , wird getheilt in
 $\frac{1}{1\frac{1}{2}}^\circ$ und $\frac{1}{1\frac{1}{8}}^\circ$ ist $= 10''$, oder in
 $\frac{2}{2\frac{1}{4}}^\circ$ und $\frac{1}{7\frac{1}{2}}^\circ$ ist $= 10''$, oder in
 $\frac{1}{3}^\circ$ und $\frac{1}{3\frac{1}{6}}^\circ$ ist $= 10''$.
 $11''$ aus 1° , wird getheilt in
 $\frac{1}{9}^\circ$ oder $\frac{1}{1\frac{1}{8}}^\circ$ zwey mal genommen, u. in
 $\frac{1}{2\frac{1}{4}}^\circ$ sind $= 11''$, oder in
 $\frac{1}{2}^\circ$ und $\frac{1}{2\frac{1}{4}}^\circ$, dann in
 $\frac{1}{3\frac{1}{6}}^\circ$ sind zusammen $= 11''$. Oder in
 $\frac{1}{2\frac{1}{4}}^\circ$ drey mal genommen, und in

$\frac{1}{2}^{\circ}$ sind zusammen = $11''$. Dann in $\frac{1}{5}^{\circ}$ und $\frac{1}{24}^{\circ}$ ist = $11''$, und endlich in $\frac{1}{1}^{\circ}$ und $\frac{1}{36}^{\circ}$ ist auch = $11''$.

$5'''$ aus 1° , werden getheilt in $\frac{1}{216}^{\circ}$ und $\frac{1}{432}^{\circ}$ sind = $5'''$, oder in $\frac{1}{216}^{\circ}$ und $\frac{1}{864}^{\circ}$ sind = $5'''$.

$7'''$ aus 1° , werden zerfällt in $\frac{1}{288}^{\circ}$ und $\frac{1}{216}^{\circ}$ ist = $7'''$. Oder in $\frac{1}{144}^{\circ}$ und $\frac{1}{864}^{\circ}$ ist = $7'''$.

$10'''$ aus 1° , wird getheilt in $\frac{1}{144}^{\circ}$ und $\frac{1}{216}^{\circ}$ ist = $10'''$. Oder in $\frac{1}{108}^{\circ}$ und $\frac{1}{36}^{\circ}$ ist = $10'''$.

$11'''$ aus 1° , werden zerfällt in $\frac{1}{144}^{\circ}$, dann in $\frac{1}{288}^{\circ}$, und in $\frac{1}{432}^{\circ}$ sind = $11'''$. Oder in $\frac{1}{108}^{\circ}$ und $\frac{1}{216}^{\circ}$ ist = $11'''$.

5^{iv} aus 1° , werden zerfällt in $\frac{1}{5184}^{\circ}$ und $\frac{1}{432}^{\circ}$ ist = 5^{iv} .

7^{iv} aus 1° sind zu zertheilen in

$\frac{1}{3456}^{\circ}$ und $\frac{1}{5184}^{\circ}$ ist = 7^{iv} .

10^{iv} aus 1° sind zu zergliedern in

$\frac{1}{2592}^{\circ}$ und $\frac{1}{729}^{\circ}$ ist = 10^{iv} .

11^{iv} aus 1° werden zerfällt in

$\frac{1}{729}^{\circ}$, dann in $\frac{1}{2592}^{\circ}$, und in

$\frac{1}{108}^{\circ}$ sind zusammen = 11^{iv} . Ob. in

$\frac{1}{864}^{\circ}$ und $\frac{1}{3456}^{\circ}$ = 11^{iv} .

$1''$ aus $1'$ ist = $\frac{1}{12}'$

$5''$ aus $1'$ sind zu zerfallen in $\frac{1}{6}'$ und $\frac{1}{4}'$ ist = $5''$.

$7''$ aus $1'$ können zu zertheilen in $\frac{1}{4}'$ und $\frac{1}{4}'$ ist = $7''$.

$10''$ aus $1'$ können getheilt werden in $\frac{1}{2}'$ und $\frac{1}{5}'$ ist = $10''$.

$11''$ aus $1'$ werden getheilt in $\frac{2}{3}'$ und $\frac{1}{4}'$ ist = $11''$. Oder in $\frac{1}{2}'$, dann in $\frac{1}{3}'$, und in $\frac{1}{6}'$ sind zusammen = $11''$.

Von $1'''$ bis inklusive $11'''$ aus $1''$, und von 1^{iv} bis inklusive 11^{iv} aus einer Linie u. s. f. sind die Bruchtheile mit jenen von $1''$ bis inklusive $11''$ aus $1'$ vollkommen gleich. Fällt aber ein Beispiel mit einem Theil- oder Parzialsprodukte von $2'$, $3'$ oder $5'$ aus, und die folgende Vermehr- oder Multiplizirung bestünde aus $4''$ oder $9''$; so sind die $4''$ nicht als $\frac{1}{2}'$, und die $9''$ eben auch nicht für $\frac{3}{4}'$ anzunehmen, sondern hier werden die $2'$, auch $3'$ und $5'$ mit 12 zu Zolle reduziert, und das ausfallende Produkt mit der vermehrenden Zahl (Vermehrer) Multiplikator $4''$ oder $9''$ getheilt, oder dividirt. Der Quozient gibt den Theil aus den Schuhen, mit welchen das Parzialsprodukt aus den Schuhen zu vermehren, oder zu multiplizieren ist. Z. B. $2'$ halten $24''$ in sich. $4''$ in $24''$ ist 6 mal enthalten, folglich sind die $4''$ der 6te Theil, oder $\frac{1}{6}'$ aus $2'$. $3'$ halten $36''$, mithin da $4''$ in $36''$ 9 mal enthalten ist; so sind die $4''$ — $\frac{1}{9}'$ aus $3'$. $5'$ halten $60''$, mithin $4''$ in $60''$ ist 15 mal enthalten, folglich sind $4''$ der 15te Theil, oder $\frac{1}{15}'$ aus $5'$. Die $9''$ aber müssen sowohl bei $2'$, als $5'$ zergliedert werden, weil sich weder $24''$, noch $60''$ mit $9''$ ohne einem Reste thei-

ten, oder dividiren läßt, mithin sind die $9''$ zu der Multiplikation der Parzialprodukte aus $2'$ und $5'$ für $\frac{1}{2}'$ und $\frac{1}{5}'$ aus $2'$, und für $\frac{1}{10}'$ und $\frac{1}{25}'$ aus $5'$ anzunehmen. Das Parzialprodukt aus $3'$ vermehren oder multiplizieren die $9''$ mit $\frac{1}{3}'$, weil 3 mal 12 mal genommen, $36''$ geben, und die $9''$ in $36''$ gehen 4 mal, folglich sind $9''$ der vierte Theil von $3'$ oder $\frac{1}{4}'$ aus $3'$.

Auf diese Art werden die Theile der vermehrenden Zahl gefunden, um sowohl die zu vermehrende Zahlenreihe, als auch zu der Zeitersparung das der vermehrenden Zahl vorgehende Parzialprodukt multiplizieren zu können.

Damit aber das Gesagte besser und leichter gefaßt werden kann, wird nach dieser Art ein Beispiel mit der Zergliederung des Vermehrs oder Multiplikators mit der nöthigen Erklärung bearbeitet.

	8. ^o	5. ^o	3. ^o	2. ^o	3. ^{iv}	follen
mit	4	5	7	5	9	vermehrt oder multipliziert werden.
	35.	3.	0.	19.	0.	Parzialprodukt aus 4. ^o .
	4.	2.	7.	7.	1. 6.	dtto. von $\frac{11}{8}$ aus 4. ^o $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\} = 5'$.
	2.	5.	9.	0.	9. 0.	dtto. dtto. $\frac{1}{12}$ aus do. $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\}$
Zusammen:	7.	2.	4.	7.	10. 6.	dtto. aus 5. ^o .
	0.	2.	2.	7.	7. 1. 6.	dtto. von $\frac{10}{20}$ aus 5. ^o $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\} = 7''$.
	0.	2.	11.	6.	1. 6. 0.	dtto. dtto. $\frac{1}{15}$ do. do. $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\}$
Zusammen:	0.	5.	2.	1.	8. 7. 6.	dtto. aus 7. ^o .
	0.	0.	1.	5.	9. 0. 9.	dtto. von $\frac{1}{42}$ aus 7. ^o $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\} = 5'''$.
	0.	0.	2.	2.	7. 7. 1. 6.	dtto. dtto. $\frac{1}{28}$ do. do. $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\}$
Zusammen:	0.	0.	3.	8.	4. 7. 10. 6.	dtto. aus 5. ^o .
	0.	0.	0.	2.	2. 7. 7. 1. 6.	dtto. von $\frac{1}{20}$ aus 5. ^o $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\} = 9^{iv}$.
	0.	0.	0.	4.	5. 3. 2. 3. 0.	dtto. dtto. $\frac{1}{10}$ do. do. $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} \end{array} \right\}$
Zusammen:	0.	0.	0.	6.	7. 10. 9. 4. 6.	do. aus 9. ^{iv} .
Produkt. —	43.	4.	11.	9.	7. 8. 1. 10. 6.	

Dieses Produkt wird in einer Rechnung oder Ausmaße geschrieben oder eingetragen mit 43.^o 5.^o 0.^o

Erklärung.

4.^o halten 24', diese 24' können durch 5' ohne einem Reste nicht getheilt werden, folglich werden die 5' in 3' und 2' zerfällt. 3' geben aus 4.^o $= \frac{1}{3}$, und

2' geben aus $4^{\circ} - \frac{1}{12}^{\circ}$, mit welchen das Parzialprodukt aus 4° vermehrt, oder multipliziert werden kann.

5' halten $60''$, diese können mit $7''$ ohne einem Reste nicht getheilt werden, mithin werden $7''$ in $4''$ und $3''$ zertheilt. $4''$ geben $\frac{1}{5}$, und $3''$ geben $\frac{1}{10}$ aus $5'$. Folglich kann das zusammen genommene Parzialprodukt aus $5'$ damit multipliziert werden.

$5'''$ aus $7''$ geben zerfällt in $2'''$ und $3'''$ zu der Vermehr- oder Multiplikation des Produktes aus $7'' - \frac{1}{42}''$ und $\frac{1}{28}''$.

9^{iv} aus $5'''$ wird zerlegt in 3 und 6, welche den 20sten und 10ten Theil aus $5'''$, oder $\frac{1}{20}'''$ und $\frac{1}{10}'''$ aus $5'''$ geben.

Teisung in dem Kubik = oder Körpermaasse.

Daß ein Kubus oder Körper aus drey Maassen, nämlich aus dessen Länge, Breite, und Dicke, Höhe oder Tiefe bestehet, ist schon in der allgemeinen Rechnung gesagt, und hierzu die Weisung gegeben worden, daß zu der Erfindung des Kubik = oder Körpermaasses alle Maassen vorher, als ein Maass mit dem anderen Maasse vermehrt oder multipliziert wird, bis auf den kleinsten in einem, oder dem anderen dieser drey Maassen ausweisenden Theil reduziert werden müssen, wo sodann aus dem letzten Produkte wieder mit den betreffenden Maassen der Klafter, Schuhe, Zolle u. s. f. durch die Theil- oder Dividierung die Kubik- oder Körperklafter, Schuhe, Zolle u. s. w. herausgenommen werden.

Die Teisung in dem Körpermaasse ist eben so, wie dieselbe in dem Quadrat- oder Flächenmaasse gezeigt, und gelehret worden ist, indem zu der Berechnung eines Körpers vorher das Quadrat gestellt, oder der Flächeninhalt berechnet werden muß, weil erst das dritte Maass den Körper oder Kubum gibt. Das Quadrat- oder Flächenmaass hat bei einem Körper zu seinen Maassen entweder die Länge und die Breite, oder die Länge und die Höhe, Dicke oder Tiefe anstatt der Breite, auch wohl die Breite, anstatt der Länge, und die Höhe, Dicke oder Tiefe des Körpers. Diese zwey Maassen geben immerhin nur das Maass von der Fläche (Oberfläche) des Körpers ohne dessen Dicke, Höhe oder Tiefe. Das Körpermaass hingegen hat Länge, Breite und Dicke,

oder Höhe, auch wohl Tiefe. Das ist: eine Kubik- oder Körperklasten ist eine Klasten lang, eine Klasten breit, und eine Klasten dick, hoch oder tief. Jede solche Klasten hat 36', wovon jeder Schuh eine Klasten lang, eine Klasten breit, dann 1' dick, hoch oder tief in der Toisirechnung anzusehen, und zu behandeln ist. Einzelne Kubik- oder Körperschuhe aber hat die Toisirkubik- oder Körperklasten, wie in der allgemeinen Rechnung 216'. Das Zoll in dem Toisiren ist eben auch eine Klasten lang und breit, dann 1'' dick, hoch oder tief, und jede Klasten hat 5,184 derlei Zolle; einzelne Kubik- oder Körperzolle hingegen hat jede Klasten, wie in der allgemeinen Rechnung 37,248'. Jede Linie ist in dem Toisiren eben auch für eine Klasten lang und breit, dann für eine Linie dick, hoch oder tief anzusehen, und zu behandeln, und hat jede Kubik- oder Körperklasten 746,496 solche Linien. Einzelne Körper- oder Kubiklinien hingegen hat die Kubik- oder Körperklasten, wie in der allgemeinen Körperrechnung 644,972,544'''. Nicht minder ist in dem Toisiren das auch noch in kleineren Theilen zergliederte Maas Klasten lang und breit, dann in dem Körper nach der Dicke, Höhe oder Tiefe des zergliederten Maases zu betrachten, und zu behandeln. Als z. B. der Punkt, welcher der 12te Theil einer Linie ist, wird eben auch Klasten lang und breit, dann einen Punkt, oder $\frac{1}{12}$ ''' dick, hoch oder tief genommen, folglich hält jede Kubik- oder Körperklasten 107,495 424 solche Punkten. Einzelne Kubik- oder Körperpunkten hingegen hält die Kubikklasten auch in dem Toisiren, wie in der allgemeinen Rechnung 1,114,512,556 032^{iv}. Der Kubik- oder Körperschuh hält 144 einen Schuh lange und breite, dann einen Zoll dicke, hohe oder tiefe Zolle. Einzelne Kubik- oder Körperzolle hingegen, wie in der allgemeinen Rechnung 1,728'' — 2,985,984''' — 5,159,780,352^{iv} u. s. f. Körpermaas. Ein Zoll hält wieder 144''', wovon jede Linie 1''' lang und breit, dann 1''' im Körper ist. Einzelne Linien hingegen hält der Kubik- oder Körperzoll 1,728''', dann 2,985,984^{iv} u. s. w. Körpermaas, und so verhält sich die Kubiklinie, und auch die noch kleineren Vertheilungen einer Klasten Längenmaas in dem Toisirkörpermaas.

Z. B. ein Körper ist 8.° 3'. 4''. lang, 4.° 5'. 3'' breit, und 2.° 4'. 3'' dick, hoch oder tief. Wie viel hält derselbe am Körper- oder Kubikmaas? Der Förgang in dem Toisiren ist eben so, wie bei dem Quadratmaas, und haben die Schuhe, Zolle, Linien und Punkten zu der Vermehrung der Maasen in der Stellung des Körpermaases die nämliche Zerfall, oder Zergliederung, wie bei dem Quadratmaas.

8.	3.	4.	
4.	5.	3.	
34.	1.	4.	
4.	1.	8.	
2.	5.	1.	4.
0.	2.	1.	8.
41.	4.	3.	0. Quadratmaaß.
2.	4.	3.	
83.	2.	6.	
13.	5.	5.	
13.	5.	5.	
1.	4.	5.	1. 6.

Produkt. 112. 5. 9. 1. 6. Kubik. od. Körperm. Die in dem Produkte ausfallenden 5'. 9". 1''' 6^{iv} sind eine Klafter lang und breit, dann ist jedes Maaß in der Dicke oder Stärke desselben anzusehen, folglich ist jeder der 6^{iv} — 10,368^{iv} lang, eben so viele Punkte breit, und 1^{iv} dick, hoch oder tief, mithin hat jeder dieser 6^{iv} an einzelnen Körper, oder Kubikmaaße 107,495,424 zusammen 644,972,544^{iv}. Wenn zu wissen erforderlich ist, wie viel dieses Toisirmaaß an einzelnen Körpermaaße beträgt; so können die 6^{iv} mit 107,495,424^{iv} vermehrt oder multipliziert, und das ausfallende Produkt von 644,972,544 einzelnen Punkten mit 1,728^{iv}, welche eine Kubiklinie betragen, getheilt oder dividirt, und somit zu 373,248 einzelnen Körper, oder Kubiklinien reduziert werden. Die in der Toisirung ausgefallene 1'' ist eben wieder Klafter lang und breit, dann 1''' dick oder stark zu betrachten. Eine Klafterlänge hält 864'', mithin eben so viele in der Breite, diese machen zusammen 746,496 einzelne Körperlinien. Die aus den Punkten erhaltenen 373,248 einzelne Kubik- oder Körperlinien hinzu addirt, geben 1,119,744 einzelne Körperlinien, welche durch 1,728 einzelnen Körperlinien dividirt, 648' geben, weil 1'' Körpermaaß 1,728'' einzelnes Körpermaaß hält. Die in der Toisirung ausgefallenen 9'' sind eben wieder, wie jedes Toisirmaaß Klafter lang und breit, dann 1'' stark zu betrachten. Jede Klafter Länge oder Breite hält 72'', mithin hat ein Toisirzoll 5,184 einzelne Körperzolle, folglich halten 9 Toisirzolle 46,656 einzelne Körperzolle. Die aus den Linien erhaltenen 648'' hinzu addirt, geben zusammen 47,304 einzelne Körperzolle. Diese Zolle mit dem Inhalte eines Körperschuhes von 1,728 einzelnen Körperzollen dividirt, geben 27 einzelne Körper, oder Kubikschuhe, und lassen 648 einzelne Kubik- oder Körperzolle in dem Reste. Die in der Toisirung ausgefallenen 5' sind nicht minder Klafterlang und breit, dann 1' stark. 1° hält 6', folglich hält jeder Toisirschuh 36 Körper, oder Kubikschuhe, mithin betragen die 5 Toisirschuhe zusammen 180 einzelne Körper, oder Kubikschuhe. Die aus den Zollen erhaltenen 27 einzelnen Kubikschuhe hinzu addirt, geben 207 einzelne Körper.

schuhe, folglich um 9' weniger, als eine Körperklasten, weil diese 216 einzelne Kubik- oder Körperperschuhe in sich faßt.

Die in dem Toisiren ausfallenden Linien, Punkten, und die auch noch kleineren Zergliederungen können nach der gezeigten Art auf ihr einzelnes Kubikmaaß gebracht werden, obwohl die in dem Produkte ausgefallenen Toisirlinien mit 432 multipliziert, einzelne Kubik- oder Körperzolle geben. Die Toisirzolle hingegen dürfen nur mit der Zahl 3 vermehrt oder multipliziert werden. Das hierdurch ausfallende Produkt gibt einzelne Kubik- oder Körperperschuhe, weil ein Toisirzoll, welcher eine Klasten lang und breit, dann 1'' dick, hoch oder tief ist, einen Körper von 3 einzelnen Kubik- oder Körperperschuhen macht, indem 1 Toisirzoll 72'' lang, und 72'' breit, dann 1'' stark ist, folglich haltet dieser Toisirzoll 5,184 einzelne Körperzolle in sich. Ein einzelner Kubik- oder Körperperschuh hält 1,728 einzelne Körper- oder Kubikzolle, mithin, wenn mit diesen 1,728'' die 5,184'' durch die Theil- oder Dividierung zu einzelnen Körperperschuhen gemacht werden, gibt der Quozient 3', folglich dürfen die Toisirzolle nur mit der Zahl 3 vermehrt oder multipliziert werden, um aus denselben die Körperperschuhe zu erhalten.

Das Gesagte leichter zu begreifen, wird das von dem bearbeiteten Beispiele ausgefallene Produkt auf beide Arten in das einzelne Kubik- oder Körpermaaß versetzt, und zu dem Erweise der Richtigkeit dessen auch nach allgemeiner Art berechnet.

Produkt.	112. ^o	5. ⁱ	9. ^{''}	1. ^{'''}	6. ^{iv}
		180.	46,656.	746,496.	373,248.
		27	648		746,496
		207.	47,304		1,119,744
	112.	207.	648.	0.	0.
		10,368. ^{iv}			864. ^{'''}
		10,368			864
		107,495,424			746,496
		6			373,248
	1,728	644,972,544	373,248. ^{'''}	1,728	1,119,744
					648. ^{''}

$\begin{array}{r} 72'' \\ \hline 72 \\ \hline 5,184 \\ 9 \\ \hline 46,656 \\ 648 \\ \hline 1,728 \mid 47,304 \mid 27' \\ \hline 648 \text{ Rest.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5' \\ \hline 36 \\ \hline 180 \\ 27 \\ \hline 207 \text{ einzelne Körperschuhe.} \\ 9 + \\ \hline 216 \text{ eine Körperklast.} \end{array}$
--	--

Nach allgemeiner Art.

Länge.	Breite.	Dicke, Höhe oder Tiefe.
$8.^{\circ} 3.' 4.''$	$4.^{\circ} 5.' 3.''$	$2.^{\circ} 4.' 3.''$
$\hline 616.''$	$\hline 351.''$	$\hline 195.''$
	616	
	$\hline 216,216$	
	195	

$$1^{\circ} = 373,248'' \quad \overline{42,162,120} \quad 112.^{\circ} 207.' 648.''$$

$$1' = 1,728'' \quad \overline{358,344} \quad 207'$$

Rest. $\mid 648 \mid$ Zolle.

Zuſſen in dem Längenmaaße.

Diese Rechnung ist eigentlich eine allgemeine Vermehr- oder Multiplikation, indem mittelst dem Kurrentmaaße all jenes mit Klasten, Schuhen und Zollen gemessen wird, was bei Baulichkeiten keiner Fläche, oder keinem Quadrate, auch keinem Kubum oder Körper unterliegt. Die Klasten hat die gewöhnliche Eintheilung mit 6', der Schuh mit 12'', das Zoll mit 12''' u. s. f. Zum Beispiele: 7 Stück, wovon jedes $4.^{\circ} 2.' 3.'' 4'''$, und 8 Stücke, wovon jedes $9.^{\circ} 5.' 4.'' 3'''$ lang ist, fragt es sich, wie lang diese 15 Stücke zusammen genommen sind?

Der Ansatz zu der Berechnung ist.

$\begin{array}{r} 4.^{\circ} 2.' 3.'' 4''' \\ \hline 7 \end{array}$	$\begin{array}{r} 9.^{\circ} 5.' 4.'' 3''' \\ \hline 8 \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{Längenmaaß.} \\ \text{Stücke.} \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{Prod. } 30. \quad 3. \quad 11. \quad 4. \\ \text{dito. } 79. \quad 0. \quad 10. \quad 0. \\ \hline \text{dito. } 109. \quad 4. \quad 9. \quad 4. \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{der 7 Stücke.} \\ \text{der 8 Stücke.} \\ \text{der 15 Stücke.} \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{Prod. } 79. \quad 0. \quad 10. \quad 0. \\ \text{der 8 Stücke.} \end{array}$

In dem ersten Ansätze der 7 Stücke geben $4''' - 7$ mal genommen $28'''$, welche $2'' 4''$ betragen, mithin werden die $4'''$ in der vierten Kolonne Linien, als der aus den Linien erstandene Rest in dem Produkte angeſetzt, und die $2''$ vorbehalten. Die $3'' - 7$ mal genommen, geben $21''$, jene aus den Linien vorbehaltenen $2''$ hinzugezehlt oder addirt machen, $23'' - 12''$ geben $1'$, mithin betragen die aus den Linien und Zollen durch die Vermehr, oder Multiplikierung mit 7 erstandenen $23'' 1'$ und $11''$. Die $11''$ werden in der dritten Kolonne Zoll angeſetzt, und der erhaltene $1'$ wird vorbehalten. $2' - 7$ mal genommen, geben 14, und der aus den Zollen vorbehaltene $1'$ hinzugezehlt macht $15'$. — $6'$ machen 1° , mithin betragen die $15'$, mit $6'$ getheilt oder dividirt $2^\circ 3'$. $3'$ werden in der zweiten Kolonne Schuhe angeſetzt, und die 2° vorbehalten. $4^\circ - 7$ mal genommen, geben 28° , die aus den $15'$ erhaltenen 2° hinzuaddirt, machen zusammen 30° , welche in der ersten Kolonne Klafter in dem Produkte oder in der Summa der Vermehr, oder Multiplikierung der 7 Stücke angeſetzt werden.

Die Vermehr- oder Multiplikierung in dem zweyten Ansätze mit 8 Stücke ist mit dieser gezeigten Vermehr- oder Multiplikierung vollkommen gleich.

Da aber auch verlangt wird, wie viel diese 15 Stücke zusammen genommen, am Längenmaaße betragen; so wird nach Belieben zu der Addir- oder Zusammenzählung ein Produkt unterhalb dem andern Produkte Kolonne für Kolonne und Zahlenklasse oder Zahlenplatz für Platz, wie bei einer allgemeinen Addirung angeſetzt, und zusammen gezehlt oder addirt. Nämlich: $4'''$ bleiben $4'''$. Diese $4'''$ werden in der Summa in der Kolonne Linien angeſetzt. $10''$ und $11''$ sind $21'' - 12''$ machen $1'$, mithin $12''$ von $21''$ geben $1'$ und $9''$ in dem Reste. Die $9''$ werden ebenfalls in der Summa in der Kolonne Zolle angeſetzt, und $1'$ wird vorbehalten. $0'$ und $3'$ sind $3'$, dann der aus den Zollen erhaltene und vorbehaltene $1'$ hinzugezehlt, macht $4'$, welche, wie die Zolle und Linien, in der betreffenden Kolonne Schuhe in der Summa der zwey Produkte angeſetzt werden. Im weitem gibt die Addirung 9° und 0° , bleibt 9° . Diese werden in der Summa in der ersten Kolonne Klafter nach gemeiner Art der Addirung angeſetzt, und wird weiters fortaddirt, 7° und 3° machen 10° , welche den 9° von der rechten zu der linken Hand beigesezt werden, wodurch das Längenmaaß der 15 Stücke mit $109^\circ 4' 9'' 4'''$ erhalten wird.

Sowohl die Vermehr- oder Multiplikierung als auch die Zusammenzähl- oder Addirung ist bei allen Ansätzen, wenn derselben auch noch so viele sind, mit dieser gezeigten Art vollkommen gleich.

Loisirung mit baarem Gelde in dem Längenmaasse.

Diese Rechnung ist in allen Fällen mit der Berechnung mittelst Bruchtheilen oder den gebrochenen Zahlen vollkommen gleich. Bei der Abhandlung der Rechnung mit Brüchen habe ich dieselbe wohl zu begreifen, und zu lernen jedem anempfohlen.

In der Geldloisirrechnung wird zwar der Betrag von dem Gulden nicht bruchweis angesetzt, obwohl die zu vermehrende Zahl nach dem Bruche des Guldens zu der Vermehr- oder Multiplikation genommen wird. Diese Art zu rechnen hoffe ich, wird jeder, der sich die Rechnung in Brüchen nach meiner Empfehlung gehörig beigelegt hat, sehr leicht begreifen, fassen und sich eigen machen. Die folgenden Beispiele werden die erforderliche Aufklärung geben. Ein Beispiel in dem Längenmaasse:

Eine Arbeit ist 20.° 1.′ 6″ lang, wovon jede Klafter mit 48 fr. bezahlt wird. Wie viel beträgt diese Arbeit in dem baaren Gelde?

20.° 1.′ 6″ Länge der	fl.	fr.	
Arbeit	$\frac{1}{3}$	48	16 fl.
48 fr. Lohn.		3	
Betrag. 16 fl. 12 fr.		18	
		18	

$\frac{1}{4}$	48	12 fr.
	48	

20.° 1.′ 6″ kosten 48 fr. ist = $\frac{1}{3}$ fl.	$\frac{1}{3}$ × 4 fl.
$\frac{1}{3}$ fl. Denner	4 × 5
Betrag. 16 fl. 12 fr.	$\frac{4}{20}$ fl.
5 in	20° 4 mal
	4 Zehler
	16 fl.

Zehler fr.	Denner
20 gibt 60 was gibt 4	
4	
20 240 12 fr.	

Die zweifache Bearbeitung dieses Beispieles zeigt, daß es einerlei ist, ob die 20° als der dritte Theil von einem Gulden, das ist: aus 60 fr. angenommen wird, und damit die 48 fr. Arbeitslohn dividirt werden, weil der Gulden 60 fr. hält. Oder ob die 48 fr. als Bruchtheile eines Guldens mit $\frac{4}{3}$ fl. angenommen, und die 20° mit dem Nenner 5 des Guldenbruches, wie es der zweyte Ansatz zeigt, dividirt werden, sodann der ausfallende Quozient 4 mit dem Zehler 4 des Guldenbruches vermehrt oder multiplizirt wird. In beiden Fällen werden 16 fl. zu dem Produkte erhalten. Die $1.' 6''$ betragen in bruchweiser Ansetzung $\frac{1}{4}^\circ$. Denn 1° hält $72''$ und $18''$ in $72''$ ist 4mal enthalten, folglich ist $1.' 6'' = \frac{1}{4}^\circ$. Wenn nun eine Klafter dieser Arbeit mit 48 fr. bezahlt wird; so beträgt $\frac{1}{4}^\circ$ weder mehr noch weniger als 12 fr., weil 4mal 12 fr. = 48 fr. ist.

Die Art des ersten Ansatzes ist somit geschwinder als die Art des zweyten Ansatzes. In beiden Ansätzen sind zwar die $1.' 6''$ für $\frac{1}{4}^\circ$ angenommen: allein in dem ersten Ansätze theilet nur der Bruchsnenner 3 die 48 fr., woraus die 16 fl. und abermal der Bruchsnenner 4 die 48 fr. woraus die 12 fr., somit zusammen der Arbeitslohn mit 16 fl. 12 fr. erstehet.

Nach der zweyten Art hingegen müssen die 20° vorerst durch den Nenner 5 des Guldenbruches dividirt, dann erst der dadurch erhaltene Quozient mit dem Bruchzehler 4 zu der Erhaltung der 16 fl. vermehrt oder multiplizirt werden. Der Förgang mit $\frac{1}{4}^\circ$ und $\frac{4}{3}$ fl. ist, obwohl noch die geschwindere Art angenommen ist, vorerst auf den Bruch von $\frac{4}{20}$ fl. zu stellen, und dann erst der Werth dieses Bruches durch die gemeine Regel de try oder Rechnung mit drey Sätzen von 12 fr. zu erfinden.

Die gezeigte erstere Art ist also unstreitig die kürzere Art zu rechnen, wenn auch wirklich der Geldbetrag oder das Maaß in den Guldenbruch versetzt wird.

Z. B. $30^\circ 4.' 6''$ Längenmaaß, wovon die Klafter mit 1 fl. 45 fr. bezahlt wird. Wie viel kostet das ganze Maaß zusammen?

30.° 4.' 6." Längenmaaß der Arbeit.

1 fl. 45 fr. kostet 1°.

A. d. Klast.	52 fl. 30 fr.	— $\frac{1}{2}$ fl. in Nest	105 fr. <u>1</u>	gibt 52 $\frac{1}{2}$ fl. oder 52 fl. 30 fr.
Aus $\frac{1}{2}$ ° — —	52 $\frac{1}{2}$ fr.	— 1° in Nest	105 fr. <u>1</u>	gibt 52 $\frac{1}{2}$ fr.
Aus $\frac{1}{4}$ ° — —	26 $\frac{1}{4}$	— $\frac{1}{4}$ ° in Nest	105 fr. <u>1</u>	gibt 26 $\frac{1}{2}$ fr.
Zusammen	53 fl. 48 $\frac{3}{4}$ fr.			

Hier werden die 30° als der Theil eines Gulden mit $\frac{1}{2}$ fl. angenommen und der Geldbetrag 1 fl. 45 fr. zu Kreuzer reducirt, sohin mit 105 fr. gestellt, dann mit $\frac{1}{2}$ fl. getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt Gulden und zwar 52 $\frac{1}{2}$ fl. oder 52 fl. 30 fr. zu der Bezahlung der 30°. Die 4.' 6." werden für $\frac{1}{2}$ ° und $\frac{1}{4}$ ° obwohl diese auch für $\frac{3}{4}$ ° angenommen werden können, bestimmt, und damit der Geldbetrag von 105 fr. getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt Kreuzer, und zwar gibt die $\frac{1}{2}$ ° zu dem Quozienten 52 $\frac{1}{2}$ fr. und die $\frac{1}{4}$ ° gibt 26 $\frac{1}{4}$, somit zusammen 1 fl. 18 $\frac{3}{4}$ fr. Wenn die 105 fr. mit $\frac{3}{4}$ ° getheilt oder dividirt werden; so gibt der Bruchnenner 4 aus 105 fr. zu dem Quozienten 26 $\frac{1}{4}$ fr. Diese 26 $\frac{1}{4}$ fr. mit dem Bruchzehler 3 vermehrt oder multiplizirt machen 78 $\frac{3}{4}$ fr., diese in ihrem ordentlichen Betrage gestellt, geben auch 1 fl. 18 $\frac{3}{4}$ fr., mithin ist es einerlei, ob die 105 fr. Arbeitslohn mit $\frac{1}{2}$ ° und $\frac{1}{4}$ ° folglich 2mal dividirt, oder mit $\frac{3}{4}$ ° einmal dividirt, und der ausgefallene Quozient mit dem Bruchzehler vermehrt oder multiplizirt wird. In beiden Fällen sind zwei Rechnungshandlungen nothwendig, um den Kostenbetrag für die 4.' 6." Längenmaaß, der Arbeit mit 1 fl. 18 $\frac{3}{4}$ fr. zu erhalten.

Wird hingegen das Maaß der Arbeit unbeirrt belassen, und der Klastenpreis anstatt 1 fl. 45 fr. bruchweis mit 1 $\frac{3}{4}$ fl. angesetzt; so fällt zwar eben dasselbe Produkt aus. Allein die Bearbeitung ist nach dieser Art viel weitaufziger. Nämlich:

30.° 4' €."'
1 $\frac{3}{4}$ fl.

30 fl. — fr. die Kloster
mit Gulden
22 30 die mit fl.
— 40 die 4' aus 1 fl.
— 30 die di. aus fl.
— 8 $\frac{3}{4}$ die 6' aus dem
Betrag der 4'.

3.53 fl. 48 $\frac{3}{4}$ fr.

30° mit $\frac{3}{4}$ fl.
3 —

4 90 22 $\frac{1}{2}$ fl.
2 Rest

4' sind 2° von 1 fl. oder 60 fr.

3 in 60 20 mal
mit | 2 vermehrt

somit — 40 fr.

3 in 45 15 mal
mit — 2 vervielfacht.

somit 20 fr.

Die vier Schuh betragen zusammen
70 fr. 6' ist der 8te Theil aus
4' mit 8 in 70 gibt 8 $\frac{3}{4}$ fr.

|64|
2 |6|
|8|

Werden die 4' als 2° mit $\frac{3}{4}$ fl. zu bearbeiten angenommen; so müssen diese zwei Brüche vorerst auf den gemeinschaftlichen Nenner, das ist: $\frac{1}{12}$ und $\frac{2}{3}$ gebracht, sodann wieder diese Brüche mit einander vermehrt, und auf den Bruch $\frac{1}{12}$ gesetzt werden, um erst durch die Regel mit dreien Sätzen den Geldbetrag von 30 fr. zu erhalten. Die 6' hingegen können auch als der 12te Theil von einer Kloster angenommen, und damit die 1 $\frac{3}{4}$ fl. oder 105 fr. getheilt, oder auch $\frac{1}{12}$ aus 1 $\frac{3}{4}$ fl., oder reduziert zum vernünftigen Bruch aus fl. genommen werden. Der Quozient gibt auf alle Fälle und zwar nach der ersten Art $8\frac{3}{4}$ verjüngt mit 3 den Bruch mit $\frac{3}{4}$ fr.

Alle derlei Berechnungen lassen sich auf verschiedene Art vornehmen: Jeder mag sich nun aus den gezeigten und erlernten Arten die kürzeste Art zu der Ersparung der kostspieligen Zeit aussuchen oder erwählen.

Der nämliche Förgang mit der Arbeitslohnberechnung ist sowohl in dem Quadrat, oder Fladen, als auch in dem Kubik, oder Körpermaasse. Bei jeder Berechnung ist aber die erste gezeigte Art die geschwindere oder die minder Zeit verplündernde Methode, S. B.

45.° 2' 9" Flächen- oder Körpermaaß, wovon die Klasten
8 fl. 40 fr. anzuarbeiten kostet. Wie viel beträgt das ganze Maaß.

$$\begin{array}{r}
 390 \text{ fl.} \quad \text{--- fr.} \qquad \qquad 8 \text{ fl. } 40 \text{ fr.} \\
 \underline{3} \quad 58 \frac{1}{2} \qquad \qquad \text{fl. } 60 \\
 \text{Zus. } 393 \quad 58 \frac{1}{2} \qquad 40^\circ = \frac{3}{4} \quad \left| \begin{array}{r} 520 \\ \dots \end{array} \right| \begin{array}{r} 130 \text{ fl.} \\ 3 \end{array} \\
 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 390 \text{ dtl.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2' = \frac{1}{3}^\circ \quad \left| \begin{array}{r} 520 \\ \text{---} \\ 1 \end{array} \right| \begin{array}{r} 60 \\ 173 \frac{1}{3} \text{ fr.} \end{array} \text{ geben } 2 \text{ fl. } 53 \frac{1}{3} \text{ fr.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9'' = \frac{1}{8}^\circ \quad \left| \begin{array}{r} 520 \\ \text{---} \\ 60 \end{array} \right| \begin{array}{r} 65 \text{ fr.} \end{array} \quad \text{dtl. } 1 = 5 \\
 \text{Zusammen } 3 = 58 \frac{1}{2}
 \end{array}$$

Hiebei ist nur allein zu beobachten, daß der Arbeitslohn zu Kreuzer reducirt wird, wenn derselbe aus fl. und fr. besteht. Besteht aber der Arbeitslohn aus Kr. und Bruchtheilen eines Kreuzers, oder auch aus Gulden, Kreuzer und Bruchtheile eines Kreuzers; so wird derselbe zu Pfennige (im allgemeinen Pfennige) reducirt; sodann werden die Klasten, wenn dieselben unter 60 sind, als Bruchtheile eines Guldens angenommen, und das Produkt des Arbeitslohnes damit dividirt. Besteht das Produkt des Arbeitslohnes aus Kreuzern; so gibt der Quozient Gulden und Brüche eines Guldens, wie es bisher gezeigt worden ist. Besteht das Produkt des Arbeitslohnes hingegen aus Pfennige; so ist zwar mit der Theil- oder Dividierung der nämliche Förgang. Allein der Quozient gibt in diesem Falle nicht Ganze, sondern Viertelgulden, und eben solche Brüche. Die Schuhe und Zölle des Arbeitsmaaßes theilen und dividiren jederzeit ohne Unterschied als Bruchtheile einer Klasten das Produkt des Arbeitslohnes. In dem ersten Falle gibt der Quozient Kreuzer, und Bruchtheile desselben, wie dieser in den vorhergehenden Beispielen gezeigt worden ist. In dem zweiten Falle hingegen gibt der Quozient eben auch nicht ganze, sondern Viertelkreuzer oder Pfennige.

Beispiele werden das Gesagte begreifend und fassend geben, dann den Förgang in dieser Rechnung vollkommen aufklären.

40.^o 5.' 6.'" Flächen- oder Körpermaaß anzuarbeiten, kostet jede Klast.
4 fl. 10 $\frac{1}{2}$ fr. oder 2 Pf. Wie viel kostet das ganze Maaß?

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 \hline
 250 \\
 4 \\
 \hline
 40^o = \frac{2}{3} \text{ fl. in } 1,002 \left| \begin{array}{r} 334 \\ 2 \\ \hline 4 \end{array} \right| 668 \text{ 167 fl. — fr.} \\
 \hline
 \text{Kostenbetrag — } 170 \text{ fl. 49 fr. } 1\frac{1}{2} \text{ Pf.} \\
 \hline
 5' = \frac{1}{2}^o \left| \begin{array}{r} 501 \\ 1,002 \\ \hline 334 \\ \hline 835 \text{ Aus } 5' \\ \hline 6 \end{array} \right| 83\frac{1}{2} \text{ dtto. } 6'' \\
 \text{und } \frac{1}{3} \left| \begin{array}{r} 6 \\ \hline 12 \\ \hline 4 \end{array} \right| 918\frac{1}{2} \left| \begin{array}{r} 229 \\ 3 \text{ fl. 49 fr. } \frac{5}{8} \text{ Pf.} \\ \hline 2\frac{1}{4} \text{ Pf. } 4 \\ \hline \frac{5}{8} \end{array} \right|
 \end{array}$$

die 6'' — 83 $\frac{1}{2}$. Diese Quozienten zusammen genommen, machen einen Quozienten von 918 $\frac{1}{2}$ Viertelfreuzer. Wenn nun dieser Quozient 918 $\frac{1}{2}$ Viertelfreuzer mit 4 zu Kreuzer durch die Theil- oder Dividirung reduziert wird; so gibt der Quozient 229 fr., und läßt 2 $\frac{1}{4}$ Pfennige in dem Reste. Der Quozient 229 wird mittelst 60 durch die Theil- oder Dividirung zu Gulden gemacht. Der Quozient gibt 3 fl., und läßt 49 fr. in dem Reste. Nun wird der Rest 2 $\frac{1}{4}$ Pfennige reduziert, und dieser schlechte Bruch auf einen Bruch von zwey Zahlen $\frac{5}{8}$ Pfennige gestellt. Dieser aus den 5.' 6.'" erhaltene Kostenbetrag wird unterhalb den erhaltenen Kosten der 40^o gestellt, beide Beträge addirt, welche zusammen einen Kostenbetrag von 170 fl. 49 fr. $\frac{5}{8}$ Pfennige geben.

Sind aber die Klasten des Arbeitsmaaßes über der Zahl 60, welche als Kreuzer genommen 1 fl. betragen; so werden die 60 so viel mal für Ganze ge-

Der Arbeitslohn für eine Klasten von 4 fl. 10 fr. 2 Pfennige wird auf 1,002 Pfennige reduziert, dann die 40^o werden aus der Zahl 60, welche in Kreuzern 1 fl. beträgt, für $\frac{2}{3}$ fl. angenommen, und damit das Produkt der Pfennige getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt für $\frac{1}{3}$ 334, und für beide Dritttheile 668 Viertelgulden. Dieser Quozient 668 wird mit 4 dividirt, und dadurch werden zu der Bezahlung der 40^o an Arbeitslohne 167 fl. erhalten. Die 5' werden für $\frac{1}{2}^o$ und $\frac{1}{3}^o = 5'$, und die 6'' für $\frac{1}{2}^o = 6''$ angenommen, und damit wird das Produkt der 1,002 Pfennige getheilt oder dividirt. Die 5' geben 835, und

nommen, als diese in dem Arbeitsmaasse der Klafter enthalten sind. Das in Kreuzer gestellte Produkt des Arbeitslohnes wird aber mit diesen genommenen Ganzen nicht getheilt oder dividirt, sondern vermehrt oder multiplizirt. Das Produkt gibt Gulden, wie der Quozient. Mit den Schuhen und Zollen ist der Fürgang, wie derselbe bereits gezeigt worden ist, vollkommen gleich. 3. B.

60 | 180.° | 3.° 0." Flächen- oder Körpermaass anzuarbeiten, kostet die Klafter
 .. | 3 6 fl. 15 fr., wie viel kostet das ganze Maass?

$$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 375 \\ 3 \end{array}$$

1,125 fl. — fr. kosten d. 180.°

3. 7½ dcco. die 3°

$$3' = \frac{1}{2}^\circ \quad \begin{array}{r} \text{fr. } 60 \\ \hline 375 \\ 1 \cdot 7\frac{1}{2} \\ 3 \text{ fl. } 7\frac{1}{2} \text{ fr.} \\ \hline 1 \\ 2 \end{array}$$

Zusammen. 1,128. 7½ kostet das ganze Maass.

Lassen sich hingegen die Klafter des Arbeitsmaasses nicht ohne Rest, wie gesagt worden ist, in oder mit der Zahl 60 theilen; so wird der Rest in Theile der 60 zergliedert, dann der Arbeitslohn zu Kreuzer, auch Pfennige nach Erforderniß gemacht, und das ausfallende Produkt sowohl in Kreuzern, als Pfennigen wird nach der allschon gezeigten Art vermehrt oder multiplizirt, oder auch zugleich getheilt oder dividirt, nachdem sich die Umstände ergeben. In Kreuzern gibt das sowohl in der Vermehr- oder Multiplizierung ausfallende Produkt, als auch der Quozient von der Theil- oder Dividirung ganze Gulden, und der in der Theil- oder Dividirung verbleibende Rest ist ein Bruchtheil von dem ganzen Gulden. In Pfennigen hingegen gibt sowohl das in der Vermehr- oder Multiplizierung ausfallende Produkt, als auch der Quozient in der Theil- oder Dividirung Viertelgulden, oder 15 fr., und der in der Theil- oder Dividirung ausfallende Rest ist ein Theil eines Viertelguldens, oder ein Theil aus 15 fr., wie diese Lage bereits gezeigt, und gelehret worden ist. Das Verfahren mit den Schuhen und Zollen (weil in derlei Maassen die Linien nicht angenommen werden), ist mit den schon mehrmal gezeigten Arten ganz gleichförmig.

Die folgenden Beispiele werden in der Bearbeitung derselben diese Veränderung in dem Toisiren des Flächen- und Körpermaasses mit dem haaren Gelde nach der angegebenen Art vollkommen aufklären.

255.° 2' 4". Was immer für ein Arbeitsmaaß, wovon die Klafter
 60 | 255° 4 mal fl. 9 fl. 20 fr. kostet. Wie hoch kommt das ganze
 60 Mß. zu stehen?

$$\begin{array}{r|l} 15 & 15 \\ \hline 60 & \end{array} \text{ist} = \frac{1}{4} \quad 4 \left| \begin{array}{r} 560 \\ 4 \end{array} \right| 140 \text{ fl. — fr.}$$

$$\begin{array}{r} 2,240 \text{ fl.} \\ 140 \end{array}$$

Summa von 2,380 fl. — fr. der Kosten für 255°.
 3. 6½ oder 6 fr. betragen die 2'.
 — 31½ dito. die 4".

Zusammen. — 2,383.37½. kostet das ganze Maaß.

$$2' = \frac{1}{3}^\circ \left| \begin{array}{r} \text{fr. } 60 \\ 560 \end{array} \right| 186\frac{2}{3} \left| 3 \text{ fl. } 6\frac{2}{3} \text{ fr.} \right.$$

$$4'' = \frac{1}{18}^\circ \left| \begin{array}{r} \text{fr.} \\ 560 \end{array} \right| 31\frac{1}{3} \text{ fr.}$$

$$\begin{array}{r} \text{Rest. } 2 \\ 2 \left| 18 \right| \end{array}$$

Oder

fr.

$$4'' \text{ aus } 2' = \frac{1}{6} \left| 186\frac{2}{3} \right| 31\frac{1}{3} \text{ oder } \frac{1}{3} \text{ fr.}$$

$$\text{oder}$$

$$\frac{1}{3}$$

Andere, welche mit Maaß und Geld nicht toisiren wollen, bearbeiten
 derlei Beispiele mittelst der Regel von drey Säßen, oder berechnen die Klaste-
 ren durch die Multiplikation mit dem Preise, und nehmen nur bei der Be-
 rechnung der Schuhe und Zölle die Regel mit drey Säßen zu Hilfe. Als:

255.° 2' 4"

9 fl. 20 fr. od. 1 fl.

72.° 560 fr. 28.°

28 60 fl.

2,295 fl. — fr. aus den Gulden.

85 — , aus den frn.

2,380. —

3. 37½

Zus. 2,383. 37½.

72.° 4,480 | 217½ | 3 fl. 37½ fr.

Rest. 56

8 | 72

37½

Ober $1^{\circ} 9' 20''$ fr. $255^{\circ} 2' 4''$

$$\begin{array}{r} 60 \\ 72 \\ \hline 56 \text{ fr.} \\ 18,388 \\ \hline 500 \text{ mit } 60 \text{ fr.} \end{array}$$

$$72'' | 10,297,280 | 143,017 \frac{1}{2} | 2383 \text{ fl. } 37 \frac{1}{2} \text{ f.}$$

Rest $37 \frac{1}{2}$ fr.

tung sind dieser gezeigten Berechnung ganz gleich.

Beispiel: 1° kostet 12 fl. 4 fr. 3 Pf., wie viel kosten

$$\begin{array}{r} 345^{\circ} 1' 9'' \\ 12 \text{ fl. } 4 \text{ fr. } 3 \text{ Pf.} \\ \hline 345^{\circ} \\ 12 \text{ fl.} \end{array} \quad \begin{array}{r} 345^{\circ} \text{ od. } 4 \text{ fr.} = \frac{1}{1} \text{ fl.} \\ 4 \text{ fr.} \\ \hline 60 | 1,380 | 23 \text{ fl.} - \text{fr.} \end{array} \quad \begin{array}{r} 345^{\circ} | 23 \text{ fl.} - \text{f.} - \text{P.} \\ 45 \\ \hline - \end{array}$$

$$4,140 \text{ fl.} - \text{fr.} - \text{Pf.} - 1^{\circ} = 12''. 12 \text{ fl. } 4 \text{ fr. } 3 \text{ Pf. } 21''$$

$$23 \text{ . } 60, \text{ mit } 4 \text{ zu}$$

$$4 \text{ . } 18. 3.$$

$$3 \text{ . } 31. 1 \frac{1}{2} \frac{3}{4}$$

$$2,899 \text{ Pfennige.}$$

$$21'' 4$$

$$60$$

$$\text{fl. fr. Pf.}$$

$$\text{Zuf. } 4,170 \text{ . } 50. - \frac{1}{2} \frac{3}{4}$$

$$72 | 60,879 | 845 \frac{1}{2} \frac{3}{4} \text{ P.} | 211 \text{ Kr.} | 3 \text{ } 31 \text{ } 1 \frac{1}{2} \frac{3}{4}$$

$$\text{Rest. } 1 \frac{1}{2} \frac{3}{4}$$

$$31$$

$$39$$

$$3 | 72 |$$

Nach der zweiten Art, mittelst der Regel von drey Sähen.

$$1^{\circ} = 72'' \text{ kostet } 12 \text{ fl. } 4 \text{ fr. } 3 \text{ Pf. was kosten } 345^{\circ} 1' 9''$$

$$60 \text{ und } 4 \text{ gibt}$$

$$72$$

$$2,899 \text{ Pfenn.}$$

$$24,861 \text{ Zolle.}$$

$$2,899 \text{ Pf. } 4 \text{ Pf. } 60$$

$$72 | 72,072,039 | 1,001,000 \frac{1}{2} \frac{3}{4} | 250,250' 4170 \text{ fl.}$$

$$| \text{Rest. } 9 | \text{Rest. } \frac{1}{2} \frac{3}{4} | \text{Rest. } 50 | 50 \text{ fr.}$$

$$3 | 72 |$$

$$\frac{1}{2} \frac{3}{4} \text{ Pf.}$$

Dies sind die Rechnungsarten, welche jedem Bauprofessionisten sowohl, als jeden Werks- oder Bauverständigen nothwendig zu wissen, oder zu kennen erforderlich sind. Jeder mag sich nun jene Art zu rechnen wählen, welche ihm die leichteste, oder geschwinder fassendeste, und somit begreiflichste zu seyn scheint.

G e o m e t r i e.

Die Geometrie ist ein Theil der Mathematik, und die Wissenschaft der Größen. Eine Größe wird dasjenige genannt, welches einer Vermehr, oder Verminderung unterliegt. Eine Größe kann in zwey Hauptgattungen bestimmt werden, nämlich: zu der ersten Gattung gehören Größen, welche aus mehreren Theilen bestehen, die von einander getrennt, einzelne Stücke sind. Z. B. Ein Haufe Geld, Steine, Ziegeln, Stämme Holz, Korn, u. a. m. Derlei Größen bestehen somit aus unterschiedenen Theilen, welche nur durch Zahlen bestimmt werden können. Als: das Geld, die Ziegel, und die Stämme Holz werden gezehlt, aus wie viel einzelnen Theilen die Größe derselben besteht. Das Korn wird mit dem hierzu bestimmten Maaße (Megen) gemessen, die Steine hingegen werden nach dem Kurrentmaaße zusammengelegt, und der Inhalt derselben Größe wird nach der Klafter bestimmt. Hieraus entstand der nöthigste und wichtigste erste Theil der Mathematik, die Rechenkunst oder Arithmetik. Die zweyte Gattung der Größen sind diejenigen, deren Theile, woraus dieselben bestehen, dergestalt mit und in einander verbunden sind, daß dieselben ohne Anwendung einer äusseren Gewalt einen einfachen Theil, oder ein Ganzes ausmachen. Z. B. Ein Gebäu, ein einzelner Stein, ein Damm, ein Schiff, ein großes Stück Feld, Wiese oder Waldung, u dgl. Alle diese, u. m. a. Gegenstände bestehen zwar aus Theilen, welche aber mit, und in einander so genau verbunden sind, daß dieselben ohne Anwendung einer äussern Gewalt ein Ganzes ausmachen und darstellen. Diese Art von Größen wird mit dem Kurrent- oder Klaftermaaße ausgemessen. Messen heißt den Raum, welchen eine Größe nach ihrer Länge allein, oder mit der Länge und Breite, auch nach der Länge, Breite und Höhe, dann Tiefe oder Dicke einnimmt, nach dem Klaftermaaße bestimmen. Das erstere Maaß wird die Ausdehnung einer Strecke, oder Entfernung von einem Orte zu dem andern, das zweyte Maaß einer Fläche, und das letzte Maaß eines Körpers genannt. Diese Maaßbestimmung ist somit der Gegenstand der Geometrie.

Die Geometrie wird verschieden genannt, nämlich: die gemeine, oder Elementargeometrie, auch die praktische Geometrie, und deutsch die Feldmefskunst. Diese Benennungen stimmen mit dem Inhalte dieser Wissenschaft vollkommen überein, indem nach jeder Benennung die Geometrie die Wissenschaft aller Gröfsen ist, in sofern auf die Lage, Ordnung und Verbindung der Theile derselben gesehen wird, worinn sich dieselbe eigentlich von der Arithmetik unterscheidet. Derselben Gegenstände sind die geraden und krummen Linien, dann die verschiedenen Verhältnisse derselben, Figuren von Flächen und Körper. Wenn nun die geraden Linien, und unter den krummen nur die Zirkellinie nebst den sich darauf beziehenden Figuren von Flächen und Körpern betrachtet wird; so wird allschon die sogenannte Elementargeometrie abgehandelt, welche von den Elementen des Euklides diesen Namen erhalten hat. Die praktische Geometrie ist eigentlich die Anwendung auf alles, was sich ausmessen läßt, und unterscheidet sich von der euklidischen nur darinn, daß verschiedene und mehrere Instrumente nach Wohlgefallen gebraucht werden dürfen, da hingegen Euklides nicht mehr als den Zirkel, und das Lineal zu den geometrischen Auflösungen und Beweisen erlaubt hat.

Bevor zu der Erklärung der Geometrie, in so weit dieselbe zu der Absicht des gegenwärtigen Werkes erforderlich ist, geschritten wird, werden die Herren Abnehmer oder Leser dieses Werkes mit dem Nöthigsten aus der Geschichte dieser Wissenschaft bekannt gemacht.

Die ersten Anfänge der Geometrie sind bei den Egyptern zu finden, welche durch die jährliche fruchtbare Ueberschwemmung des Nills genöthiget worden sind, derselben Felder neuerlich wieder auszumessen, und einzutheilen; doch müssen diese ersten Anfänge blos praktisch gewesen seyn, weil in den folgenden Zeiten die Erfindungen des Euphorbus aus Phrygien, des Thales von Miletus, des Pythagoras, Sokrates, Plato, Hippokrates von Chios u. s. w. von einer bestandenen, sehr geringen Theorie den zulänglichen Beweis geben, denn, wenn zu Pythagoras Zeiten die Egypter den pythagorischen Lehrsatz noch nicht gewußt haben, müssen dieselben sehr mittelmäßige Geometer gewesen seyn, oder die Nachkommen müssen die Wissenschaften ihrer Vorfahrer vergessen haben, indem zu Moses und Salomons Zeiten die mathematischen Wissenschaften unter den Egyptern in dem höchsten Flore gewesen sind.

Die älteste Geschichte der theoretischen Geometrie gibt, daß Euphorbus aus Phrygien der erste gewesen sey, welcher die Linien, und derselben Verhältnisse, dann das ungleichseitige Dreieck erfunden habe, welches Loerzius bestätigt. Diesem folgte Thales von Miletus, welcher erst in seinem Alter die Reise:

nach Egypten unternommen, und von den dortigen Priestern die Höhe der Pyramiden aus dem Schatten, welchen dieselben geworfen haben, messen gelernt hat. Dieser Thales hat auch die Gleichheit der Vertikalwinkel, und der Winkel an der Grundlinie eines gleichschenkligen Triangels oder Dreiecks erfunden. Proklus sagt, Thales sey der erste gewesen, welcher bewiesen habe, daß der Zirkel durch einen jeden Diameter in zwey gleiche Theile getheilet, und in dem Zirkel ein gleichseitiges Dreieck beschrieben werden könne, für welche letztere Erfindung derselbe dem Jupiter einen Ochsen geopfert habe. Hieraus zeigt sich klar, daß Thales bei den Egyptern ausser dem praktischen wenig Theorie gelernt haben muß, weil sonst demselben diese ersten Erfindungen der Geometrie nicht eigenthümlich zugeschrieben worden wären, vielmehr würde gesagt worden seyn, Thales habe diese Erfindungen aus Egypten mitgebracht. Pythagoras hat am ersten den Namen der Mathematik aufgebracht. Dieser reisete in seiner Jugend, da derselbe kaum 20 Jahre alt war, nach Egypten, und da er in dem vierzigsten Jahre seines Alters nach Italien zurück gekommen ist, hat er sich in der Philosophie und Mathematik einen großen Namen erworben. Seine eigenen Erfindungen bestätigen das von Egypten Gesagte, indem die von ihm sich herschreibende Erfindung, daß die Winkel eines jeden geradlinigen Dreiecks zwey rechten Winkeln von 180 Graden gleich seyn, und daß in jedem rechtwinkligen Dreiecke das Quadrat der größten Seite den beiden Quadraten der übrigen Seiten gleich ist. Diese, für jeden Geometer sehr nothwendigen Sätze, waren damals den Egyptern noch nicht bekannt. In dem sechsten Jahrhunderte vor Christi Geburt wurden die philosophischen Schulen zu Athen errichtet, wovon Sokrates der Stifter war, und unerachtet derselbe, wie es ein jeder vernünftiger Mensch billigen wird, mehrmal gesagt hat, daß sich auf diese Wissenschaft niemand zu viel, oder nur allein verlassen solle, indem man dadurch von zu vielen nützlichen Geschäften des gesellschaftlichen Lebens abgezogen würde. Dessen ungeachtet aber ist die Geometrie verbunden mit der Rechenkunst, der nothwendigste Haupttheil der Mathematik, folglich ist dieser Haupttheil auch für jeden gebildeten Menschen zu wissen erforderlich, wie auch Sokrates selbst der Geometrie nicht unföndig war. Plato, Schüler des Sokrates, war für die Geometrie dergestalt eingenommen, daß derselbe keinen Zuhörer in die Akademie desselben aufgenommen hat, welcher nicht schon die Geometrie wußte. Hypokrates von Chios, ein durch Seeräuber verunglückter Kaufmann, kam nach Athen, sich über den an ihm begangenen Raub zu beklagen. Derselbe wurde mit den Philosophen daselbst bekannt, verließ das vorige Gewerbe, und legte sich mit solchem Erfolge auf die Geometrie, daß er der erste war, welcher das

delphische Problem auf die Erfindung zweyer mittleren Proportionallinien zwischen zwey gegebenen Linien reducirt hat. Eben dieser hat auch sich auf die Quadratur des Kreises verlegt, und hat die sogenannte Lunula Hypokratis vollkommen geometrisch quadriert, welche aber nur zu der Quadrirung des ganzen Kreises dient. In der dormaligen Zeit darf sich hiervor keiner eine Belohnung versprechen, weil in unseren Tagen dieses Geschäft unnütz ist.

In diesem Zustande verblieb die geometrische Wissenschaft bis auf den ersten Lehrer der Mathematik zu Alexandrien Euklides, welcher auch das erste und allerbeste geometrische Handbuch, die vortreflichen Elemente der Geometrie in griechischer Sprache geschrieben hat, welche in das Lateinische übersetzt, von verschiedenen Kommentatoren erklärt, und von dem Dechales so hoch gehalten worden sind, daß derselbe diese Elemente nach der heiligen Schrift für das allerbeste Buch in der Welt angepriesen hat. Die erste gedruckte Auflage ist in dem Jahr 1482 zu Venedig, und in dem nämlichen Jahre auch zu Augsburg aus der Druckerei des Erhardi Radolt herausgekommen. Archimedes von Sirakus hat sich durch seinen erfindsamen Geist nicht nur allein in der Geometrie, sondern auch in der Mathematik überhaupt bereits 250 Jahre vor Christi Geburt einen bleibenden Namen gemacht. Von demselben ist in der sphärischen Geometrie, der schöne Lehrsatz, daß die Kugel $\frac{2}{3}$ von dem Zylinder ist, welcher gleiche Höhe und Grundfläche mit derselben hat. In der höheren Geometrie, vorzüglich in den konischen Sektionen haben sich Apollonius, Pappus u. a. m. unsterblich gemacht. In dem Jahr 1550 hat Johann Scheubel, Professor der Mathematik zu Tübingen die sechs ersten Elemente des Euklides darinn verändert herausgegeben, daß derselbe in den Demonstrationen alles ohne Buchstaben, welcher sich Euklides bedient hat, mit dem eigenen Namen der Sachen vorgetragen hat. Christian Härtlin und Konstantin Dasypodius haben zu Straßburg die Beweise des Euklides in förmliche Syllogismen resolvirt. Peter Ramus, welcher seiner Zeit für den größten Philosophen zu Paris gehalten worden ist, und Lazarus Schonner haben die Ordnung des Euklides verbessern wollen. Ramus hat 27 Elemente geschrieben, welche derselbe und dessen Anhang den euklideischen vorgezogen hat. Dieses Werk ist zu Frankfurt am Main in dem Jahre 1599 herausgekommen. Allein, weder die Lehrart noch die Ordnung des Euklides hat sich durch diese Bemühungen verdrängen lassen, indem die größten Kenner den nicht abgeänderten Euklides allen anderen Arbeiten vorgezogen haben. Einige hundert Jahre nachher hat mit den übrigen Wissenschaften auch die Geometrie wieder Zusätze bekommen. Unter anderen hat Apollonius das Problem aufgegeben, einen Zir-

fel zu beschreiben, welchen drey andere gegebene Zirkel berühren. Romanus ein
 Niederländer, welcher sich von Löwen nach Würzburg begeben, und sich dort
 wohnhaft gemacht hat, hat geglaubt, daß dieses Problem mit Hilfe der Hyper-
 beln aufgelöst werden müßte. Vieta hingegen hat gezeigt, daß dieses Problem
 aus den Elementen und bloß geometrisch aufgelöst werden kann. Romanus hat
 diese Auflösung so hoch gehalten, daß er alsogleich nach Frankreich gereiset und
 mit Vieta eine sehr genaue Freundschaft gemacht hat. In dem 18ten Jahrhun-
 derte war Christian Frenherr von Wolf, anfänglich zu Leipzig Theolog, und
 unter dem berühmten Menges Mitarbeiter an den Actis Eruditorum. Als nach-
 hin König Karl der XIIte von Schweden in Sachsen eingefallen ist, hat derselbe
 eine Anstellung an der preussischen Universität zu Halle angesucht, welche derselbe
 durch die Empfehlung des Frenherrn von Leibniz mittelst dem Lehrstuh-
 le der Mathematik, weil daselbst damals kein anderer erledigt gewesen ist,
 erhalten hat, worauf derselbe gesucht hat, die Lehre von der Aehnlich-
 keit der Triangel oder Dreyecke aus dem philosophischen Begriffe der Aehn-
 lichkeit zu erklären, wobei derselbe in seinen mathematischen Schriften den
 euklidischen Vortrag und Beweis ganz hinweggelassen hat. Ob aber Herr Fren-
 herr von Wolf hierdurch der Geometrie mehrere Deutlichkeit gegeben hat? steht
 nach dem Urtheile verschiedener Kenner noch dahin. Nachhin hat fast jeder Leh-
 rer der Mathematik seine eigene Geometrie herausgegeben. Allein alle jene, wel-
 che von dem Vortrage und dem Beweise des Euklides abgewichen sind, sind auch
 und besonders für Anfänger in der Geometrie sehr unverständlich und überhaupt
 schwer begreifend. Herr H. B. E. Habermatz hat in dem Jahre 1786 zu
 Leipzig Anfangsgründe der Geometrie herausgegeben, welche für jeden Anfänger
 in der Geometrie sehr gut verständlich und leicht faßlich oder begreifend abgefaßt
 sind. In dem mathematischen Lehrbuche des Herrn Heinrich Wilhelm Clemm,
 der heiligen Schrift Doktor und öffentlicher Lehrer der Theologie an der Univer-
 sität zu Tübingen, welches von dem Remigius Döttler, Priester der frommen
 Schulen mit Anmerkungen und Erläuterungen versehen, dann bei dem Johann
 Thomas Edlen von Trattuern, gewesten k. k. Hofbuchdrucker und Buchhändler
 zu Wien in dem nämlichen Jahre 1786 aufgelegt worden ist, sind nicht nur
 allein die euklidischen Beweise und dessen Vortrag beibehalten, sondern auch
 zu der Entgegenhaltung die Beweise des Frenherrns von Wolf mit ange-
 führt worden.

Da nun gegenwärtiges Werk eben auch nur für Anfänger geschrieben, und
 sich bis nun in der Rechnung alle mögliche Mühe der Begreiflichkeit gegeben
 worden ist; so wird sich auch in dem Vortrage der Geometrie nach den jetzt

angeführten zwey Werken getreulich gehalten, und dabei alle Mühe gegeben alle Gegenstände gut verständlich, leicht faßlich und wohl begreiflich vorzutragen, und darzustellen.

Die Rechnung und die Geometrie sind die zwey Haupttheile der Mathematik, und werden daher mit allem Rechte die reine Mathematik genannt. Die übrigen zu der Mathematik gehörigen Wissenschaften, als die Baukunst, Mechanik, Astronomie u. m. a. werden die angewandte Mathematik genannt, weil dieselben schon eine hinlängliche Kenntniß von der reinen Mathematik voraussetzen.

Die Geometrie läßt sich in folgende sechs Arten einteilen, und zwar: In die gemeine Geometrie, welche von den geraden Linien, den geradelinigen Figuren, dem Zirkel und den daher entstehenden Körpern handelt.

In die ebene Geometrie, welche die Linien und Figuren auf ebenen Flächen betrachtet.

In die erwägende Geometrie. Diese erweist die Eigenschaften der Linien und der Figuren.

In die höhere Geometrie. Diese handelt von den krummen Linien und von den durch dieselben erzeugt werdenden Körper.

In die ausübende Geometrie, nämlich in die Markscheidekunst, welche alle Klüfte und Gänge in den Bergwerken abzumessen, und nicht allein auf dem Papiere in dem Grunde zu legen, sondern auch oberhalb auf dem Gebirge im Freyen abzustechen lehret, und endlich lehret die ausübende Geometrie auch die Beschreibung, Ausrechnung und Theilung der Linien, Flächen und Körper sowohl auf dem Papiere als auf dem Felde, welche letztere wieder in vier Gegenstände abgetheilt werden kann. Nämlich:

In die Longimetrie, welche von den Ausmessungen der Linien, der Weiten oder Entfernungen, der Höhen und Tiefen handelt.

In die Planimetrie, welche die Ausrechnung der ebenen Figuren, besonders der Wald-, Aecker- und Wiefelder lehret.

In die Stereometrie, welche die Ausrechnung der Körper zeigt. Und

In die Geodesie, welche die Anweisung gibt, wie die ausgerechneten Wald-, Aecker und Wiefelder ein- oder abgetheilt werden können.

Die Erklärung der Geometrie, in so weit dieselbe zu der Absicht des gegenwärtigen Werkes erforderlich ist, wird daher in die Lehre von den Längen, von den Flächen oder Quadraten, und von den Körpern eingetheilt.

V o n d e n L ä n g e n .

Wenn bei einer Sache, sehe dieselbe was immer, nur allein auf die Länge derselben gesehen wird; so wird dieses eine Linie genannt. Alle Linien werden in gerade und krumme Linien eingetheilt. Jede Linie bestehet aus Punkten, wovon einer den andern berührt, und eine gerade Linie ist jene, in welcher die Bewegung aller darinn befindenden Punkte von einem Orte bis zu dem andern Orte, ohne, daß nur ein Punkt die erste Richtung der Punkte verändert, fortläuft. Kürzer aber wird eine gerade Linie damit erklärt, wenn gesagt wird, eine gerade Linie ist jene, von welcher ein Theil derselben der ganzen Linie gleich oder ähnlich ist. Der Anfang und das End A, B Tafel 1. Fig. 15. wird Punkt genannt. Diese Punkte aber müssen untheilbar ohne aller Länge, Breite oder Dicke seyn, weil dieselben sonst eine Ausdehnung haben, durch welche dieselben einen Theil von einer Linie oder wohl gar von einer Fläche machen würden, selbst die Linie muß so fein, klar, rein und nett gezogen seyn, daß dieselbe auch mit dem feinsten Instrumente nicht in zwey Theile der Breite nach getheilt werden kann. Ueberhaupt fordert die Zeichnung der geometrischen Figuren Feinheit und Nettigkeit sowohl in den Linien als auch in den Punkten, weil mittelst starken Linien oder Punkten sich unmöglich etwas Richtiges oder Genaueres zeichnen läßt.

Geometrische Körper stellen dergestalt etwas Zusammenhängendes vor, daß, wo ein Theil aufhört, sogleich der andere Theil unmittelbar anfängt. Dieses unmittelbare Zusammenhängen heißt eine stätige Größe, und die geometrische Ausdehnung in der Länge, Breite, Dicke, Höhe oder Tiefe nach ebenen oder krummen Richtungen ist überhaupt ein Raum, welchen die stätige Größe nach allen Seiten zu ausfüllt. Die Grenzen eines Körpers werden Flächen, die Grenzen der Flächen werden Linien, und die Grenzen der Linien werden Punkte genannt. Weil die Grenze des Körpers kein Körper mehr ist; so hat die Fläche keine körperliche Ausdehnung. Das ist: der Körper bestche nicht aus Flächen, eben so bestche die Fläche nicht aus Linien, weil die Linien derselben Grenzen sind, und aus gleichem Grunde erhelle, daß die Linie nicht aus Punkten bestche, oder, daß die Punkte keine Theile der Linien wären. Dessen ungeachtet gibt es überall Punkte in den Linien, weil kein auch noch so kleiner Theil einer Linie nur gedacht werden kann, welcher nicht einen Anfangs- und Endpunkt habe, folglich sind Theile der Linien, diese mögen groß oder klein seyn, wieder Linien, mithin bestehet die Linie aus unendlich viel kleinen Linien. Das ist: wenn die

selben, wie auch die Flächen, und Körper als unendlich theilbar sich vorges- gestellt werden.

Zwischen zwey Punkten überhaupt wird die Länge, und durch den An- fangs- und Endpunkt die Entfernung oder Ausstreckung, das ist: die Länge der geraden Linie bestimmt, und zwischen zwey Punkten läßt sich nur eine ge- rade Linie ziehen, welche auch als der kürzeste Weg zwischen zwey Punkten und die krumme Linie Tafel I. Fig. 17. und 18. als ein längerer Weg, weil niemals ein Theil desselben gerade gehet, anzusehen ist.

Herr Freyherr von Wolf definirt diese zwey Linien, und sagt: eine gerade Linie ist, deren jeder Theil dem Ganzen ähnlich ist, da die Theile der krummen Linie dem Ganzen unähnlich sind.

Jene Linien, welche stets fort gleich weit von einander abstehen, und wenn diese auch auf beiden Seiten noch so weit verlängert würden, werden niemals in einem Punkte zusammen stoßen, wie Tafel I. Fig. 16 die Linie C,D mit der Linie E, F, werden parallele- oder gleich weit von einander laufende Linien genannt.

Ebene Flächen sind jene, wo von jedem Punkte zu den anderen Punkten dergestalt gerade Linien gezogen werden können, daß alle Punkte dieser Linien in der Fläche liegen. Bei krummen Flächen läßt sich kein ebener Theil an- geben.

Eine krumme Linie ist, wenn die Bewegung eines Punktes zu dem ande- ren Punkte stets fort seine Richtung verändert, oder eine krumme Linie wird diejenige genannt, von welcher jeder Theil der ganzen Linie unähnlich ist. Die Linie A,B Tafel I. Fig. 17. ist krumm, aber nicht so stark krumm, als die Li- nie C,D Fig. 18. Die krumme Linie ist also von der Neigung zweyer geraden Linien A,B und A,C in einen Punkt Tafel I. Fig. 22. doppelt unterschieden, denn erstlich läßt sich in den krummen Linien A,B Fig. 17. und C,D Fig. 18. kein gerader Theil angeben, und zweitens kann auch nicht bestimmt werden, wie weit die Richtung des einen Punktes zu dem andern Punkte jedem Augenblicke von der vorher gehenden Richtung verändert, oder bei dem Zirkel Fig. 19, 20 oder 21, wo die Richtung zwar einerlei ist, eben auch nicht angegeben wer- den kann, wie groß die Neigung von einem Punkte zu dem andern sich unter- scheidet. Diese Angabe wurde den zu der Erhebung der Quadratur des Zirkels nöthigen Calculum situm bestimmen.

Die bekannteste und nützlichste unter den krummen Linien ist die Zirkellinie Tafel I. Fig. 19. Wenn sich Tafel I. Fig. 20. die gerade Linie A,D um den festen Punkt A herum bewegt, erstehet ein Zirkel oder Kreis. Die krumme

Linie D, C, F, G, E, B und L , welche durch die Bewegung des Punktes D aus dem Punkte A entstanden ist, wird der Umkreis oder die Peripherie, und der Punkt A , um welchen sich der Punkt D bewegt hat, wird das Centrum oder der Mittelpunkt, dann eine jede gerade Linie aus dem Punkte A bis an die Peripherie oder den Umkreis, wie A, D wird der Radius, semi Diameter oder Halbmesser, und jede Linie von einem Punkte der Peripherie zu einem anderen Punkte derselben ausserhalb dem Centro oder Mittelpunkte A , wie E, F wird eine Sehne oder Chorda, wenn hingegen die Linie von einem Punkte der Peripherie durch den Mittelpunkt A des Kreises bis wieder zu dem Punkte der Peripherie, wie B, A, C , gezogen wird, Diameter oder Durchmesser von manchen auch die größte Chorda genannt. Die geraden Linien, wie H, G, I und B, K sind Tangente, oder den Umkreis des Kreises berührende Linien, dieselben müssen aber die Peripherie nicht durchschneiden. Der Unterschied dieser zwey Tangenten ist, daß die Linie H, I den Kreisbogen bei dem Punkte G berührt, und mit dem Diameter oder Durchmesser B, C parallel läuft, die Tangente B, K aber den Kreisbogen bei dem Punkte B berührt, und auf dem Diameter oder Durchmesser B, C senkrecht oder perpendicular steht. Ein Theil von der Peripherie oder von dem Umkreise des Kreises, wie B, D und D, C , ist ein Bogen von dem Kreis oder Kreisbogen. Ein Theil hingegen der Circular- oder Kreisfläche, wie B, A, D und D, A, C , zwischen den Bogen B, L, D und D, C , dann den Radien oder Halbmessern B, A und D, A , dann C, A und D, A ist ein Ausschnitt des Kreises. Die Circular- oder Kreisfläche zwischen der Sehne E, F und dem Bogen E, G, F ist ein Abschnitt des Kreises zu nennen. Die Figuren B, A, L und C, A, L sind jede der vierte Theil von der Peripherie, oder von dem Umkreise des Kreises und werden der Quadrant genannt.

Der Diameter oder Durchmesser ist die größte gerade Linie, welche von einem Punkte der Peripherie zu dem gegen über stehenden Punkte derselben eines Kreises in denselben kann gezogen werden, wobei auch noch zu merken ist, daß nur allein der Diameter B, C als gerade Linie durch den Mittelpunkt des Kreises denselben genau in zwey gleiche Theile theilet, indem jede andere gerade Linie, welche von einem Punkte der Peripherie zu einem anderen Punkte derselben ausserhalb dem Mittelpunkte A des Kreises gezogen wird, eine Sehne, wie E, F , ist, welche, je näher dieselbe gegen dem Mittelpunkte A gezogen, grösser wird, eben so wird dieselbe, wenn sie mehr gegen dem Punkte G der Peripherie gezogen, kleiner wird. Nur der einzige Radius oder Halbmesser A, D , welcher von dem Mittelpunkte aus an die Peripherie des Kreises gezogen wird, bleibt stets fort gleich, derselbe mag von dem Mittelpunkte des Kreises aus, zu was immer für einem Punkte der Peripherie gezogen werden, weil die Linie A, D ,

welche sich mit dem Punkte D, um den Punkt A herum bewegt, sich immer gleich bleibt; so sind auch alle Radii eines, und eben desselben Zirkels einander gleich. Daher ist die Linie $A, C = A, B$, folglich $B, C = 2, A, B$, oder der Diameter ist der zweifache oder doppelte Radius, und der Radius ist der Halbediameter.

Die Peripherie eines jeden Zirkels, dieselbe mag groß oder klein seyn, wird in 360 gleiche Theile eingetheilt, weil diese Zahl sich ohne Bruch durch alle Zahlen von 2 bis 9 bis auf die einzige Zahl 7 theilen, oder dividiren läßt. Ein solcher Theil wird Grad genannt. Der Grad wird in Minuten, die Minute in Sekunden, die Sekunde in Terzen u. s. f. eingetheilt. Jeder dieser Theile von dem Grade wird wieder in 60 gleiche Theile eingetheilt.

Wenn zwei Zirkellinien beide aus einem und dem nämlichen Mittelpunkte A, wie Tafel I. Fig. 19. gezogen werden; so werden dieselben nicht parallel, sondern konzentrisch genannt, indem gesagt wird, der Zirkel B, D, C, E ist mit dem Zirkel h, i, g, k aus dem Mittelpunkte A konzentrisch. Jener Theil der Zirkelfläche, welcher zwischen den Peripherien der zwei konzentrischen Zirkel enthalten ist, das ist: die Zirkelfläche von B bis i, von D bis f, von C bis h, und von E bis G von einer Peripherie des einen Zirkels bis zu der anderen Peripherie des zweiten Zirkels wird die Krone genannt.

Werden hingegen die Zirkel nicht aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte oder Zentro gezogen; so werden dieselben exzentrisch genannt, und gesagt, der Zirkel Tafel I. Fig. 21. E, D, C, F aus dem Mittelpunkte A ist mit dem Zirkel G, H, I, K aus dem Mittelpunkte B exzentrisch.

Ein ebener Winkel ist Tafel I. Fig. 22. die Neigung zweier geraden Linien in oder aus einem Punkte, wie die Linie A, B und A, C in dem Punkte A. Wenn ein Winkel mit Buchstaben beschrieben werden soll; so geschieht dieses entweder nur mit einem, nämlich mit dem Buchstabe, welcher an dem Scheitelpunkte des Winkels steht, wie hier A, oder aber, um alle Irrungen zu vermeiden, absonderlich, wenn mehrere Winkel auf einmal beschrieben werden sollen, damit nicht etwann einer mit dem andern verwechselt wird; so werden dazu dergestalt drey Buchstaben verwendet, daß jener Buchstabe, welcher an dem Scheitelpunkte des Winkels steht, wie hier A, in die Mitte zu stehen kommt, als B, A, C oder C, A, B. Der Punkt A wird nicht nur allein der Scheitelpunkt, sondern auch die Spitze des Winkels, und die Linien A, B, und A, C werden die Schenkel desselben genannt. Ist die Neigung der Linie so beschaffen, wie Fig. 20. B, K Fig. 23. A, D und Fig. 24. C, E, daß sich dieselbe auf keine Seite mehr als auf die andere wendet; so ist der Winkel K, B, A, dann C, A, D oder B, A, D und E, C, D auch B, C, E ein rechter Winkel, und die Linie B, K, wie A, D und

C,E wird eine Perpendikulär-Loth- oder Senkrechteleine genannt. Ein spitziger Winkel Fig. 24. B,C,A und C,A,B Fig. 22. ist kleiner als ein rechter Winkel, und ein stumpfer Winkel D,C,A Fig. 24. ist grösser als ein rechter Winkel.

Weil Fig. 20. auf dem Diameter oder Durchmesser B,C die Linie A,L, auch Fig. 23. auf der Linie B,C die Linie A,D dergestalt darauf steht, daß sich dieselbe weder auf eine noch auf die andere Seite neiget, somit eine Senk-Loth- oder Blehrechte- und eine wahre ächte Perpendikulärlinie ist, welche, wenn dieselbe in der Fig. 20. nach der punktirten Linie von A nach G, und Fig. 23. von A nach E verlängert wird, den Zirkel in vier gleiche Theile theilet. Folglich hält jeder Zirkel 4 rechte Winkel in sich, und da der vierte Theil von 360° , in welche die Peripherie oder der Umkreis eines jeden Zirkels, derselbe mag Fig. 23. groß oder klein seyn, eingetheilet ist; so faßt jeder der 4 rechten Winkel 90° in sich. Das Maasß eines Winkels ist daher ein Zirkelbogen, dessen Scheitel- oder Spitzpunkt A Fig. 20. und 23, dann Fig. 24. C ist. Die Neigung der Schenkel C,A und A,D geben in der Fig. 20. den Winkel C,A,D, die Schenkel C,A und A,F der Fig. 23. geben den Winkel C,A,F, und die Schenkel D,C und C,F geben den Winkel D,C,F, diese Schenkel sind als 2 Radien oder Halbmesser von dem Zirkel des die Winkel messenden Bogens anzusehen. Weil nun alle Zirkel, dieselben mögen groß oder klein seyn, in 360° eingetheilt sind; so ist es gleichgültig, ob Fig. 22. mit einer grossen Eröffnung des Zirkels h,i oder kleinen d,e durch den Zirkelbogen der Winkel gemessen wird. Die Anzahl der Grade ist in jedem Zirkel einerlei, die Grade unterscheiden sich nur in der Grösse derselben. Von dem Zirkelbogen h,i ist der Mittelpunkt des Zirkels, oder der Scheitel- auch Spitzpunkt des Winkels, so, wie von dem Bogen f,g und d,e des nämlichen Winkels. Wenn nun der Zirkel des Bogens d,e oder h,i in 360° eingetheilet, und die Abtheilungslinien aus dem gemeinschaftlichen Mittelpunkte A bis an die Peripherie des Bogens h,i gezogen werden; so werden die Grade des Bogens d,e die kleinsten, des Bogens f,g grösser, und des Bogens h,i noch grösser, und dann, wenn aus dem Mittelpunkte A von dem Punkte C nach B ein Zirkelbogen gegeben werden solle, in der Eintheilung des Zirkels die grösssten Grade ausfallen. Bei der Messung eines Winkels wird nicht gefragt, wie groß oder lang der Zirkelbogen sey, wenn derselbe in eine gerade Linie ausgedehnet würde, sondern die Frage ist, wie viel der Zirkelbogen Grade hält, woraus die Grösse des Winkels bestimmt wird.

Von den Winkeln sind nicht mehr als drey Gattungen, worunter alle rechten Winkel einander gleich sind. Die anderen zwey Gattungen der Winkel sind

einander ähnlich, und nur das Maaß der Grade unterscheidet dieselben in der Größe derselben. Ein spitziger oder stumpfer Winkel, wenn derselbe gleiches Maaß, das ist: ein Maaß hat, welches sich in den 90° gleich, ohne Rest theilen oder dividiren läßt, kann mit dem Zirkel mittelst der Aufzeichnung eines rechten Winkels in dem Maaße desselben bestimmt werden. Z. B. Fig. 20, 23 und 24, sind C,A,L — C,A,D, und D,C,E rechte Winkel, weil dieselben den Quadranten eines Zirkels machen, indem jeder 90° hält. Wenn nun die Zirkelbögen C,L, C,D, und D,E in zwey gleiche Theile getheilt, und aus den Mittelpunkten A und C der Zirkel die Linien zu der durch die Theilung der Zirkelbogen erhaltenen Punkte D und F gezogen werden; so messen die Winkel C,A,D — C,A,F, und D,C,F jeder 45° , weil 2 mal $45 = 90$ ist, folglich sind diese drey Winkel, obwohl der Figur nach einer grösser ist, als der andere, doch einander gleich.

Die Zahl 90 läßt sich mit der Zahl 2, 3, 6, 9, 10, 15, 30 und 45 ohne Rest theilen oder dividiren, folglich lassen sich auch die Winkel mit dem Inhalte dieser, in dem Quozienten ausfallenden Grade, z. B. aus 2 der Winkel von 45° , aus 3 von 30° u. s. f. mittelst Aufzeichnung eines rechten Winkels mit dem Zirkel durch die Theilung des Zirkelbogens abstechen. Die Winkel mit Graden ausser diesen Maaßen hingegen müssen mit dem Instrumente Tafel II. Fig. 25 (Transporteur genannt), gemessen werden. Z. B. Fig. 24 Tafel I. die Winkel D,C,G — D,C,H, und D,C,I sind mit dem Zirkel abgestochen. Zu der Beschreib- oder Zeichnung derlei Zirkel wird die Linie B,C,D gezogen, und auf derselben die Perpendikuläre, oder Senkrechtelinie C,E errichtet, dann wird aus dem Punkte C mit beliebiger Eröffnung des Zirkels der punktirte, oder blinde Bogen gemacht. Aus den oben benannten drey Winkeln soll der erste 30° , der zweyte 60° , und der dritte 120° messen. Vorhin ist erwiesen worden, daß jeder rechter Winkel der Quadrant eines Zirkels ist, und aus den 360° eines Zirkels 90° in sich faßt, mithin, wenn der nach Belieben gezogene blinde Bogen von der Linie C,D zu der Linie E,C in drey gleiche Theile getheilt wird, und die Schenkel C,G und C,H gezogen werden; so hält der Winkel D,C,G 30° , und der Winkel D,C,H 60° , weil jeder der drey Theile aus $90^\circ = 30^\circ$ in sich faßt. Wenn nun auf dem punktirten oder blinden Bogen von dem Punkte E gegen der Linie B,C der schon durch die vorhinige Theilung des Bogens erhaltene dritte Theil desselben in I abgestochen, und die Linie C,I gezogen wird; so erstehet der stumpfe Winkel D,C,I von 120° , weil die Winkel D,C,E und B,C,E als rechte Winkel einander gleich sind, und jeder 90° zu dem Maaße desselben hat, folglich geben 90° und 30° zusammen genommen 120° . Der

Winkel A, C, D ist aber noch stumpfer, und da derselbe durch die gleiche Theilung des Zirkels außerhalb der vorgenommenen Theilung steht; so muß derselbe, mittelst dem Transporteur Fig. 25 Tafel II. gemessen werden, mithin gibt diese Messung, daß der Winkel B, A, C auf dem Transporteur mit dem Winkel A, C, D Fig. 24 Tafel I. von $153\frac{1}{2}^\circ$ gleich ist. Eben so ist auch der Winkel B, A, E auf dem Transporteur von 120° dem Winkel D, C, I Fig. 24 Tafel I. vollkommen gleich, obwohl die benannten zwey Winkel in der Fig. 25 größer, als dieselben in der Fig. 24 der Gestalt nach zu seyn scheinen. Der spitzige Winkel B, A, C Fig. 25 von 25° , und jener B, A, D von 50° , dann der stumpfe Winkel B, A, F von 15° können zwar auch nach der kurz vorher erklärten Art mit dem Zirkel abgestochen werden. Weil aber die Eintheilung der Grade mit dem Zirkel nicht nur allein mühsam, sondern auch aufenthaltend ist; so werden derlei Winkel mit dem Transporteur gemessen.

Wenn die beiden Schenkel eines Winkels rückwärts verlängert werden; so entstehen durch diese Verlängerung mehrere Winkel, wovon jeder seine eigene Benennung hat. Tafel II. Fig. 26. Auf der Linie A, C steht durch die Linie C, D ein spitziger Winkel A, C, D . Wenn nun diese beiden Linien oder Schenkel rückwärts von A, C nach B , und von D, C nach E verlängert werden; so entstehen 4 Winkel, nämlich 2 spitzige, und 2 stumpfe Winkel. Diese Winkel werden sowohl ober- als unterhalb in dem Allgemeinen Nebenwinkel genannt, weil die obern 2 Winkel A, C, D und B, C, D den Schenkel C, D gemeinschaftlich haben, und der andere Schenkel dieser beiden Winkel in einer geraden Linie A, C, B fortläuft. Die unterhalb stehenden Winkel A, C, E und B, C, E sind ebenfalls aus der nämlichen Ursache Nebenwinkel, wenn der gemeinschaftliche Schenkel C, E auch nicht mit dem Schenkel C, D der obern 2 Winkel in gerader Linie fortläuft. Wenn aber, wie hier die gemeinschaftlichen Schenkel der Winkel in einem in der geraden Linie fortlaufen, und die Spitze des einen Winkels mit der Spitze des anderen Winkels dergestalt zusammen stoßt, daß die Schenkel dieser beiden Winkel in einem, und in einer geraden Linie fortgehen, wie hier die Winkel A, C, D und E, C, B ; so wird jeder derselben der Scheitel- oder Vertikalwinkel genannt. Eben so ist auch in dieser Figur der Winkel A, C, E in der Absicht auf den Winkel B, C, D ein Scheitel- oder Vertikalwinkel, weil die Spitze des Winkels A, C, E mit der Spitze des Winkels B, C, D dergestalt zusammen stoßt, daß die Schenkel beider Winkel in einer geraden Linie fortlaufen.

Werden aber Fig. 27 Tafel II. zwey gleichlaufende oder parallele Linien A, B und C, D mit einer dritten geraden Linie E, F durchschnitten; so werden die daraus entstehenden Winkel A, G, E und F, H, D , dann E, G, B und C, H, F Wech-

selbwinfel genannt, welche auch einander gleich sind, weil jeder das nämliche Maas an Graden hält. Dagegen werden entgegen gesetzte Winkel diejenigen genannt, welche zwey Linien von einer Seite mit einander machen. Z. B. Fig. 28 Tafel II. auf einer Linie A,B würden zwey Linien C,D und F,E aufgestellt. Die Winkel dieser Linien x und y , dann o und y sind entgegen gesetzte Winkel. Die Winkel x und y werden die von innerhalb entgegen gesetzten Winkel, dagegen wird der Winkel o der von aussenhalb entgegen gesetzte Winkel, und der Winkel y der von innerhalb entgegen gesetzte Winkel genannt.

Flache Winkel werden diejenigen genannt, welche aus zwey Flächen entstehen, und an einer Fläche von inwendig zusammen treten, wie Tafel II. Fig. 44 der Winkel a,b,c .

Von den Flächen.

Eine Fläche ist, wenn von einer körperlichen Sache nur allein die Ausdehnung der Länge und Breite genommen wird. Die Grenzen der Flächen sind Linien, welche die Fläche umschliessen. Diese Linien werden auch der Perimeter, die Peripherie, oder der Umfang der Fläche genannt. Da nun eine Fläche die Einschliessung mit Linien voraus setzt; so sind hierzu wenigstens drey Linien erforderlich, weil zwey gerade Linien, dieselben mögen parallel oder in ihrer Neigung auf einen Punkt zu laufen, niemals einen Raum in der Länge und Breite einschliessen können. Ein in der Länge und Breite eingeschlossener Raum ist somit eine Figur, welche allenthalben eine begrenzte stättige Grösze ist. Diese ist geradelinig, wenn dieselbe durch gerade Linien eingeschlossen ist. Drey gerade Linien geben daher die erste und einfachste geradelinige Figur, welche Dreieck oder Triangel genannt wird. Vier gerade Linien geben ein Viereck, und mehrere gerade Linien geben ein Vieleck, das ist: ein Viereck ist mit vier, und ein Vieleck mit mehreren Seiten eingeschlossen.

Die Dreiecke oder Triangel werden nach den Winkeln, und nach den Seiten derselben unterschieden, denn jedes Dreieck hat drey Seiten, und drey Winkel. In Rücksicht auf die Winkel gibt es rechtwinklige Dreiecke, wenn einer von den drey Winkeln Fig. 29 Tafel II. ein rechter Winkel, wie B,A,C ist. Spitzwinklige haben alle drey Winkel spitzig, wie Fig. 30, A,B,C. Stumpfwinklige, wenn das Dreieck einen stumpfen Winkel, wie Fig. 31, A,C,B hat. In Rücksicht auf die Seiten sind gleichseitige Dreiecke, wenn alle drey Seiten, wie Fig. 32 einander gleich sind. Gleichschenklige Dreiecke werden jene genannt,

wenn zwey Seiten, wie Fig. 33 einander gleich sind, und ungleichseitige Dreyecke sind jene, wie Fig. 34, bei welchen eine Seite mit der anderen Seite nicht gleich ist, und keine der drey Seiten mit einander gleich ist. Dieses sind die sechs Gattungen von Dreyecken.

Ein Viereck hat vier Seiten, und vier Winkel. Ein Viereck, welches alle vier Seiten und Winkel gleich, folglich vier rechte Winkel hat, wie Fig. 35, heißt ein Quadrat, oder reguläres Viereck.

Alle Figuren, welche aus vier Seiten und vier Winkeln bestehen, werden Vierecke, oder Quadrangula genannt. Tafel II. Fig. 35, 36, 37, 38, 39 und 40. Der allgemeine Namen dieser Vierecke ist das Wort Parallelogramm. Doch haben dieselben wieder ihre besondern Benennungen. Z. B. Ein Rechteck, oder längliches Viereck wird die Fig. 36 genannt, weil dieselbe zwar alle vier Winkel gleich, das ist: alle vier Winkel zu rechten Winkeln hat, dahingegen sind nur die zwey einander gegen über stehenden Seiten A,B und C,D, dann A,D und B,C, folglich nicht alle vier Seiten in dem Längenmaasse einander gleich. Eine Raute (Rhombus) ist Fig. 37, welche alle vier Seiten von gleichem Maasse, dahingegen schiefe, und nur die gegen über stehenden Winkel D,A,B und D,C,B, dann C,D,A und C,B,A gleich hat. Fig. 38 ist eine längliche Raute (Rhomboides), weil nur die zwey gegen über stehenden Seiten einander gleich sind. Alle Vierecke, in welchen theils keine Seite mit der anderen gleich ist, wie Fig. 39 auch theils nur zwey Seiten, oder gar keine Seite, wie Fig. 40, mit der anderen parallel läuft, und auch ungleiche Seiten hat, werden Trapezia genannt. Allein auch in diesen ungleichseitigen Vierecken wird von einigen Geometern an noch der Unterschied gemacht, daß dieselben nur jene Figuren, wie Fig. 39, in welcher zwey Seiten, wie hier A,B und D,C parallel laufen, Trapezien, jene Figuren hingegen, wie Fig. 40, in welcher keine Seite mit einer anderen gleich, noch auch gleichlaufend ist, sondern alle Theile derselben ganz ungleich sind, Trapezoiden nennen. Vielleicht wurde der Unterschied der Benennung darum gemacht, weil bei der Berechnung des Flächeninhaltes der ersteren Figur der Vortheil der gemeinschaftlichen Grundlinie ist, welcher bei der zweyten Figur hinwegfällt.

Jene Linien, welche in einem Dreyecke von der obersten Spitze der zwey Schenkel auf dessen unterste Linie oder Basis gezogen wird, wie die Linie a in der Fig. 32, heißt die Linie der Höhe des Dreyeckes, oder der Kathet. Jede der Linien a,b hingegen, welche in einem Vierecke, Fig. 41 und 42, so wie auch in einer jeden anderen Figur, z. B. Fig. 43 von einem Winkel bis zu dem gegen über stehenden Winkel mitten durch die Figur gezogen wird, wird

die Diagonallinie genannt. Durch diese Linien wird jede Figur, wie Fig. 41, 42 und 43 in zwey Triangel, oder Dreyecke weniger, als die Figur Seiten hat, getheilt.

Jede Figur, welche mehr als vier Seiten, folglich auch mehr, als vier Winkel hat, sind Vielecke (Poligone), wie Fig. 43, 45, 46, 47 und 48. Diese Poligone werden in reguläre und irreguläre eingetheilt, und erhalten die Benennung derselben nach der Anzahl derselben Seiten. Ein reguläres Poligon ist Fig. 45, 46 und 47. Ein irreguläres Poligon ist Fig. 43 und 48. Das reguläre Poligon 45 ist ein Fünfeck, jenes 46 ein Sechseck, und 47 ein Achteck. Diese Poligone sind regulär, weil bei denselben alle Seiten und Winkel einander gleich sind. Die Figuren 43 und 48 sind irreguläre Poligone, weil weder derselben Seiten, noch Winkel einander gleich sind, und wird die Fig. 43 ein fünffseitiges, und die Fig. 48 ein achtsseitiges irreguläres Poligon genannt, u. s. f. so viele Seiten, als in dem Poligone sind.

Tafel II. Fig. 46, der Winkel C, welchen die zwey Linien C,A und C,B einschliessen, und aus dem Mittelpunkte einer regulären Figur an die Ecken derselben gezogen werden, heist der Zentriwinkel. Hingegen heist jener Winkel A, welcher Fig. 45 von den zwey Seiten A,C und A,B eingeschlossen wird, der Poligonwinkel.

Von den Körpern

oder:

Allgemeine Begriffe von den geometrischen Körpern, und Einleitung in die Stereometrie.

Ein Continuum, welches zwischen zweyen ebenen Grundflächen, und zwischen so viel Parallelogrammen eingeschlossen ist, als jede Grundfläche Seiten hat, wird ein Prisma genannt. Dieses Prisma ist dreyeckig, Fig. 49, 50 und 51, wenn die Grundfläche drey Ecke hat. Viereckig ist ein Prisma, wenn in der Grundfläche Fig. 52 Vierecke sind. Fünf- und sechseckig u. s. f. ist das Prisma, wenn so viele Ecke in der Grundfläche desselben Fig. 53 sind. Sind die viereckigen Grundflächen Parallelogramme Fig. 52; so heist dieses Prisma ein senkrecht oder perpendikuläres, Fig. 59 hingegen ein schiefes, oder verschobenes Parallelepipedum. Wenn Fig. 54 die Seitenflächen gleich sind, oder eine wie die andere, weder kleiner, noch grösser ist, und auf der Grundfläche perpendikalär stehen; so wird diese Figur ein Kubus, oder Würfel genannt,

welche auch zu der Berechnung aller übrigen Körper angenommen ist, weil derselbe das einzige reguläre Prisma ist, bei welchem alle drey Ausdehnungen, die Länge, Breite, Dicke, Höhe oder Tiefe einander vollkommen gleich ist. Hat aber die Grundfläche unendlich viel, unendlich kleine Seiten, das ist: wenn dieselbe ein Zirkel ist; so wird aus dem Prisma ein Zylinder Fig. 55.

Eine Pyramide Fig. 56. und 57. ist ein Körper, welcher von einer ebenen Grundfläche von so viel sich in dem Scheitel zuspitzenden Dreiecken begrenzt wird, als die Grundfläche Seiten hat. Aus einer Pyramide, welche rund ist, oder zu der Grundfläche Fig. 57 einen Zirkel A, B, C hat, wird ein Keg. (conus) und dieser Keg. heißt (conus decurtatus), wenn desselben Spitze mit einer der Grundfläche A, B, C parallelen Ebene EFG abgeschnitten wird.

Eine Kugel erstehet, wenn sich ein halber Zirkel A, B, E, G, C Fig. 58. um seinen Diameter BC herum bewegt. Die Fläche der Kugel heißt die Oberfläche. Die gerade Linie B, C , welche von dem Punkte B der Kugeloberfläche zu dem andern Punkte C durch den Mittelpunkt A der Kugel gezogen ist, wird die Axe der Kugel genannt. Die beiden Punkte B, C werden die Pole der Kugel genannt. Radius Sphaerae ist die gerade Linie A, B , welche aus dem Mittelpunkte der Kugel bis an derselben Fläche oder Peripherie (Umfang) gezogen ist. Die Parallelzirkel der Kugel sind zwey parallele Durchschnitte F, h, G, i und D, n, E, o . Der Theil der Oberfläche, welcher zwischen den zwey Parallelzirkeln F, h, G, i und D, n, E, o enthalten ist, heißt eine Zone. Ein Segment oder Kugelschnitt ist der Theil der Kugel D, n, E, B , welcher über den Durchschnitt D, n, E, o angebracht oder angezeigt ist.

Ein körperlicher Winkel (Angulus solidus) ist ein Winkel, welcher von mehr als zwey Linien eingeschlossen ist, und davon niemals mehr als zwey in einer und eben derselben ebenen Fläche liegen können, mithin ist ein jedes Eck in einem Zimmer ein körperlicher Winkel. Zu einem körperlichen Winkel werden wenigstens drey Flächen erfordert, weil ein körperlicher Winkel aus verschiedenen ebenen Winkeln bestehet; die Summa dieser Winkel, welche den körperlichen Winkel ausmachen, müssen allemal weniger als vier rechte Winkel oder 360° halten, sonst würden die Winkel in eine und eben dieselbe Ebene verfallen. Hierbei sind die auswärts und nicht die einwärts gehenden Winkel zu verstehen. Oder ein körperlicher Winkel ist jener, welcher von drey Flächen ABC eingeschlossen ist, die in einen einzigen Punkte B Fig. 51. zusammen treten.

Die Körper sind in reguläre oder ordentliche, und in irreguläre oder unordentliche abgetheilt. Ein regulärer oder ordentlicher Körper ist derjenige, wenn

die Flächen, welche denselben einschließen, alle einander gleich, und unter gleichen Winkeln zusammen gesetzt sind. Ein irregulärer Körper heißt jener, welcher durch Flächen eingeschlossen ist, die nicht alle einander gleich sind. Die unterste Fläche, worauf ein Körper ruhet oder stehet, wird die Basis oder Grundfläche genannt. Wenn eine Fläche des Körpers, als Basis angenommen wird; so werden die übrigen Flächen die Seiten des Körpers genannt. Die Dicke, Höhe oder Tiefe eines Körpers wird durch die Perpendikulärlinie bestimmt, welche aus der äußersten Spitze des Körpers auf dessen Grundfläche gezogen wird, wodurch der Inhalt eines Körpers erhalten wird. Der Inhalt eines Körpers ist der Raum, welchen ein Körper seiner Länge, Breite, Dicke, Höhe oder Tiefe nach einnimmt. Der Inhalt eines Körpers wird in dem allgemeinen Leben der Kubik- oder Körperinhalt genannt.

Meistens bekommen die Körper ihre Namen von der Fläche, durch deren Bewegung dieselben erzeugt werden. Jeder Körper wird entweder von einer oder von mehreren Flächen eingeschlossen; diese Flächen zusammen werden die Oberfläche eines Körpers genannt. Ein runder Körper Fig. 58 ist jener, welcher nur von einer einzigen Fläche eingeschlossen ist. Ein eckiger Körper hingegen ist jeder, bei welchem die Oberfläche aus mehreren derselben bestehet, und überhaupt Prisma genannt wird. Ein Prisma ist ein geradeliniger und gleichlaufender Körper, welcher zwey geradelinige Figuren zu seinen Grundflächen hat, und ringsumher in so viele Vierecke eingeschlossen ist, als in der Grundfläche Seiten sind. Von dem Prisma Fig. 50. ist der Körper A,B,C,D,E,F. Dieser hat die zwey Grundflächen A,C,B und D,E,F, und erstehet dadurch, weil die Ecke der Grundflächen, nämlich A mit D, C mit E, und B mit F, oder von unten hinauf in gerader und gleichlaufender oder parallelen Linie zusammen gezogen sind. Die Grundflächen sind Dreiecke, oder Triangel A,C,B, und D,E,F. Rings umher aber ist jedes Prisma in so viele Vierecke oder Quadrate eingeschlossen, als die Grundfläche Seiten hat. Von dem Prisma Fig. 50. ist der Grund Fig. 61, welcher zeigt, daß dieses Prisma von den drey Quadraten A,D,F,C dann C,B,E,E, und A,D,F,B eingeschlossen ist. Jede geradelinige parallellaufende Figur, welche zwey Grundflächen hat, wird nach den Ecken derselben Fig. 53. ein fünf, sechs, sieben, und mehr eckiges Prisma genannt. Wenn die Figur aber nur eine Grundfläche hat, und die Linien laufen von den Ecken derselben alle in einem einzigen Punkte zusammen; so wird dieselbe Pyramide genannt. Jede Pyramide Fig. 56. und 60., welche eine geradelinige Figur zu derselben Grundfläche hat, wird nach den Ecken oder Seiten der Grundflächen genannt, Fig. 56. ist eine dreieckige, und Fig. 60. eine fünfeckige Pyramide.

Diese Pyramiden können auch vier, sechs, acht, und mehr Ecken haben, nach welchen dieselben auch benannt werden. Die Pyramide entsteht, wenn Fig. 56. alle die, aus der Grundfläche A, C, B sich ergebenden Seitenflächen A, C, C, B und A, B in einer Spitze oberhalb in dem einzigen Punkte D zusammen laufen. Der Körper dieser Pyramide ist A, B, C, D , welcher rings umher in drey Dreiecken oder Triangel Fig. 62. eingeschlossen ist, weil die Grundfläche nicht mehr als drey Seiten hat. Fig. 60. ist eine fünfeckige Pyramide, welche also in fünf Dreiecke oder Triangel eingeschlossen ist. Fig. 60. die Höhe einer Pyramide ist die Perpendikulärlinie b , welche aus dem Scheitelpunkte c auf den Mittelpunkt a der Grundfläche gezogen ist. Der Scheitelpunkt einer Pyramide ist die Spitze c derselben, welche der Basis oder Grundfläche a entgegen gesetzt ist.

Ein Parallelepipedum ist in sechs Parallelogrammen eingeschlossen (Fig. 52. und 63.) von welchen die beiden gegenüber stehenden Parallelogrammen einander gleich, und parallel sind. Dieses Parallelepipedum entsteht, wenn sich Fig. 63. ein Rectangulum a, e, b, f , an einer geraden Linie a, c dergestalt herabläßt, daß sich dasselbe immerhin gleich, und parallel bleibt.

Die Diagonalfäche eines Körpers ist die ebene Fläche, welche Fig. 63. von dem Winkel c, a, b , und a, b, d zu den Winkel e, g, h , und g, h, f geht.

Ein Zylinder oder Walze Fig. 55. ist ein gleichlaufender runder Körper, welcher zwey Zirkel von gleicher Größe zu dessen Grundfläche hat, und entsteht, wenn sich der Zirkel a an einer geraden Linie C, D dergestalt herum bewegt, daß sich derselbe stets fort gleich, und parallel bleibt. Die Axe eines Zylinders ist die gerade punktirte Linie a, b , welche von dem Mittelpunkte der Oberfläche C zu dem Mittelpunkte D der Grundfläche gezogen wird, und die Seite des Zylinders ist eine gerade Linie, welche von einem Punkte der Peripherie der Oberfläche des Zirkels zu einem andern Punkte des Umkreises, oder der Peripherie des Zirkels der Unterfläche gezogen wird.

Reguläre Körper sind nur fünf, welche von den Hedris oder Seiten, und der Anzahl der Winkel benannt werden. Das Hexaedrum oder der Kubus Fig. 54, welcher auf deutsch der Würfel genannt wird. Diese Figur ist in sechs gleichen Quadraten eingeschlossen, und der körperliche Winkel bestehet aus drey rechten Winkeln oder $3 \times 90^\circ = 270^\circ$. Das Tetraedrum ist Fig. 64. in vier gleichen gleichseitigen Dreiecken oder Triangeln eingeschlossen. Der körperliche Winkel, welchen drey Dreiecke oder Triangel miteinander machen, ist $3 \times 60^\circ = 180^\circ$. Das Octaedrum Fig. 65. ist in acht gleichen gleichseitigen Dreiecken eingeschlossen, davon vier Dreiecke zusammen den körperlichen Winkel machen, folglich hält derselbe $4 \times 60^\circ = 240^\circ$. Das Ikosaedrum Fig. 67. ist in zwanzig

gleichen gleichseitigen Dreiecken eingeschlossen, davon fünf Dreiecke zusammen den körperlichen Winkel machen. $5 \times 60^\circ = 300^\circ$. Das Dod. kaedrum Fig. 66. ist in zwölf regulären gleichen Fünfecken eingeschlossen, davon drey den körperlichen Winkel machen, welcher folglich, weil der Polygonwinkel in dem Fünfecke $= 180^\circ \div \frac{5}{2} = 180^\circ \div 72^\circ = 108^\circ$ ist, nach dieser Rechnung somit $3 \times 108^\circ = 324^\circ$ hält. Weitere reguläre Körper gibt es nicht, denn ein körperlicher Winkel, welcher aus sechs gleichseitigen Dreiecken bestünde, würde $6 \times 60^\circ = 360^\circ$ halten, und folglich in eine, und eben dieselbe Ebene verfallen. Das nämliche gilt auch von dem körperlichen Winkel, welchen vier Quadrate machen sollen, denn $4 \times 90^\circ = 360^\circ$, diese fallen also auch in eine Ebene, und noch viel weniger würden die aus mehreren Winkeln bestehenden regulären Vielecke dazu taugen. Z. B. Das Sechseck hat zu dem Polygonwinkel 120° , folglich würden drey Flächen davon, welche dazu am Geringsten erfordert würden, $3 \times 120^\circ = 360^\circ$ betragen, welche schon in eine Ebene fallen.

Die Kugel als ein Unendlicheck dürfte noch als der sechste reguläre Körper genommen werden, indem dieser Körper aus unendlich viel unendlich kleinen Flächen und aus gleichen körperlichen Winkeln, welche aus diesen unendlich kleinen Flächen entstehen, zusammen gesetzt ist.

Bevor mit der Erklärung der weiteren geometrischen Gegenstände furschritten wird, ist es notwendig nach der beigebrachten Kenntniß der geometrischen Figuren auch zu zeigen, wie und auf welche Art dieselben zu zeichnen sind. Um dieses zu bewirken, werden die vorgekommenen Figuren nach der Eintheilung der Erklärung derselben, nämlich in der Länge, Fläche und in den Körpern mittelst Aufgaben vorgetragen.

Eine gerade Linie Fig. 68. Tafel II. von dem gegebenen Punkte A bis zu dem andern gegebenen Punkte B zu ziehen.

Ein Punkt in der Geometrie ist als eine nach allen Seiten zu unzertheilbare Figur anzusehen, und zu betrachten, wie auch eine Linie ihrer Breite nach mit dem feinsten Instrumente unzertheilbar gezogen seyn muß. Michin müssen diese zwey gegebenen Punkte A und B so fein gegeben werden, daß sich dieselben von der Linie nicht unterscheiden lassen. Auf dem Punkte A wird ein Linial so, wie auf dem Punkte B dergestalt angeleget, wobei die Punkte nicht überdeckt, sondern so berührt werden, daß die mit der in der Breite zugeschrärfen Leiste oder mit der Reißfeder gezogene werdende Linie den gegebenen Punkten ganz gleich gezogen wird, damit sich die Linie mit den Punkten, und die Punkte mit der Linie um so mehr nicht zu unterscheidend vermischen, als eine Linie aus

Punkten bestehet, welche sich dergestalt vereinigen, daß dieselben eine gerade oder krumme Linie nach Erforderniß derselben vorstellen.

Zu der gegebenen geraden Linie A,B eine andere Linie C,D zu ziehen, welche mit der gegebenen Linie die gleiche Länge hat. Davon gibt die Fig. 68. Tafel II. unter dem Buchstabe b das Beispiel.

A,B ist die gegebene Linie. Ein Zirkelspiz wird in den Punkt A eingesetzt, und dieser Punkt mit k bemerkt, der andere Zirkelspiz wird mit der Bemerkung l bis in den Punkt B eröffnet. Diese Eröffnung des Zirkels muß unverrückt bleiben, und derselbe weder mehr eröffnet, noch zusammengedrückt werden. Sodann wird mit der Bemerkung m der Punkt c angenommen, und in diesem Punkte der eine Zirkelspiz eingesetzt, mit dem anderen Zirkelspiz aber die Bemerkung n gemacht, die Linie sodann von m bis n gezogen, gibt die anverlangte Linie C,D mit der Linie A,B in gleicher Länge. Weil aber die Bemerkung n der Länge von der Linie A,B oder k,l verschieden auf, oder abwärts gemacht werden kann; so ist es besser von dem angenommenen Punkte E Fig. 68., c, eine blinde Linie E,F zu ziehen. Eine blinde Linie wird jene genannt, welche mit einem scharf zugespizten Holze, oder mit einer Zirkelspiz, auch feinen Nadel, oder nur mittelst kleinen Punkten gezogen wird. Eine blinde Linie wird auch eine mit der Bleisfeder oder Stifte gezogene Linie, weil dieselbe nachher mittelst der Reißfeder mit Tusch überzogen wird, genannt, indem sich eine gezogene Bleilinie wieder auflösen, oder ganz rein hinwegputzen läßt. Diese Art einer blinden Linie ist auch besser, wenn die gegebene Linie mit Tusch ausgezogen werden soll, weil sowohl der Zirkelspiz oder die Nadel, auch das zugespizte Holz das Papier immerhin etwas einschneidet, in welchem Einschnitte sich sodann der Tusch nach demselben verläuft. In dem Punkte E wird die eine Spitze des Zirkels eingesetzt, und mit der anderen Spitze wird nach der Linie A,B, a mit der Eröffnung des Zirkels nach den bemerkten Punkten k und l aus dem Punkte E nach der blinden Linie E,F, c der Zirkelbogen o,p gemacht, und da dieser Zirkelbogen die blinde Linie E,F, c bei G durchschneidet; so wird dadurch die Linie E,G in gleicher Länge mit der Linie A,B, a nach den bemerkten Punkten k und l erhalten. Die blinde Linie wird nur allein aus der Ursache gezogen, damit der mit der Linie A,B in gleicher Länge seyn sollenden Linie C,D oder E,G die Lage gegeben wird, welche dieselbe erhalten soll, indem die Bemerkung n in der Linie C,D, b nach der Fig. 68., c auch in dem Plage k oder l gestellt werden kann. Jede der Linien E,H-E,l und E,G ist eine so lang als die andere, und jede dieser Linien ist mit der Linie A,B nach den Bemerkungen k und l gleich lang, und weder länger, noch kürzer. Der Erweis hiervon liegt in dem Radio oder Halbmesser eines Zirkels. In der Erläus

nung der geometrischen Figuren ist gesagt worden, daß der Radius oder Halbmesser eines Kreises jene gerade Linie sey, welche aus dem Mittelpunkte des Kreises, bis an dessen Peripherie oder Umkreis gezogen ist, und sich immer gleich bleibt. Wenn nun der Punkt k , der Linie A, B , und der Punkt E , der blinden Linie E, F als der Mittelpunkt des Kreises von der Bemerkung des Punktes l , der Linie A, B , und von dem Kreis des Bogens o, p angenommen, und die Linien E, G , E, H , und E, I gezogen werden; so sind dieselben mit der Linie k, l vollkommen in der Länge gleich, weil diese vier Linien die nämlichen Radii oder Halbmesser des nämlichen, und eben desselben Kreises sind.

Tafel II. Fig. 69 die gegebene Linie A, B in zwey gleiche Theile abzutheilen. Diese Linie kann, wenn ein Kreisseiß in den Punkt A eingesetzt, und mit dem andern Kreisseiß um die Mitte der Linie A, B so lange hin und her gefahren wird, bis der Kreisseiß, welcher in dem Punkte A steht, durch die Umwendung desselben gerade in dem Punkte B eintrifft, oder einschlägt, mit dem Punkte C in zwey gleich lange Theile abgetheilet werden. Allein diese Theilung ist schon mittelst einem Haarkreis (das ist: ein Kreis, bei welchen eine Spitze desselben mit einer Schraube dirigirt werden kann. Dieser Kreis dient auch, Maassen, und Punkte damit auf das Genaueste nehmen zu können) mühsam, und mit einem Handkreis noch viel mühsamer. Die Theilung dieser Linie A, B wird aber erleichtert, und ungleich geschwinder erfunden, wenn sich des Stockkreises (das ist: ein Kreis, von welchen sich ein Spiz ganz herausnehmen, und anstatt diesen eine Bleisuppe, worin die Bleistifte gesteckt wird, oder eine hierzu zugerichtete Reißfeder einsetzen läßt), bedient wird, indem der Spiz des Kreises in den Punkt A eingesetzt, und mittelst beliebiger Eröffnung desselben entweder mittelst der Bleisuppe, oder nach Umständen der Reißfeder ober- und unterhalb der Linie A, B die blinden Kreisbögen d und e gemacht werden, sohin wird der Kreis mit der nämlichen Eröffnung in dem Punkte B eingesetzt, und die Kreisbögen f und g beschrieben. Diese Kreisbögen durchschneiden sich oberhalb der Linie A, B in h , und unterhalb derselben in i . Wenn nun auf diese beiden Punkte h , und i ein Lineal angelegt, und eine blinde Linie gezogen wird; so theilet diese blinde Linie die Linie A, B mittelst dem Punkte c in zwey gleich lange Theile. Der Erweis ist auch hier durch den Kreis: Das Beispiel geben die Figuren 73 und 74. Wenn aus den Punkten A und B der gegebenen Linie anstatt den erst gezeigten Kreisbögen die Kreise C und D blind gezogen werden; so werden sich dieselben in e und f durchschneiden. Wenn nun die Linie A, B als der Radius oder Halbmesser A, g , des Kreises C , und B, h , als der Radius oder Halbmesser von dem Kreis D , wie es dieselben auch wirklich sind, angenommen

werden, und von den Durchschneidungspunkten *e* und *f* dieser zwey blinden Zirkel *C* und *D*, die blinde Linie *e, f* gezogen wird; so wird der Theil *g, h*, um welchen sich die beiden Zirkelradien decken, bei *i* in zwey gleiche Theile getheilt. Da nun der Punkt *i* von *h*, und *g*, dann *A* von *h*, wie *B* von *g* in gleich weiter Entfernung ist; so stehet auch der Punkt *i* von *A*, und *B* in gleicher Entfernung. Wenn nun Fig 74 die Endpunkten der Linie *A, B* als Mittelpunkte der Zirkel angenommen werden, und jeden Zirkel *C* und *D*, und zwar dem Zirkel *C* der Radius *A, i*, und dem Zirkel *D* der Radius *B, i* gegeben wird; so werden sich diese beide Zirkel bei *i* berühren, und die beiden Radien *A, i* und *B, i* zusammen genommen, die Länge der Linie *A, B* betragen, somit ist auch dieselbe bei *i* in zwey gleich langen Theilen abgetheilt.

Fig. 70. Die gegebene Linie *A, B*, wenn dieselbe sich am Ende des Papiers, wie hier, oder am Rande einer andern Sache, oder eines andern Gegenstandes stehet, in zwey gleich lange Theile abzutheilen. Da unterhalb der Linie *A, B* nicht mehr der erforderliche Platz vorhanden ist, die Theilung der Linie auf die gezeigten Arten vornehmen zu können; so muß zu einer andern Art vorgegriffen werden. Jede Linie bestehet aus Punkten, und zwar die gerade Linie aus Punkten, welche sich von einem Orte zu dem andern dergestalt bewegen, ohne daß dieselben ihre erste Richtung verändern, ferner kann zwischen zwey Punkten nicht mehr als eine gerade Linie gezogen werden, folglich geben zwey Punkte eine gerade Linie, und wenn diese zwey Punkte nach ihrer Richtung, mittelst einer Linie verlängert werden; so gibt das Ende der Linie den dritten Punkt in der Richtung der ersten zwey Punkte, mithin eine gerade Linie. Wenn nun ein Zirkelspiz in den Punkt *A*, der Linie *A, B* eingesetzt, nach Belieben eröffnet, und damit der blinde Zirkelbogen *c* oberhalb der Linie beschrieben, sodann der Zirkel in der nämlichen Eröffnung in den Punkt *B* übersezt, und mittelst dem Zirkelbogen *d* der Zirkelbogen *c* in *e* durchschnitten, und dieses nämliche Verfahren auf folgende Art wiederholt wird, nämlich: daß der Zirkel nach Belieben, doch nicht ganz bis zu der Hälfte seiner gehaltenen Eröffnung zusammengebrückt, und abermal aus dem Punkte *B* der Zirkelbogen *g* zwischen der Linie *A, B*, und dem schon vorhin erhaltenen Punkte *c* beschrieben, und in der nämlichen unveränderten Eröffnung in dem Punkte *A* eingesetzt, mit der Beschreibung des Bogens *f* der Bogen *g* durchschnitten, folglich in *h* der zweyte Punkt gegeben, dann der Punkt *e* und *h*, mittelst Anlegung eines Lineals, wie es die blinde Linie zeigt, nach *i* verlängert wird; so wird mit dem Punkte *i* die Linie *A, B* in zwey gleich lange Theile abgetheilt. Würde aber der Zirkel nach der Beschreibung der Bogen *c, d* von seiner gehaltenen Eröffnung zu der Beschreibung der Bo-

gen f, g so sehr zusammengebrückt, daß derselbe mit der Eröffnung gerade die Halbscheide erreiche, oder auch unter derselben eröffnet wäre; so würden in dem ersten Falle die Bogen k und l die Linie A, B durch einen ungefähren Zufall nach der Fig. 70 in zwey gleiche Theile stellen. Im letzteren Falle hingegen, bei minderer Eröffnung unter der wirklichen Halbscheide würden die Bogen m und n ausfallen, welche sich niemals durchschneiden würden, folglich auch den anverlangten zweyten Punkt nicht geben können, mithin muß der Zirkel, um den zweyten Punkt zu der anverlangten Theilung zu erhalten, von seiner ersten Eröffnung nicht über die Halbscheide derselben zusammengebrückt werden.

Die Fig. 71 zeigt eine andere Art Abtheilung, mittelst welcher jede Linie, dieselbe mag wo immer stehen, oder gegeben werden, in zwey gleiche Theile abgetheilt werden kann. Mit beliebiger Eröffnung des Zirkels wird aus dem Linienpunkte A oberhalb der Linie A, B , der blinde Zirkelbogen c beschrieben, sodann wird der Zirkel mit seiner unverrückten Eröffnung in dem Linienpunkte B eingesetzt, und mittelst dem blind gezogenen Zirkelbogen d der vorhin gegebene Zirkelbogen c durchschnitten, und dadurch der Punkt e erhalten. Nun wird der Zirkel in dem neu erhaltenen Punkte e eingesetzt, und mittelst beliebiger Eröffnung desselben, doch so, daß der aus dem Punkte e beschriebene Zirkelbogen f die Linie A, B durchschneidet. Mittelst dieser Durchschneidung werden in der Linie A, B die Punkte g, h gegeben. Aus diesen zwey Punkten werden wiederum entweder mit beliebiger Eröffnung des Zirkels, oder mit Eröffnung desselben in der Entfernung der Punkte g und h , die Zirkelbogen i und k beschrieben, wodurch der Punkt l erhalten wird. Wenn nun nach der schon vorhin gezeigten Art durch die Verlängerung der Punkte e und l der dritte Punkt m auf der Linie A, B gegeben wird; so ist diese Linie mit dem Punkte m in zwey gleich lange Linien abgetheilt. Der Erweis hievon liegt in den exzentrischen Zirkeln, Tafel III. Fig. 76. Wenn aus den gegebenen Linienpunkten A und B mit beliebiger Eröffnung des Zirkels die Zirkelbogen d und e beschrieben werden; so wird mittelst ihrer Durchschneidung der Mittelpunkt C von dem Zirkel D erhalten. Dieser Zirkel D durchschneidet die Linie A, B in den Punkten f und g . Aus diesen Punkten werden mit beliebiger Eröffnung des Zirkels, mittelst dem blinden Zirkelbogen h und i in derselben Durchschneidung die Punkte k und l erhalten. Jeder aus diesen ist ein Mittelpunkt eines Zirkels, und zwar ist der Punkt k der Mittelpunkt von dem exzentrischen Zirkel E , und l der Mittelpunkt von dem blinden exzentrischen Zirkel F . Es ist nun einerlei, ob zu der Theilung der Linie A, B der exzentrische Zirkel E oder F angenommen, und durch Anlegung eines Lineals, mittelst der Verlängerung des Hauptmittelpunktes C , mit

dem Mittelpunkte k oder l auf der Linie A, B der dritte Punkt, und zwar der Theilungspunkt m gegeben wird, welcher die Linie A, B in zwei gleich lange Theile theilet. Denn um einen Punkt in eine bestimmte gerade Linie zu setzen, sind hierzu zwei Punkte erforderlich, welche die Linie in dem Anfange, und Ende derselben bestimmen, um dieselbe mittelst dem dritten Punkte verlängern zu können.

Auf einer gegebenen Linie A, B eine andere Linie e, i perpendicular, bleyloth- oder senkrecht zu errichten. Fig. 72, Tafel II. Diese Aufgabe ist mit den Aufgaben, und den Figuren 69 und 70 nur allein in dem unterschieden, daß Fig. 72 die Perpendicularlinie e, i vollkommen ausgezogen wird, wohingegen Fig. 69 die Linie g, h , und Fig. 70 die Linie e, i blind, oder punktiert gezogen worden ist. Im übrigen ist der Hergang bei diesen drei Figuren zu der Erricht- oder Zeichnung einer Perpendicularlinie einerlei. Ein anderes aber ist, auf dem Ende einer gegebenen Linie eine Perpendicular- oder Senkrechtlinie zu errichten. Hierzu sind mehrerlei Arten, welche alle, die mir dermal bewußt seyn, ausführlich gezeigt werden.

Auf der gegebenen Linie A, B soll am Ende derselben Fig. 75, Tafel II. in dem Punkte A die Perpendicularlinie A, g errichtet werden. Ist auf dem Papiere, oder auf jener Sache, auf welcher die Linie A, B zu der Errichtung der Perpendicularlinie, aus dem Punkte A gegeben wird, von dem Punkte A gegen C ein Platz, eine Linie zu ziehen; so darf nur die Linie A, B in der Richtung derselben mittelst einer blinden Linie von A nach C verlängert, sodann der Punkt C aus dem Punkte A nach Belieben gegeben werden, doch aber muß die Entfernung des Punktes C von dem Punkte A genau auf der Linie A, B aufgetragen, und in D abgestochen werden. Aus den Punkten C und D werden sodann die Zirkelbogen e und f , wie Fig. 69 die Bogen e und f aus den Punkten A, B beschrieben worden sind, aufgezeichnet, und da der Punkt A , worauf die Perpendicularlinie gestellet werden solle, bestimmt ist; so wird aus dem Durchschneidungspunkte g der Bogen e, f die Linie in den Punkt A gezogen. Da zwischen zwey Punkten nur eine gerade Linie gezogen werden kann; so muß die Linie A, g auf der Linie A, B perpendicular oder senkrecht stehen.

Die Errichtung einer Perpendicularlinie an dem Endpunkte einer andern Linie kann aber auch Tafel III. Fig. 77 auf folgende Art bewirkt werden. Oberhalb der Linie A, B wird, wenn die Linie A, D auf dem Endpunkte A , der Linie A, B perpendicular stehen soll, unweit dem Punkte A nach Belieben der Punkt C gegeben. In diesem Punkte C wird der Zirkel eingesetzt, bis in den Punkt A eröffnet, und mit dem blinden Zirkelbogen d, e die Linie A, B durchschnitten, sodann wird das Lineal auf den Durchschnittpunkt f , des Zirkels d an der Linie

A, B, und auf den Punkt *c* angelegt, aus welchem der blinde Zirkelbogen *d, e* beschrieben worden ist, dann die blinde Linie *f, g* gezogen. Wenn nun der Punkt *A* mit dem durch die Durchschneidung der Linie *f, g* in dem Zirkelbogen erhaltenen Punkte *g* zusammengezogen wird; so stehet die Linie *A, D* auf der Linie *A, B* an derselben Endpunkte *A* perpendicular oder senkrecht.

Die Fig. 78 giebt eine andere Art an dem Endpunkte einer gegebenen Linie eine Perpendicularlinie aufzurichten. In dem Punkte, auf welchem die Perpendicularlinie errichtet werden solle, wie hier der Punkt *B*, wird mit beliebiger Eröffnung des Zirkels gegen dem Punkte *A* der blinde Zirkelbogen *c, d* errichtet, sodann werden mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels auf dem Bogen *c, d* die Punkten *e* und *f* gegeben. Aus diesen Punkten *e* und *f* werden die zwei Zirkelbogen *g* und *h* beschrieben, welche sich in *i* durchschneiden, und den Punkt zu der Perpendicularlinie geben, wenn nun die Linie *B, i* von dem Punkte *i* in den Punkt *B* gezogen wird; so stehet die Linie *B, i* auf der Linie *A, B* perpendicular oder senkrecht.

Die Fig. 79 zeigt, wie eine Perpendicularlinie am Ende einer Linie nach dem Verhältnisse der Maaßen errichtet werden kann. Die gegebene Linie *A, B* wird in drey gleiche Theile eingetheilt, mit vier dergleichen Theilen wird aus dem Punkte, aus welchem die Perpendicularlinie wie hier, aus dem Punkte *A* errichtet werden soll, oberhalb demselben der Bogen *d* beschrieben, sodann wird mit fünf gleichen Theilen der Linie *A, B* aus dem Punkte *B*, der mit vier dergleichen Theilen aus dem Punkte *A* gegebene Bogen *d* durchschnitten, wodurch der Punkt in *c* für die Perpendicularlinie erhalten wird. Wenn nun aus diesem Punkte die Linie *A, C* gezogen wird; so stehet dieselbe auf der Linie *A, B* perpendicular. Den Erweis hiervon gibt das pythagorische Dreieck, von welchem unter den Triangeln oder Dreiecken wird ausführlich geredet werden.

Es giebt aber auch Fälle, daß von einem, oberhalb einer Linie stehenden Punkte eine Perpendicularlinie auf der demselben unterhalb befindlichen Linie errichtet, oder auf dieselbe herabgelassen werden solle. Die Fig. 80 giebt hiervon das Beispiel. Nämlich: daß von dem Punkte *A* eine Perpendicular, oder Senkrechtlinie auf die Linie *B, C* herabfallen solle. Der Zirkel wird in dem Punkte *A* eingesetzt, und mit beliebiger Eröffnung die Linie *B, C*, mittelst einem Zirkelbogen in *d* und *e* durchschnitten. Aus diesen Punkten *d* und *e* werden mit beliebiger Eröffnung des Zirkels, oberhalb dem Punkte *A* die Zirkelbogen *f* und *g* gezeichnet, wenn nun ein Lineal auf dem Punkte *A*, und auf dem Durchschneidungspunkte *D* der Bogen *f* und *g* gleich und genau angelegt, sohin die Linie von dem Punkte *D* nach dem Punkte *A*, bis in dem durch die Verlängerung dieser

beiden Punkten erhaltenden Punkte E gezogen wird; so stehet die Linie D, A, E auf der Linie B, C senkrecht, oder perpendicular. Sich aber zu überzeugen, daß die Linie A, B auf der Linie C, D perpendicular stehe, sind die überführenden Erweise entweder aus dem gleichseitigen Triangel oder Dreiecke, und aus dem halben Zirkel zu nehmen. Von welchen in der treffenden Ordnung derselben Aufzeichnung das Weitere gesprochen werden wird. Das Beispiel, sich aus dem gleichseitigen Dreiecke zu überführen, giebt die Fig. 81, indem der Zirkel in dem Punkte A eingesetzt wird, und mit beliebiger Eröffnung desselben, die von dem Punkte A gleich weit von einander entfernten Punkte e und f gegeben werden. Sodann wird der Zirkel in dem Punkte e oder f eingesetzt, und damit die Zirkelbogen g und h beschrieben, wie z. B. hier wird der Zirkel in dem Punkte f eingesetzt, bis in dem Punkte e, denselben genau treffend eröffnet, und der Bogen g beschrieben oder gezeichnet, sohin wird mit unverrückter Eröffnung des Zirkels aus dem Punkte e der Zirkelbogen h gemacht. Der Punkt, in welchem sich die Zirkelbogen g und h in B durchschneiden, trifft mit dem Punkte A zu der Aufzeichnung einer senkrechten, oder perpendicularen Linie genau überein, folglich ist oder stehet die Linie A, B auf der Linie C, D ganz unwidersprechlich senkrecht und perpendicular, weil drey Punkten in gleich weiter Entfernung von einander, jeder der Mittelpunkt von der denselben entgegen gesetzten Seite ist.

Die Fig. 82 giebt durch den Halbzirkel den Erweis, daß die Linie A, B auf der Linie C, D perpendicular stehet. Aus dem Punkte A wird der Halbzirkel e, g, f mit beliebiger Eröffnung des Zirkels dergestalt beschrieben oder gezeichnet, daß derselbe die Linie C, D entweder genau berührt, oder auch durchschneidet. Sodann wird der Zirkel in dem Punkte g eingesetzt, bis in dem Punkte e genau treffend eröffnet, und mit der nämlichen unverrückten Eröffnung zu dem Punkte f herum gedrehet. Trifft der Zirkelspiz, welcher aus dem Punkte e heraus genommen worden ist, genau in dem Punkte f ein; so ist oder stehet die Linie A, B perpendicular auf der Linie C, D, weil jeder Zirkel, derselbe mag groß oder klein seyn, in 360° , folglich ein Halbzirkel in 180° Grade eingetheilt ist. Jeder Zirkel mag wie immer gestaltet seyn; so bestehet derselbe aus vier rechten Winkeln, welche auch der Quadrant eines Zirkels genannt werden, weil jeder dieser vier Winkel 90° Grade in sich faßt, indem $4 \text{ mal } 90 = 360$ ist, woraus der Name Quadrant erstehet, mithin, da der Zirkel 360° , und vier rechte Winkel hat, hat der Halbzirkel 180° , und zwey rechte Winkel oder Quadranten, wo von jeder 90° halter, mithin, wenn der zweyte Zirkelspiz aus dem Punkte g, des Halbzirkels e, g, f von dem Punkte e in dem Punkte f genau eintrifft; so ist die Linie A, B auf der Linie C, D perpendicular gestellt, weil durch dieselbe zwey Quadranten des Zirkels gestellet werden.

Zu der Linie A,B Fig. 83 eine andere C,D, gleich weit auseinander laufende, oder Parallellinie zu ziehen. Ob dieselbe nun ober- oder unterhalb der gegebenen Linie gezogen werden soll, muß eben so bestimmt, als die Entfernung derselben angegeben werden. Zum Beispiele, Fig. 83 soll oberhalb der Linie A,B in der gezeichneten Entfernung die Linie C,D gleichlaufend, oder parallel gezogen werden. Auf der Linie A,B werden sich nach Belieben in einer Entfernung von einander zwei Punkte e und f gewählt. Der Zirkel wird in dem Punkte e genau in der Mitte der Linie A,B eingesetzt, und in der bestimmten Entfernung, wie hier e,i eröffnet, der Zirkelbogen g beschrieben, mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels wird derselbe auf eben, und die nämliche Art in dem Punkte f eingesetzt, und der Bogen h beschrieben; sodann wird das Lineal auf diese Zirkelbogen dergestalt aufgelegt, daß die Bogen g und h in den äußersten Punkten derselben i und k genau gleich berührt werden. Die nach dem Lineale hernach gezogen werdende Linie C,D ist sodann mit A,B nach der gegebenen Entfernung gleichlaufend, oder parallel.

Es ist nun einerlei, ob die Entfernung der parallellaufenden Linien nach dem Maße, oder nach einem gegeben werdenden Punkte bestimmt werden. Z. B. Fig. 84. Zu der Linie A,B soll nach dem Punkte c die gleichlaufende Linie D,E gezogen werden. Bei der Fig. 83 wurden die Bogen g und h in ihrer Entfernung, nach dem bestimmten Maße aus den Punkten e und f von der Linie A,B aufgetragen. Hier aber, Fig. 84 ist der Punkt C in seiner Entfernung von der Linie A,B die Parallellinie D,E zu ziehen bestimmt, mithin wird hier am ersten der Zirkel mit einem seiner zwei Spitze in dem Punkte c eingesetzt, und mit dem zweyten Spitze der Bogen d dergestalt genommen, daß derselbe die Linie A,B nur berührt, sohin wird der Zirkel mit seiner unverrückten Eröffnung in dem Punkte f, der Linie A,B dergestalt eingesetzt, daß derselbe genau auf der Linie zu stehen kommt. Wo sodann nach beschriebener Aufzeichnung des Bogens g, auf der Mitte des gegebenen Punktes C, dann auf dem äußersten Punkt h, des blinde Zirkelbogens g, das Lineal dieselben nur berührend aufgelegt, und die Linie D,E gezogen wird, welche mit der Linie A,B gleich, oder parallel läuft. Den Erweis geben zwei Zirkel, welche mit ihren Peripherien, oder Umkreisen, sammt ihren Halbmessern oder Radien, auch Diametern zusammen stoßen, welche als die Linie, mit welcher eine andere Linie parallel gezogen werden soll, anzusehen sind. Z. B. Fig. 85. Der Zirkel A und B stoßen mit ihren Peripherien oder Umkreisen, folglich auch mit ihren Radien oder Halbmessern A,C und B,C, so, wie derselben Diameter oder Durchmesser L,C, in dem Punkte C zusammen.

Diese beiden Zirkel A und B haben gleiche, oder aus einerlei Längenmaasse bestehende Radien oder Halbmesser A,C und B,C, mithin sind diese beiden Zirkel einander gleich, und decken sich wechseltig einer den andern. Wenn nun aus den Mittelpunkten A und B dieser Zirkel Perpendikulärlinien A,I und B,I, mittelst gleichseitigen Dreiecken aus den Punkten d,e und f,g, und den Durchschneidungspunkten h errichtet werden; so sind diese Linien nicht nur allein auf den Diametern der Zirkel in denselben Mittelpunkte stehende Perpendikulärlinien, sondern, da diese Linien nur bis an die Peripherie, oder bis an den Umkreis der Zirkel gezogen sind, auch zugleich auf den Radien A,C und B,C an denselben Endpunkten A und B perpendikulär stehende Radien oder Halbmesser. Die Radien eines Zirkels sind einander gleich, weil dieselben aus dem Mittelpunkte eines Zirkels, bis an dessen Peripherie oder Umkreis gezogen sind, und die Diameters, von welchen jeder Zirkel, derselbe mag wie immer gestaltet seyn, nur zwey hat, sind in gleichen Zirkeln einander auch gleich. Radien oder Halbmesser hingegen hat jeder Zirkel eben so viel, als derselbe Punkte in seiner Peripherie oder Umkreis hat, von welcher allen ebenfalls einer dem andern gleich ist. Werden nun die Radien oder Halbmesser A,C und B,C nach L, und die Radien oder Halbmesser A,I und B,I nach K, bis an die Peripherie ihrer Zirkel verlängert; so werden die Diameter oder Durchmesser daraus, welche eben so, wie die Radien oder Halbmesser einander gleich sind, und den Zirkel in vier gleiche Theile theilen, von welchen jeder solcher Theil der Quadrant genannt wird. Jeder Quadrant bestehet aus 90° , und 90° muß auch ein rechter Winkel in sich halten, folglich, da die Linien A,I und B,I mit der Linie A,B, und derselben Verlängerung die Zirkel in vier Theile theilen, daß jeder Theil aus 90° bestehet; so stehen diese Linien eine auf der andern perpendikulär, und da dieselben aus den Mittelpunkten zweyer gleichen, sich einander deckenden Zirkeln bis an denselben Peripherie gezogen sind; so sind auch die Linien A,I und A,K, dann B,I und B,K eine der andern gleich, mithin muß auch die Linie M,N, welche von dem Punkte I, und die Linie O,P, welche von dem Punkte K gezogen ist, eine mit der andern, und beide mit der Linie A,B in gleich weiter Entfernung stehen, weil die Punkten I und K von den Punkten A und B auch gleich weit entfernt sind.

Um diese Figuren mit leichterer Mühe zu zeichnen sind verschiedene Instrumente erfunden worden. Parallellinien zu zeichnen sind mehrere Arten Instrumente, welche Parallellineale genannt werden. Zene Lineale, bei welchen in der Mitte derselben eine Stange, an deren beiden Enden eine feine eingeschnittene Walze entweder aus Eisen oder Messing angebracht ist, und in

den bezeichneten Mittelpunkte derselben Länge hin und her nach der Erforderniß geschoben werden sollen, sind am allerwenigsten zu der Aufzeichnung einer richtigen Parallellinie anzuwenden oder zu gebrauchen. Die zweite bessere Art hingegen zeigt Fig. 87. Diese Art ist aber nicht die beste, weil dabei die beweglichen Spangen a der Friktion (Reibung) zu sehr unterworfen sind, und bei der sich öfters ergebenden Stöckung unmöglich eine genaue Parallellinie gezeichnet werden kann. Die sogenannte Flügelparallele Fig. 88. sind ungemein besser, und es können damit auch mit leichter Mühe durch derselben Verwechslung weiter entfernte Parallellinien mit mehrerer Sicherheit und Gewißheit als mit jenen Fig. 87. gezogen werden, indem dieses Parallellineal keiner Friktion, Reibung oder Hemmung unterliegt, und nur der untere Theil L, A, C mit einer Hand gleich und leicht gehalten, dann der obere Theil H, G, B mit der anderen Hand nach Erforderniß von B gegen H an der Diagonallinie C, L des anderen Flügelparalleles hervorgeschoben, oder von H gegen B zurückgezogen werden darf. Mit diesem Instrumente lassen sich auch Perpendikulärlinien, und somit rechte Winkel zeichnen oder beschreiben, und ist auch wegen dem aufhabenden mehreren Körper A, C, D, E oder B, G, F, K, welcher viel leichter gleich und gerade zu halten ist, zu der Aufzeichnung einer Perpendikulärlinie oder rechten Winkel viel leichter und besser zu gebrauchen, und zu verwenden, als der sogenannte Winkelhaggen, welchen die Fig. 86. zeigt. Dieser Winkelhaggen wird aus Messing, Eisen und auch aus Holz nach Erforderniß verfertigt, und dienet eigentlich nur allein eine Perpendikulärlinie, oder einen rechten Winkel zu zeichnen, dessen Seiten A, B oder A, C können auch zu der Ziehung einer geraden Linie anstatt einem Lineale verwendet werden, welches bei Maurern und Zimmerleuten fast allezeit geschieht. Bei diesem Instrumente steht die Linie A, C auf der Linie A, B perpendikulär und macht den rechten Winkel E, D, F. Mit den Flügelparallelen Fig. 88., hingegen läßt sich Fig. 89. nach derselben Umstaltung, wie dieselbe die Buchstaben anzeigen, die nämliche Fig. 86. aufzeichnen, indem die Linie A, C auf der Linie G, H eben so perpendikulär steht, wie die Linie A, C auf der Linie A, B, und der rechte Winkel E, D, F Fig. 86. ist mittelst den Parallellinealen Fig. 89. durch C, E—A, D, und G, F ebenfalls ausgewiesen: Zudem ist bei diesen Parallellinealen auch noch der Vortheil, daß in der Strecke des Dreieckes H, G, B von dem Lineale mit dem anderen Dreiecke L, A, C die Perpendikulärlinie an jedem Orte gegen H sowohl, als gegen G parallele Perpendikulärlinien gestellt werden können, wo mit dem andern nicht so körperlichen Instrumente (den Winkelhaggen) nur mit Zuhilfenahme eines körperlicheren Lineals zwar das Nämliche, allein nicht so sicher und richtig bewirkt werden kann.

Daß die Winkel aus der Neigung zweyer geraden Linien aus oder in einem Punkte, und wie die Zirkel, nämlich: aus der gleichen Bewegung ihrer Nadeln oder Halbmesser um den Mittelpunkt derselben herum entstehen, dann wie dieselben zu verfassen, oder zu zeichnen, und auch in ihrem Gradeinhalte mit dem Zirkel zu bestimmen, oder auch mittelst dem Instrumente, Tafel II. Fig. 25. Transporteur genannt, zu messen sind, ist bereits in der Kenntniß, Erklär- und Benennung der Figuren gesagt, und gezeigt worden. Nur ist diesem noch beizufügen, wie ein Winkel nach den angegebenen Graden zu zeichnen, demselben ein gleich grosser einer den andern deckender Winkel zu entwerfen, dann wie und auf welche Art ein Winkel in zwei gleiche sich einander deckende Winkel zu zertheilen ist. Endlich, wie aus drey gegebenen Punkten, auch wie zu einem gegebenen Stücke einer Peripherie der ganze Zirkel zu beschreiben, oder herzustellen, nicht minder, wie der Mittelpunkt eines Zirkels zu finden, und wie ein gegebener Zirkelbogen in zwey gleiche Theile zu theilen ist. Zum Beispiele:

Fig. 90. soll ein Winkel von 70° gezeichnet werden. Dieser Winkel und jeder andere Winkel ist nach zwey Arten aufzutragen, zu beschreiben oder zu zeichnen. Wird dieser gegebene Winkel mittelst dem Transporteur aufgetragen; so wird nur die Linie A,B gezogen, dann der Transporteur Taf. II. Fig. 25. mit seinem ausgeschnittenen Mittelpunkte A, und seiner geraden Linie A,B auf den Punkt A der gezogenen Linie A,B nach der geraden Linie A,B genau aufgelegt, dann der Grad 70 Punkt auf Punkt abgestochen, und angemerkt, z. B. hier in der Fig. 90. mit C, so dann wird das Lineal auf den Punkte A, und den von dem Transporteur abgestochenen Punkte C genau angelegt, und die Linie A,C gezogen, mithin wird der Winkel B,A,C die anverlangten 70° in sich fassen.

Wird dieser mit 70° angegebene Winkel aber mit dem Zirkel aufgetragen, so wird vorerst Fig. 90. der rechte Winkel D,A,B, wobei die Perpendikularlinie A,D blind seyn kann, entworfen, sodann wird der Zirkel mit einer Spitze in dem Punkte A eingesetzt, und mit der anderen Spitze der Zirkelbogen blind gezogen, sohin wird dieser Bogen von E nach F in 9 Theile, wovon jeder 10° in sich faßt, somit in 90 Grade eingetheilt. Wenn nun das Lineal auf den Punkt A und den Punkt 70 auf den Zirkelbogen E,F gleich und genau angelegt, dann die Linie A,C gezogen wird; so faßt der Winkel B,A,C 70° in sich. Die Winkel mittelst der Eintheilung des Zirkelbogens aufzutragen ist zwar mühsamer, als durch die Absteckung des Winkelpunktes von dem Transporteur. Allein die Eintheilung mittelst dem Zirkel ist für den Winkel richtiger, als die Absteckung desselben von dem Transporteur.

Die Seiten des Winkels D,A,B, wie auch C,A,B, oder die zwey Linien

eines jeden Winkels, wie hier $A, D - A, C$, und A, B werden die Schenkel des Winkels genannt, welche gleich lang oder kurz, oder ungleich in derselben Länge, und so lang als immer seyn können, denn dadurch verändern die Schenkel in Rücksicht ihrer Länge oder Kürze den Winkel nicht, sondern nur derselben Neigung aus dem Scheitelpunkte A verändert den Winkel, daher wird der Zirkelbogen E, F aus A das Maass des Winkels genannt. Dieser mag nun wieder gegen A kleiner, oder gegen B grösser gezogen werden, ist eben auch einerlei. Der Winkel wird dieserwegen weder grösser noch kleiner, sondern nur die Grade, in welche jeder Zirkel gleich in 360° eingetheilt ist, werden nach den Zirkel grösser und kleiner, folglich verbleibt der Winkel jedesmal mit dem in sich fassenden Gradmaasse.

Zu dem Winkel C, A, B Fig. 90. von 70° den gleichen einander deckenden Winkel von 70° zu zeichnen, zeigt die Fig. 91. Am ersten wird die gerade Linie GH gezogen, dann der Zirkel mit einer Spitze in den Punkt A Fig. 90, und mit der anderen Spitze bis zu dem Bogen E, F eröffnet, sodann wird der Zirkel mit un verrückter Eröffnung in dem Punkte G Fig. 91. eingesetzt, und der Zirkelbogen I, K gleich mit jenen E, F Fig. 90. beschrieben oder gezeichnet. Nachhin wird der Zirkel in dem Punkte F der Linie A, B Fig. 90. eingesetzt, und der Punkt 70 , in welchen die Linie oder der Schenkel A, C , den Bogen E, F durchschneidet, genau gefasst oder genommen, sohin wird der Zirkel mit un verrückter Eröffnung auf der Linie, oder den Schenkel G, H Fig. 91. genau in dem Punkte N , welcher durch die Durchschneidung des aus dem Punkte G gemachten Zirkelbogens I, K erhalten worden ist, eingesetzt, und mit der anderen Spitze des Zirkels der von dem Zirkelbogen E, F genommene Punkt 70 auf dem Bogen I, K in L abgestochen. Wenn nun ein Lineal auf den Punkten G und L gleich und genau angelegt, und die Linie oder der Schenkel des Winkels G, M gezogen wird; so ist der Winkel M, G, H dem Winkel C, A, B vollkommen gleich, weil, einer den andern wechselseitig decket.

Diesen Winkel von 70° in zwei gleiche Theile abzutheilen gibt die Fig. 92. Aus dem Punkte N wird mit beliebiger Eröffnung des Zirkels der Bogen O , sodann mit un verrückter Eröffnung des Zirkels aus dem Punkte L der Bogen P beschrieben. Wenn nun das Lineal mit dem Punkte, welchen die Durchschneidung des Bogens P in dem Bogen O gibt, gleich und genau angelegt, dann die Linie oder der gemeinschaftliche Schenkel G, Q gezogen wird; so ist der aus 70° bestehende Winkel M, G, H Fig. 92. in zwei gleiche Theile abgetheilt, und bestehet sowohl der Winkel M, G, Q so, wie der Winkel Q, G, H , jeder aus 35° , denn $2\text{mal } 35$ gibt 70 . Diese Winkel sind einander gleich, weil sich dieselben

wechselseitig einander decken. Auf diese Art ist der Förgang mit allen, wie immer zu der Zertheilung vorkommenden Winkeln.

Der Winkelhaggen Fig. 86, und die zwey Theile des Flügelparalleles Fig. 88 und 89 müssen jedes einen rechten Winkel haben. Der Winkelhaggen hat denselben sowohl auswärts C, A, B , als auch einwärts E, D, F . Die zwey Theile des Flügelparalleles Fig. 88 und 89 hingegen sind förmliche Triangel oder Dreyecke, wovon aber jedes Stück einen rechten Winkel L, A, C , und B, G, H hat. Da also bei diesen Instrumenten an dem rechten Winkel alles gelegen ist; so sind diese Instrumente in der Richtigkeit des rechten Winkels folgender Gestalt zu probiren, und sich selbst von derselben Genauigkeit zu überzeugen. Der erste Förgang hierbei ist, einen vollständigen Zirkel B aus dem Mittelpunkte A , Fig. 93 Tafel III. nach Belieben zu zeichnen. (Wie ein Zirkel entworfen, beschrieben oder gezeichnet wird, ist bereits in den erteilten Kenntnissen der geometrischen Figuren erklärt und gezeigt worden), sodann wird ein Durchmesser, oder der Durchmesser C, D nach Belieben, dann abermal ein anderer Durchmesser, welcher den ersten Durchmesser durchschneidet, wie hier c, d eben auch nach Belieben gezogen, nachhin werden wieder mit den Linien C, D (c und d), wie hier aus c, d nach C, E , und C, D nach c, e die Parallellinien gegeben, endlich werden die Punkte E mit D (e mit d) geschlossen; so wird die Linie E, D auf der Linie C, E , und die Linie d, e auf der Linie c, e perpendikulär stehen. Zu der Probe des richtigen rechten Winkels wird sowohl der Winkelhaggen Fig. 86, als die Flügelparallele Fig. 88 mit ihrem Scheitelpunkte, und zwar in dem Winkelhaggen A oder D , und in den Flügelparallelen Fig. 88 A oder G , hingegen Fig. 89 A, D auf dem Scheitelpunkte E oder e von dem in dem Zirkel Fig. 93 gezeichneten rechten Winkel, und von dem Winkelhaggen eine Seite A, B — A, C oder D, E — D, F , so eben auch von den Flügelparallelen eine Seite A, L oder A, C , wie auch von dem zweyten B, G oder H, G auf die Schenkel des rechten Winkels C, E — c, e , oder E, D — e, d gleich und genau aufgelegt. Das ist: der Scheitelpunkt A , des Winkelhaggens Fig. 86 wird in dem Scheitelpunkte E , des in dem Zirkel Fig. 93 gezeichneten rechten Winkels dergestalt genau aufgelegt, daß die Linie A, C des Winkelhaggens auf der Linie, oder dem Schenkel E, C , des Winkels eben auch genau aufliegt. Trifft nun die Linie A, B des Winkelhaggens mit der Linie, oder dem Schenkel E, D , des in dem Zirkel Fig. 93 gezeichneten rechten Winkels C, E, D genau überein, daß Linie auf Linie liegt, und eine von der andern nicht in dem Geringsten abweicht; so kann sich hieraus jeder mit Gewißheit auf die Richtigkeit des Instrumentes verlassen. Eben so ist das Verfahren bei den beiden Dreyecken des Flügelparalleles das

nämliche. Auf die Linien C,L und B,H ist hierbei nicht zu sehen, ob dieselben mit den Linien C,D oder c,d, welche in der Fig. 93 gezeichnet sind, übereinstreffen, weil diese Linien die Diagonallinien nach dem Maasse und Verhältnisse ihrer länglichen Vierecke oder Parallelogrammen sind. Diese Instrumente sind wegen ihren übeln Folgen nothwendig zu untersuchen, und sich von der Richtigkeit derselben zu überzeugen, indem dieselben, wenn sie fehlerhaft verfertigt sind, keine richtige Figur mittelst ihrer Zuhilfnahme aufzeichnen lassen.

Nach einem gegebenen Radio oder Halbmesser einen Zirkel zu beschreiben, zeigt die Fig. 94. Der Zirkel wird mit einem Spitze in dem Punkte A des gegebenen Radii oder Halbmessers eingesetzt, und mit dem andern Spitze wird der Punkt B des gegebenen Halbmessers genau genommen, sodann wird die Spitze des Zirkels, welche in dem Punkte A gestanden hat, in dem Orte, wo der Zirkel errichtet werden solle, eingesetzt, und mit dem andern Spitze (die Länge des Halbmessers B) der Zirkelbogen C beschrieben oder gezeichnet. Der Punkt A des gegebenen Halbmessers gibt den Mittelpunkt des Zirkels, und dessen Länge B die Peripherie oder den Umkreis C desselben.

Einen gegebenen Zirkelbogen, oder ein Stück von der Peripherie oder dem Umkreise eines Zirkels in zwey gleiche Theile zu theilen gibt die Fig. 95. Hierbei ist der nämliche Förgang, wie bei der Theilung einer geraden Linie, und bestehet der Unterschied nur darinn, daß die zwey gleichen Theile einer geraden Linie auch gerade, und eines Zirkelbogens krumm sind. Der Zirkel wird in den Punkt A eingesetzt, und mit beliebiger Eröffnung werden ober und unterhalb dem Zirkelbogen A,B die Zirkelbogen c beschrieben oder gezeichnet, dann wird der Zirkel mit unverrückter Eröffnung in den Punkt B eingesetzt, und mittelst dem Zirkelbogen d, die aus dem Punkte A gezeichneten Zirkelbogen c durchschnitten. Wenn nun auf den Durchschneidungspunkten der Zirkelbogen c und d ein Lineal gleich und genau angelegt, sohin eine blinde Linie gezogen wird; so wird dieselbe den Zirkelbogen A,B in C durchschneiden, und somit den Bogen vergestalt theilen, daß der Bogen A,C eben so lang wird, als der Bogen B,C lang ist.

Zu einem gegebenen Zirkelbogen, oder einem Stücke der Peripherie oder des Umkreises eines Zirkels den Abgang von dem ganzen Zirkel zu beschreiben oder zu zeichnen, zeigt die Fig. 96. und aus drey gegebenen Punkten einen Zirkel zu beschreiben oder zu zeichnen, gibt die Fig. 97. Der Förgang, und die Beobachtung in Aufzeichnung dieser beiden Figuren ist einerlei, und sind dieselben nur allein in dem unterschieden, daß bei dem Zirkelbogen A,C,B Fig 96, der

dritte Punkt C auf dem Bogen nach Belieben genommen werden kann. Bei der Fig. 97. hingegen die gegebenen drey Punkten D, E, F beibehalten werden müssen, und nicht verwechselt werden dürfen. Bei beiden ist die Absicht den Mittelpunkt des zu beschreibenden oder aufzuzeichnenden ganzen oder halben Zirkels zu finden. Aus dem Punkte A werden Fig. 96. die blinden Zirkelbogen g und h beschrieben, und aus dem Punkte C werden dieselben mit unverrückter Eröffnung des Zirkels mittelst den blinden Bogen i und k durchschnitten, und für die andere Seite ohne den Zirkel in seiner Eröffnung zu verrücken, die Bogen l und m beschrieben, wobei der Bogen l mit dem vorhinigen Durchschnitsbogen k zusammen trifft, weil dieselben aus einem und dem nämlichen Punkte C beschrieben worden sind, folglich sind diese zwey blinden Zirkelbogen mit der Bemerkung l und k ein gemeinschaftlicher Zirkelbogen. Weil aber derselbe zu einem zweyfachen Gebrauche dient; so wird er alle Irrung zu vermeiden mit zwey Buchstaben benennt. Sodann wird der Zirkel mit der nämlichen Eröffnung in den Punkt B übersezt, und die Durchschneidungsbogen n und o gezeichnet. Endlich wird das Lineal an den Durchschnittpunkten der Bogen g, i und h, k gleich, und genau angelegt, und die blinde Linie gezogen, sohin wird wieder das Lineal an den Durchschnittpunkten der Bogen l, n und o, m gleich und genau angelegt, die blinde Linie gezogen oder nur, wo sich diese beiden blinden Linien durchschneiden, mittelst dem Punkte p angemerkt, welcher der Mittelpunkt zu der Auszeichnung des der Peripherie abgängigen Zirkelstückes ist. Das nämliche Verfahren ist auch Fig. 97. bei drey gegebenen Punkten zur Beschreibung eines Zirkels, indem aus dem Punkte D die blinden Zirkelbogen 1 und 2 beschrieben, diese aus dem Punkte E mittelst den Bogen 3 und 4 durchschnitten, aus dem nämlichen Punkte die Bogen 5 und 6 gegeben, und diese aus dem Punkte F mittelst den Bogen 7 und 8 durchschnitten werden. Wenn nun nach vorhin gezeigter Art aus diesen Durchschnittpunkten die blinden Linien gezogen werden; so ergibt sich der Mittelpunkt des Zirkels Fig. 97. der gegebenen drey Punkten D, E, F in dem Punkte G.

Bei der Erfindung des in einem Zirkel erloschenen oder nicht mehr sichtbaren Mittelpunktes verändert sich der Förgang nur allein in der Errichtung einer Gene oder Chorda, wovon die Fig. 98 das Beispiel gibt. In den Zirkel A wird die Gene oder Chorda B, C nach Belieben gezogen. Aus den Punkten B und C, mit welchen die Chorda den Zirkel berührt, werden ober- und unterhalb derselben die Zirkelbogen a, d und bc blind beschrieben, und aus den Punkten e, wo sich diese blinden Zirkelbogen durchschneiden, wird die blinde Linie A, D dergestalt gezogen, daß dieselbe den Zirkel in E und D durchschneidet, wodurch die Punkte

zu dem weiteren Fortgange bestimmt werden. Auf die schon öfter gezeigte Art werden sodann aus dem Punkte E die blinden Zirkelbogen g und f und aus dem Punkte D jene h und i gegeben. Wenn nun aus ihren Durchschneidungspunkten k die blinde Linie gezogen wird; so wird diese die blinde Linie E, D in l durchschneiden, welches der Mittelpunkt oder das Centrum des Zirkels ist.

In der gegebenen Kenntniß der geometrischen Figuren wurde gesagt, daß, wenn den zwey Schenkeln eines Winkels die dritte Linie, diese beiden Schenkel mit einander zu verbinden, beigegeben wird, aus demselben ein Triangel oder ein Dreyeck erstehet, welche die erste Figur seye, womit eine Fläche begrenzt oder eingeschlossen würde. Nun kommt es auf die Nothwendigkeit, nicht nur allein dieselben nach ihren Verschiedenheiten zeichnen, sondern auch die aus ihren Verhältnissen gegen einander erstehenden Vortheile zu zeigen, und zu erklären an.

Die Fig 99 Taf. III ist ein gleichseitiger Triangel oder Dreyeck. Die Linie A, B wird zu der Zeichnung dieser Figur in ihrer Länge angegeben. Diese Linie A, B und jede Linie, auf welcher ein Dreyeck oder Triangel steht, wird die Basis genannt. In dem Punkte A der Basis wird der Zirkel mit einem Spize derselben eingesetzt, und mit dem anderen Spize der Punkt B der Basis genau gefaßt oder genommen, sodann wird mit dieser Eröffnung des Zirkels oberhalb der Basis der Zirkelbogen a, und mit Uebersetzung in unverrückter Eröffnung desselben in den Punkt B der Basis der vorhin gezeichnete Zirkelbogen a mit dem aus diesem Punkte B beschreibenden Zirkelbogen b durchschnitten: Es darf aber auch der Zirkelbogen a anstatt dem Bogen b mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels nur abgestochen werden, indem auf dem Bogen a nur der Punkt zu geben nothwendig ist, welcher mit den Punkten A und B zusammen zu ziehen kommt. Wenn nun das Lineal auf dem Punkte A der Basis, und dem Durchschneidungspunkt C genau aufgelegt, und die Linie A, C, dann eben so die Linie C, B gezogen wird; so sind diese drey Linien eine der andern in der Länge gleich, daher wird dieses Dreyeck ein gleichseitiges Dreyeck, die zwey Linien A C und C, B aber die Schenkel des Dreyeckes genannt. Der Erweis von der gleichen Länge der drey Linien des gleichseitigen Dreyeckes liegt nicht nur allein in dem Längen; sondern auch in dem Zirkelmaasse, welchen die Fig. 103 gibt. Wird was immer für eine Linie des Dreyeckes zum Radio oder Halbmesser des Zirkels angenommen; so werden die zwey Punkte der entgegengesetzten Linie in dem Zirkel eingeschlossen seyn. Z. B. der Zirkel aus A schließt den Anfangs- und Endpunkt des Schenkels B, C — der Zirkel aus dem Punkte B schließt den Anfangs- und Endpunkt des Schenkels A, C, und der Zirkel aus C schließt den Anfangs- und Endpunkt der Basis A, B des Dreyeckes A, B, C ein, folglich sind die drey Zirkel einander

gleich, und decken sich, weil diese mit einem und dem nämlichen Radio oder Halbmesser beschrieben worden sind. Der Radius oder der Halbmesser ist von jeden der drey Zirkel von gleicher Länge, weil die Zirkel gleich sind, und einander decken. Jeder Radius ist eine Seite von dem gleichseitigen Dreyecke, folglich, da die Radien oder die Halbmesser, und die Zirkel einander gleich sind, müssen auch die Seiten des Dreyeckes A, B, C Fig. 99 einander gleich seyn.

Aus der gegebenen Grundlinie oder Basis, und der Höhe des Katheti ein rechtwinkliges Dreyeck zu zeichnen, liefert die Fig. 100 Tafel III. Nach der Ziehung einer geraden blinden Linie wird der Zirkel in dem Punkte A der gegebenen Linie A, B eingesetzt, mit dem andern Spitze desselben bis B eröffnet, dieser Punkt genau genommen, und mit der unverrückten Eröffnung des Zirkels diese zwey Punkte auf der blind gezogenen Linie in A und B abgestochen. Um die Höhe der zweyten Linie C, D , und das rechtwinklige Dreyeck zu erhalten, wird aus dem Punkte A der Basis eine blind gezogene Perpendikulärlinie errichtet, der Zirkel in C der gegebenen Linie eingesetzt, bis D eröffnet, und dieser Punkt genau genommen, dann wird der Zirkel mit der unverrückten Eröffnung in dem Punkte A der Basis eingesetzt, und die gegebene Länge der Linie C, D auf der aus A errichteten Perpendikulärlinie entweder mit einem blinden Zirkelbogen bemerkt, oder mit dem Punkte C abgestochen. Wenn nun der Punkt A mit dem Punkte C und dieser wieder mit dem Punkte B mittelst geraden Linien zusammengezogen wird; so ist das aus den gegebenen zwey Linien A, B und C, D verlangte rechtwinklige Dreyeck unfehlhaft hergestellt.

Bei rechtwinkligen Dreyecken werden die Seiten nicht mehr Schenkel genannt, sondern jede Seite eines jeden rechtwinkligen Dreyeckes erhält seinen eigenen Namen. Die Seite oder Linie A, B behält den Namen Basis, wie bei einer jeden andern geometrischen Figur, worauf dieselbe steht. Die Seite des rechten Winkels hingegen oder die Linie A, C wird der Kathet, und die dritte Seite dieses rechtwinkligen Dreyeckes oder die Linie C, B die Hypothenus genannt; Einige nennen auch in dem rechtwinkligen Dreyecke die Basis, Kathet, folglich hätte das rechtwinklige Dreyecke zwey Katheten. Um aber hierin alle Irrung zu vermeiden, ist es besser die drey Benennungen beizubehalten; Doch kann in einem rechtwinkligen Dreyecke aus den zwey Linien oder Seiten, welche auf einander perpendikulär oder senkrecht stehen, folglich mitammen einen rechten Winkel machen, eine mit der andern wechselseitig als Basis oder Kathetus angenommen oder benannt werden. Das ist! In dem Dreyecke Fig. 100 ist A, B als Basis, und A, C die längere Seite als Kathetus benannt worden. Es kann aber auch die Seite oder Linie A, C als Basis, wenn die Figur darnach gezeichnet ist,

und A, B als Kathetus genannt werden. Basis ist Grundlinie, und Kathetus ist Perpendikulärlinie, und jede Figur muß, worauf dieselbe steht, eine Grundlinie haben, mithin sind die drey Benennungen beizubehalten besser. Diese Namen sind nur bei den rechtwinkligen Dreyecken oder Triangel anwendbar, bei allen übrigen Dreyecken bleibt nur die einzige Basis in ihrer Benennung, die übrigen zwey Seiten werden Schenkel genannt. Mithin mittelst diesen Benennungen ein Beispiel zu geben.

Aus der gegebenen Grundlinie oder Basis A, B , und der auch in ihrer Länge bestimmten Hypothenuse ein rechtwinkliges Dreyeck zu zeichnen, stelle die Fig. 101. Die Linie A, B wird zu der Basis, und die Linie C, D zu der Hypothenuse des zu zeichnenden Dreyeckes gegeben. Der erste Förgang ist den Punkt A zu wählen, aus diesem die blinde Linie A, E zu ziehen, mit dem Zirkel die gegebene Länge der Basis genau zu nehmen, und auf der blinden Linie A, E aus dem Punkte A die gegebene Länge der Basis in B abzustechen. Sodin wird nach beliebiger Länge aus dem Punkte B , oder wo der rechte Winkel angebracht werden soll, die Perpendikulärlinie B, F errichtet, dann wird mit dem Zirkel die gegebene Länge C, D für die Hypothenuse genau gefaßt, der Zirkel in dem Punkte A eingesetzt, und der Bogen g beschrieben oder auch nur der Punkt der Länge auf der blinden Perpendikulärlinie in C abgestochen. Wenn nun die Punkten A, B, C mit geraden Linien zusammengezogen werden; so ist das verlangte Dreyeck ohne Fehler gezeichnet.

Wie ein gleichschenkliges Dreyeck oder Triangel gezeichnet werden soll, zeigt die Figur 102. Die Linie A, B ist zu der Basis, und die Linie C, D zu den Schenkeln gegeben. Die Basis wird nach schon gezeigter Art gestellt, dann wird die Länge der Linie C, D , welche zu den Schenkeln bestimmt worden ist, mit dem Zirkel genau genommen, der Zirkel in den Punkt A eingesetzt, und der Zirkelbogen e oberhalb der Basis beschrieben, sodann wird der Zirkel mit unverrückter Eröffnung in den Punkt B der Basis übersezt, und mit dem Bogen f per Bogen e durchschnitten oder auf demselben nur der Punkt C abgestochen, und die drey Punkte mit geraden Linien zusammengezogen.

Aus drey gegebenen Linien einen Triangel, oder ein Dreyeck zu zeichnen, lehret die Fig. 105. Eine der drey Linien wird zu der Basis genommen, und die anderen zwey Linien werden mittelst Zirkelbogen aus dem Anfangs- und Endpunkte der Basis aufgetragen. Z. B. Die Linie A, B wird zu der Grundlinie oder Basis, die Linie C, D zu einem der zwey Schenkel, und die Linie E, F zu dem andern Schenkel gegeben. Nachdem eine blinde Linie gezogen worden ist, wird mit dem Zirkel die gegebene Linie A, B genau gefaßt, und diese zwey Punkte A

und B darauf aufgetragen, sodann wird die Linie C,D oder E,F genau gefaßt, (hier die Linie C,D), und aus dem Punkte B, mittelst dem Zirkelbogen c, oberhalb der Basis beschrieben, dann wird die Linie E,F mit dem Zirkel genau genommen, und aus dem Punkte A, der Basis der Zirkelbogen c mit dem Bogen d durchschnitten, oder der Punkt E auf demselben abgestochen. Endlich werden die Punkte A und E, A und B, dann B und E mittelst geraden Linien zusammengezogen.

Einen Triangel, oder ein Dreieck aus gegebenen zwei Linien, und einem Winkel zu zeichnen. Dieses Beispiel gibt die Fig. 106. Die Linie A,B ist zu der Basis, und die Linie C,D zu dem Schenkel des Winkels gegeben, und der Winkel soll 60° fassen. Auf einer blind gezogenen Linie wird der Anfangs- und Endpunkt der gegebenen Basis A,B abgestochen, aus dem Punkte A wird eine blinde Perpendikulärlinie D errichtet, dann wird aus dem nämlichen Punkte der Zirkelbogen C als der Quadrant, welcher die beiden blinden Linien durchschneidet, gezeichnet, sodann wird von dem Durchschnittspunkte der Linie A,B, bis zu dem anderen Durchschnittspunkte der blinden Linie A,D der Bogen C in drey gleiche Theile getheilt. Da nun der rechte Winkel 90° in sich haltet; so hält einer dieser drey Theile 30° , mithin geben zwei solche Theile 60° , folglich wird aus dem Punkte A durch den Bogen C in dem Punkte, welcher die 60° bestimmt, eine gerade, aber blinde Linie gezogen, sodann mit dem Zirkel die zu dem Schenkel gegebene Linie C,D genau gefaßt, und aus dem Punkte A auf der gezogenen blinden Linie die Länge des, den Winkel einschließenden Schenkels in E abgestochen. Endlich werden zu der Auszeichnung dieser Figur die Linien A und B, B und E, dann A und E durch gerade Linien zusammengezogen.

Wie ein Triangel oder Dreieck aus der gegebenen Basis, und zwei Winkeln zu zeichnen ist, ist in der Fig. 107 zu sehen. Zu der Basis wird die Linie A,B gegeben, und der Winkel A wird mit 45° , dann der Winkel B mit 40° bestimmt. Die Grundlinie oder Basis wird nach der schon öfters gezeigten Art aufgetragen, und da aus der Basis zwei Winkel mit bestimmten Graden gegeben sind; so werden in dem Anfangspunkte A, und Endpunkte B der Basis die Perpendikulärlinien C und D errichtet, und zu der Erfindung der Winkel die Quadranten E und F errichtet. Der Winkel A soll 45° messen, mithin wird der Zirkelbogen E in drey Theile abgetheilt, von diesen drey Theilen hat jeder Theil 30° , folglich 90° der rechte Winkel. Wenn nun die zwei Punkten der 30° und 60° in zwei gleiche Theile getheilt werden; so erhält ein solcher Theil 15° , denn 2 mal 15 ist 30. Diese 15° zu dem ersten Theile von der Basis auf den Bogen E von 30° hinzugezählt, macht zusammen 45° , welche den be-

stimmten Winkel A geben, mithin wird aus dem Punkte A die blinde Linie G gezogen, welche den bestimmten Winkel in sich faßt. Auf die nämliche Art wird auch der Bogen F in drey Theile, und der Theil zwischen 30° und 60° wird wieder in drey Theile 40° und 50° eingetheilt. Da nun der Winkel B 40° faßten soll; so darf nur das Lineal auf den Punkt B, und auf den Punkt, welcher auf den Bogen F die 40° anzeigt, genau aufgelegt, und die gerade Linie bis zu der blinden Linie A,G gezogen werden; so wird der Punkt H, in welchen sich das Dreyeck schließt, erhalten. Endlich werden zu der Vollendung der Auszeichnung des Dreyeckes die Linien A und H, dann B und H zusammengezogen.

Zu einem gegebenen Dreyecke oder Triangel einen andern gleich großen Triangel, oder ein Dreyeck zu zeichnen. Da nun die Zeichnung der Dreyecke gleich, und bei einem so, wie bei dem andern ist; so kann zu dem Beispiele das eben erst gezeichnete Dreyeck Fig. 107 angenommen werden. Der Hauptvorthail in der Kopirung der Dreyecke oder Triangel ist, daß bei jedem Dreyecke jedesmal die längste Linie zu der Grundlage angenommen wird. Hier ist die Linie A,B die längste, mithin wird seitwärts dem Papiere, oder einer anderen Sache, auf welcher das gleich große Dreyeck gezeichnet werden soll, eine blinde Linie gezogen, und nach schon gezeigter Art die Linie oder Basis A,B, der Fig 107 auf der blinden Linie der Fig. 108 als Basis A,B übertragen, sodann wird die Länge eines Schenkels z. B. A,H aus dem Dreyecke Fig. 107 genommen, und mit unverrückter Eröffnung des Zirkels der Bogen i aus dem Basispunkte A, aus welchem derselbe Fig. 107 genommen worden ist, in der Fig. 108 beschrieben oder angemerkt, dann wird die Länge des Schenkels B,H auf die nämliche Art aus der Fig. 107. genommen, und in der Fig. 108, mittelst dem Zirkelbogen k aufgetragen, und der vorhin angemerkte Bogen durchschnitten, oder die Länge des übertragenen Schenkels B,H auf demselben abgestochen. Endlich wird durch die Zusammenziehung der drey Punkte A, B und H das mit dem gegebenen Dreyecke gleiche Dreyeck erhalten, weil die Linien, und die Winkel einander gleich sind; so decken sich diese Dreyecke wechselseitig, folglich sind dieselben einander gleich.

Aus diesen gezeigten Zeichnungen ist klar zu ersehen, daß jedes Dreyeck, oder jeder Triangel aus drey Linien, und drey Winkel bestehe. Mithin müssen bei einem Dreyecke oder Triangel zwey Linien zusammen genommen größer seyn, als die dritte ist, denn, wenn zwey Seiten eines Dreyeckes nicht größer sind, als die dritte Seite, so treffen dieselben über der Grundlinie oder Basis nicht zusammen; sondern fallen entweder in die Grundlinie hinein, und machen also wieder eine gerade Linie, und keine Figur, oder dieselben lassen eine Oeffnung, und geben folglich kein überall begrenztes Continuum. Hiervon ist zwar schon

bei der Errichtung der Perpendikulärlinien, oder der Theilung einer Linie mittelst einer blinden Senkrechten in der Erklärung der Fig. 70 Tafel II. gesprochen worden. Da hier aber die Rede von Triangeln oder Dreiecken ist; so dürfte es erforderlich seyn, hiervon das Beispiel 111 zu geben. Die Linie A,B wird zu der Basis, und die zwey Linien A,C und A,D werden zu den zwey Schenkeln des Dreieckes gegeben. Wenn nun die Linie A,B zu der Basis oder Grundlinie angenommen, und mit der Linie A,C aus B der Zirkelbogen C,E beschrieben wird, dann mit der Länge der gegebenen Linie A,D der kurz beschriebene Zirkelbogen C,E aus dem Punkte A, der Basis A,B zu der Schließung des Dreieckes durchschnitten werden wollte; so zeigt der Bogen F,D, daß diese Linie A,D zu kurz ist, weil beide Linien A,D und A,C zusammen genommen kürzer sind, als die Grundlinie oder Basis A,B lang ist, folglich kann mit diesen drey Linien kein Dreieck beschrieben werden, weil ein Dreieck oder Triangel ein überall begrenztes Kontinuum ist, indem die Linien A,C und A,D oberhalb der Grundlinie A,B sich nicht zusammen schließen, sondern, wie A,D und B,C in die Grundlinie oder Basis hineinfallen, wodurch dieselben wieder nur eine gerade Linie, und keine Figur machen, oder dieselben lassen eine Oeffnung G,H, wie auch um so mehr, wenn diese Linien bis zu den Perpendikulärlinien I,K gezogen würden. Folglich kann mit drey Linien, wovon zwey kürzer sind, als die dritte lang ist, kein Dreieck gezeichnet werden, weil mit solchen Linien keine überall begrenzte Figur gestellt werden kann. Allerdings hat aber die Belehrung der Zeichnung erwiesen, daß zu der Bestimmung eines gleichseitigen Dreieckes nur eine Linie oder Seite, zu einem gleichschenkligen die Basis, und ein Schenkel, dann zu allen übrigen entweder drey Linien, wovon zwey zusammen genommen länger sind, als die dritte lang ist, oder zwey Seiten des Dreieckes, und ein Winkel, und endlich eine Seite, und zwey Winkel erforderlich sind.

Zwey Seiten mit einem Winkel überhaupt, und ohne der Länge von den zwey Seiten bestimmen noch kein Dreieck, weil der Winkel von innerhalb nicht eingeschlossen ist, außer es wird das Dreieck oder der Triangel bestimmt: Nämlich recht- spitz- oder stumpfwinklig. Z. B. Fig. 112 sind die zwey Seiten A,C und C,E ohne einem Längenmaaße, doch aber der Winkel C von 50° gegeben: Allein, da die zwey Schenkel A,C und C,E des Winkels A,C,E mit keinem Längenmaaße bestimmt sind; so kann die dritte den Winkel gleichsam aufspannende, und denselben von innen einschließende Linie oder die das Dreieck auf allen Seiten begrenzende, und dasselbe schließende Linie nicht gezogen werden, indem, wenn die dritte Linie von A nach B gezogen wird, das Dreieck A,B,C rechtwinklig wird. Wenn nun der Zirkel in dem Punkte A eingesetzt und der Bogen E,D

unterhalb der Linie E, C beschrieben wird, und die Linien A, E und A, D gezogen werden; so sind zwar diese zwei Linien eine der andern in der Länge gleich: Allein, durch diese zwar in der Länge gleichen Linien werden zwei verschiedene Dreiecke bestimmt, welche einander nicht decken. Nämlich: wenn zu der Schließung des Dreieckes, und Aufspannung des Winkels A, C, E die Seite, oder die Linie A, E gezogen wird; so ist das Dreieck A, C, E spitzwinklig; wird aber die Linie A, D gezogen; so ist das Dreieck A, C, D stumpfwinklig. Folglich ist das Maass der zwei Schenkel von einem gegebenen Winkel zu der Bestimmung eines Dreieckes um so mehr notwendig, als zwischen zwei Punkten nur eine einzige gerade Linie möglich ist.

Wenn aber zwei Winkel, welche zusammen genommen kleiner sind, als zwei rechte Winkel, oder weniger als 180° in sich fassen, und eine in ihrer Länge bestimmte Linie gegeben wird; so bestimmen sich die übrigen noch unbekannten zwei Seiten des Dreieckes in ihrer Länge durch die Winkel. Von zwei bestimmten, oder in ihrem Längenmaasse bekannten Seiten, und einem Winkel ist dessen Zeichnung Fig. 106, dann von einer Linie, und zwei Winkel Fig. 107 gezeigt und erklärt worden.

Warum aber die angegebenen zwei Winkel weniger als 180° in sich fassen müssen, ist die Ursache, weil ein jedes Dreieck eine Figur aus einem halben Kreis ist. Den Erweis gibt das gleichseitige Dreieck Fig. 103 mit ihrer Erklärung. Der Kreis ist in 360° eingetheilt, folglich hält der Halbkreis 180° , mithin bestehen die drei Winkel eines Dreieckes aus 180° . Wenn z. B. Fig. 113 die Linie A, B in dem Maasse bestimmt wird, und die zwei Winkel auch bestimmt, der Winkel A mit 100° , und der Winkel B mit 110° gegeben werden; so kann niemals ein Dreieck daraus werden, weil die Linien A, C , und B, D in ihrer Verlängerung E, F sich stets fort von G aus von einander mehr entfernen, anstatt, daß dieselben zu der Formirung eines Dreieckes sich zusammen schließen, wovon die Ursache ist, daß die beiden gegebenen Winkel, stumpfe Winkel sind, und zusammen 210° , folglich um 30° mehr als zwei rechte Winkel in sich halten.

Wird aber der Winkel B mit 110° dann der Winkel A mit 30° zu der in ihrem Maasse bestimmten Linie A, B gegeben; so wird die Linie B, D der Linie A, C begegnen, und somit den Schlüsselpunkt des Dreieckes in E bestimmen. Dieses Dreieck A, B, E wird wegen dem Winkel B ein stumpfwinkliges Dreieck genannt.

Da nun jedes Dreieck 180° in sich faßt; so ist aus zwei bekannten Winkeln das Maass des dritten Winkels zu bestimmen. Z. B. Figur 114 der Winkel A hält 30° , und der Winkel B , 110° , folglich zusammen 140° , mithin um 40° weniger als zwei rechte Winkel. Da nun jedes Dreieck 180° haltet, und die

Winkel A und B des Dreieckes A,B,E nur 130° betragen; so muß der Winkel E von diesem Dreiecke 40° in sich fassen.

Eben so hält Fig. 99 ein jeder der drey Winkel eines gleichseitigen Dreieckes 60° . Ein rechtwinkliges Dreieck Fig. 100 und 104 hat in A den rechten Winkel von 90° , und die anderen zwey Winkel B und C haben zusammen genommen auch 90° , wie viel aber jeder dieser zwey Winkel Grade hält, kann ohne dieselben vorher zu messen nicht bestimmt werden, weil die zwey Seiten A,B und A,C einander nicht gleich sind. Sind aber bei einem rechtwinkligen Dreiecke Fig. 115 Taf. IV die Seite A,B und A,C eine der andern in der Länge gleich; so hält der Winkel A, 90° , und jeder der Winkel B und C 45° , zusammen also 90° , mithin sind die 180° für das Dreieck bestimmt.

Aus dieser Figur, und allen übrigen Dreiecken kann gesagt werden, wenn zwey Seiten, und ein Winkel von einem Dreiecke mit dem andern Dreiecke, oder, wenn zwey Winkel mit der eingeschlossenen Seite eines Dreieckes mit zwey Winkeln, und der eingeschlossenen Seite eines andern Dreieckes, auch wenn die drey Seiten eines Dreieckes mit den drey Seiten eines andern Dreieckes einander gleich sind, daß diese zwey Dreiecke einander gleich und ähnlich, das ist, kongruent sind, weil dieselben sich einander decken, und wenn deren mehrere an der Zahl, von dieser Beschaffenheit wären.

Wie ein jedes zweytes dem ersten ganz gleiches Dreieck gezeichnet werden soll, ist mit der Fig. 108 Taf. III gezeigt und erklärt worden. Die Dreiecke 107 und 108 sind also eines dem andern gleich, weil beide die gleiche Beschaffenheit haben und einander decken, sie geben auch in dem ersten Anblicke die Ähnlichkeit zu erkennen. Die Dreiecke 115 und 116 Taf. IV hingegen scheinen bei dem ersten Anblicke mit einander gar keine Ähnlichkeit zu haben, und doch sind diese einander gleich, und decken sich: allein sie müssen gegen einander untersucht und verglichen werden. Das Dreieck 115 ist ein rechtwinkliges Dreieck, welches den rechten Winkel in A hat, und die Basis A,B hat gleiche Länge mit dem Kathete A,C, und die Hypothenuse B,C, welche das Dreieck schließt, gibt jedem der Winkel B und C 45° . Die Fig. 116 hingegen ist nach ihrer Basis A,B betrachtet, ein gleichschenkliges Dreieck: Allein die weitere Untersuchung in Entgegensetzung des andern Dreieckes Fig. 115 gibt, daß die Basis A,B der Fig. 116 in der Hypothenuse B,C der Fig. 115 der Länge nach übereinstimmt, und vollkommen gleich ist. In der weiteren Untersuchung zeigt es sich, daß die Schenkel A,C und B,C der Fig. 116 einander gleich, und von einerley Längenmaasse sind, weßwegen dieses Dreieck ein gleichschenkliges Dreieck genannt werden kann. Dieses Maass der beiden Schenkel, und jeder für sich allein trifft mit dem Längenmaasse der Basis A,B, und mit dem Kathete A,C der Fig. 115 vollkommen überein, mithin sind

die drey Seiten dieser beiden Dreyecke einander gleich, folglich sind auch die Winkel einander gleich. Da nun die Seiten, und die Winkel dieser beiden Dreyecke einander gleich sind; so sind die ganzen Dreyecke einander ähnlich und gleich, das ist: kongruent, und decken sich wechselseitig. Warum zeigen sich aber diese beiden Dreyecke in dem ersten Anblicke so unähnlich? weil in dem Dreyecke Fig. 116 die Hypothenuse C,B aus der Fig. 115 zu der Basis A,B, dann die Basis A,B der Fig. 115 für den einen Schenkel A,C, und der Kathet A,C für den anderen gleichen Schenkel B,C der Fig. 116 angenommen worden ist. Mithin hat die Fig. 116 den rechten Winkel in C, welchen die Fig. 115 in A hat, und die zwey spitzigen gleichen Winkel C,B, welche die Fig. 115 an der Hypothenuse in B und C hat, hat die Fig. 116 an der Basis in A und B. Wenn bei der Kopirung eines Dreyeckes außer einem gleichseitigen Dreyecke die Basis verwechselt, und anstatt dieser, absonderlich in einem ungleichseitigen Dreyecke, eine Seite, oder ein Schenkel angenommen wird; so erhält das Dreyeck eine andere Lage; folglich hat die Figur in Entgegensetzung der andern jederzeit ein anderes Ansehen, dieselben sind aber doch bei genauer Untersuchung einander gleich, und kongruent, indem nur die Lage der Figuren verändert ist.

Die Fig. 116 Tafel IV gibt den Erweis, daß bei einem gleichschenkligen Dreyecke die zwey Winkel an der Basis einander gleich, und ähnlich, oder kongruent sind, und daß der Winkel, des Scheitelpunktes kein stumpfer Winkel seyn kann. Mithin sind die Winkel A,B an der Basis des gleichschenkligen Dreyeckes Fig. 102 Taf. III einander gleich, oder kongruent, weil sich dieselben decken. Der Winkel des Scheitelpunktes C ist spitzig, und faßt so viele Grade als die zwey Winkel an der Basis A und B weniger als 180° oder zwey rechte Winkel fassen.

Bei einem ungleichseitigen Dreyecke hingegen kann der Scheitelwinkel ein Stumpferwinkel seyn; dieser stumpfe Winkel kann aber auch in der Basis seyn. Von dem ersten gibt die Fig. 108. Taf. III. das Beispiel. Die Winkel A und B an der Basis sind spitzige Winkel, und der Winkel des Scheitelpunktes ist ein Stumpferwinkel. Der Winkel A faßt 45° , und der Winkel B, 40° , mithin fassen diese beiden Winkel zusammen 85° , folglich muß der Winkel H des Scheitelpunktes 95° fassen, weil jedes Dreyeck 180° faßt. Wenn also das Maas der beiden Winkel an der Basis mit 85° von 180° abgezogen wird; so verbleiben für den Winkel des Scheitelpunktes H, 95° . Die Fig. 114. hat an der Basis einen Stumpfen und einen spitzigen Winkel, folglich muß der Winkel des Scheitelpunktes E spitzig seyn. Der Winkel A an der Basis faßt 20° , und der Winkel B faßt 110° , mithin fassen die beiden Winkel an der Basis zusam-

men 140° , folglich muß der Scheitelpunkt E 40° fassen, weil jedes Dreieck aus 180° bestehet.

Der äußere Winkel an einem Dreiecke ist den beiden entgegen gesetzten inneren Winkeln gleich; denn, wenn Fig. 117. und 118. Tafel IV. die Seite A, B nach C verlängert wird, und die Winkel mit e, f, g und h bezeichnet werden; so ist der Beweis von selbst zu machen. Der äußere Winkel ist h , mithin sind die beiden entgegen gesetzten inneren Winkel die Winkel e und f . In dem rechtwinkligen Dreiecke Fig. 17. hat der Winkel g , 90° , und die Winkel e und f zusammen genommen, haben auch 90° . Die Perpendikulärlinie B, D auf der Basis A, C theilet den Halbzirkel i, k in zwei gleiche Theile, gibt dem inneren Winkel g des Dreieckes A, B, D , 90° von dem aus 180° bestehenden Halbzirkel i, k , und läßt für den äußeren Winkel h eben auch 90° , folglich, da die beiden entgegen gesetzten Winkel e, f zusammen genommen, auch nicht mehr als 90° fassen; so ist der äußere Winkel h des Dreieckes A, B, D den inneren entgegen gesetzten Winkeln e, f gleich, weil beide zusammen genommen, die nämlichen Grade fassen. Eben so verhält sich der äußere Winkel h des Dreieckes A, D, B Fig. 118. Die inneren Winkel e, f, g fassen zusammen 180° , wenn nun die Grade des Winkels g von 180° abgezogen werden; so fassen den Rest der Grade die zwei inneren Winkel e und f . Der halbe Zirkel i, k auf der Schenkellinie A, C bestehet aus 180° , wenn nun die Grade des inneren spitzigen Winkels g von den 180° abgezogen werden; so verbleibt der Rest der Grade für den äußeren Stumpfenwinkel h , folglich ist dieser seinen entgegen gesetzten inneren Winkeln e und f am Gradhalte gleich, weil beide zusammen genommen denselben decken.

Wenn der äußere Winkel gegeben ist; so sind die zwei entgegen gesetzten inneren zusammen, und auch der dritte als der Nebenwinkel von dem äußeren Winkel gegeben. Den Erweis hiervon gibt der folgende Zusatz, und die Figur 116.

In einem gleichschenkligen Dreiecke ist der äußere Winkel zweymal so groß, als einer von den entgegen gesetzten inneren Winkeln groß ist, wenn diese Winkel an der Grundlinie sind, und der Winkel an der Grundlinie ist die Halbscheide von dem äußeren Winkel. Ist der äußere Winkel aber an der Grundlinie oder Basis des Dreieckes; so ist derselbe seinen inneren entgegen gesetzten Winkeln gleich, wie bei einem jeden andern Dreiecke,

Wenn bei der Fig. 116. die Linie des Schenkels A, C bis in D verlängert, und der Halbzirkel e, f aus dem Scheitelpunkte C gezogen wird, dann die Winkel mit g, h, i und k bezeichnet werden; so zeigt sich, daß der äußere Winkel k

in den Halbenbogen e, f durch die Linie des Schenkels B, C mit dem inneren Winkel i gleich getheilt, und jedem zu seinem Inhalte 90° gegeben werden. Da nun jeder der inneren Winkel g und h an der Grundlinie A, B des Dreiecks A, B, C 45° faßt; so ist der äussere Winkel noch einmal so groß, als einer der demselben entgegen gesetzten Winkel g oder h groß ist, weil der äussere Winkel k , 90° , einer der entgegen gesetzten Winkeln hingegen nur 45° faßt, folglich 45 und 45 zusammen gezeht, oder addirt, auch 45 mit 2 multiplizirt, gibt ebenfalls 90° . Da nun der Winkel k noch einmal so groß ist, als einer aus den demselben entgegen gesetzten Winkeln groß ist, so ist auch einer der demselben entgegen gesetzten Winkeln g oder h die Halbscheide desselben. Ist nun einer der dem äusseren Winkel k entgegen gesetzten inneren Winkel g oder h die Halbscheide desselben; so sind auch beide inneren Winkel g und h zusammen genommen dem äusseren Winkel k gleich, oder kongruent, weil diese beide zusammen genommen denselben decken.

Ist aber bei einem gleichschenkligen Dreiecke A, C, B Fig. 116 der äussere Winkel o an der Grundlinie oder Basis A, B des Dreiecks; so ist derselbe, wie bei einem andern Dreiecke, seinen entgegen gesetzten inneren Winkeln h und i gleich. Wenn die Grundlinie oder Basis von B, A nach L verlängert, und der halbe Zirkel m, n gezogen wird; so gibt die Linie A, C, D den spitzigen Winkel g mit 45° und den stumpfen Winkel o mit 135° . Da nun der dem äusseren Winkel o entgegen gesetzte innere Winkel h , 45° , und der Winkel i , 90° faßt, mithin zusammen 130° in sich halten; so ist der äussere Winkel o , des Dreiecks A, B, C seinen inneren entgegen gesetzten Winkeln h und i gleich, oder kongruent.

Nach allen diesen Lehrsätzen sind die Winkel, die gleichen Seiten, und die Seiten, welche gleichen Winkeln entgegen stehen, oder opponirt sind, einander gleich. Eine Seite aber ist demjenigen Winkel opponirt, welchen dieselbe schließt, oder in einem Dreiecke aufspannt. Z. B. die Seite B, D Fig. 118 ist dem Winkel A oder e , und die Seite A, B dem Winkel D oder f opponirt, und so in, oder bei jedem Dreiecke.

Die gleichseitigen Dreiecke sind zu verschiedenen Eintheilungen sehr vorthellhaft zu verwenden. Z. B. die gerade Linie A, B Fig. 109, Tafel III. in fünf gleiche Theile zu theilen. Obwohl diese Linie, mittelst dem Handzirkel durch öfteres Hin- und Herprobiren, und mit dem Haarzirkel etwas geschwinde eingetheilt werden kann; so wird diese Eintheilung durch ein gleichseitiges Dreieck am allerschneltesten vollbracht. Die Linie C, D Fig. 110 wird nach Willkühr angenommen, und auf derselben eben auch willkührlich fünf gleiche Theile von C nach D aufgetragen, sodann wird der Zirkel in einem dieser Anfangs- oder End-

punkte eingesezt, der andere Punkt genau gefaszt, und mittelst dem Zirkelbogen g , wie hier aus D ein Schenkel des Dreyeckes angemerket, und mittelst unverrückter Eröffnung des Zirkels aus dem Punkte C mit dem Bogen f der vorhin angemerkte Bogen g durchschnitten, oder auch nur die Länge der Grundlinie oder Basis C,D , in der vorhin, durch den Bogen g bemerkten gleichen Länge in E abgestochen, dann gibt die Zusammenziehung der drey Punkten mit geraden Linien das gleichseitige Dreyeck C,D,E . Wenn nun diese vier Punkten h,i,k,l der Grundlinie oder Basis C,D genau mit dem Scheitelpunkte E , des Dreyeckes zusammen gezogen werden, und die Linie A,B , aus dem Scheitelpunkte E , auf den Schenkeln C,E und D,E des Dreyeckes in A und B genau aufgetragen wird, und mittelst einer geraden Linie die Punkten A und B zusammen gezogen werden, welche die Länge der einzutheilenden Linie A,B Fig. 109 gibt, folglich dadurch das gleichseitige Dreyeck A,B,E , gestellt wird; so verhalten sich die Seiten in diesem Dreyecke eben so gegen einander, wie sich die Seiten in dem Dreyecke C,D,E gegen einander verhalten. Nämlich, wie sich die Punkte h,i,k,l zu der Grundlinie oder Basis C,D , des Dreyeckes C,D,E verhalten, eben so verhalten sich die Punkten m,n,o,p zu der Grundlinie oder Basis A,B , des Dreyeckes A,B,E . Da nun diese beiden Dreyecke den gemeinschaftlichen Scheitelpunkt E haben, und die Linien h,i,k,l , der Basis C,D in demselben laufen, folglich die Punkte m,n,o,p , der Basis A,B geben; so erweist es sich von selbst, daß die längere Linie C,D die kürzere Linie A,B , nach dem Verhältnisse der Länge derselben gegen einander, in die nämlichen gleichen Theile eintheilet, als derselben Theile gegeben worden sind. Soll aber eine längere Linie, als die Basis C,D lang ist, in fünf gleiche Theile, weil derselben nicht mehr gegeben sind, eingetheilt werden; so dürfen nur die Schenkel E,C und E,D verlängert, und die gegebene längere Linie eben so aufgetragen werden, wie die Linie A,B aufgetragen worden ist. Wenn nun die Punkte h,i,k und l aus dem Scheitelpunkte E , bis zu der gegebenen längeren Linie mit genauen geraden Linien verlängert werden; so ist die längere Linie in dem Verhältnisse der Länge zu der Länge C,D , wie die kürzere Linie A,B in den fünf gleichen Punkten eingetheilt. Auf diese Art kann jede Linie, dieselbe mag groß oder klein seyn, in so viele gleiche Theile eingetheilt werden, als die Umstände erfordern. Z. B. die Linie A,B , Fig. 119 Tafel IV soll in 6 gleiche Theile eingetheilt werden. Von dieser Linie sollen aber auch nur drey Viertel, und drey Achtel ihrer Länge in sechs Theile getheilt werden. Hierzu sind also zwey gleichseitige Dreyecke erforderlich: das erste Dreyeck theilet die gegebene Linie A,B in acht gleiche Theile, um aus diesen Theilen die Linien A,C und A,D , welsch erstere nur $\frac{3}{4}$ Theile von der Länge

der Linie A,B, und die letztere $\frac{2}{3}$ von derselben Länge halten, oder messen soll, zu erhalten. Das zweyte Dreieck theilet dann erst diese gegebenen drey Linien in sechs gleiche Theile, nach dem Verhältnisse ihrer Länge. Die Linie E,F wird mit nach Belieben eingetheilten acht gleichen Theilen zu der Grundlinie, oder Basis des ersten Dreieckes angenommen, und Fig. 119 aus derselben das gleichseitige Dreieck E,F,G gestellt, die sieben Punkte von a bis g werden in dem Scheitelpunkte G zusammen gezogen, sodann wird die gegebene Linie A,B aus dem Scheitelpunkte, auf den Schenkeln G E und G,F in A und B abgestochen, und diese zwey Punkte mit der geraden Linie zusammen gezogen. Wenn nun der Zirkel in dem Punkte A auf dem Schenkel E,G, des Dreieckes E,G,F eingesetzt, bis zu dem Punkte C, des Schenkels f,G eröffnet, und der Durchschneidungspunkt der Linie A,B genau genommen wird; so ist die Linie A,C nur $\frac{2}{3}$ Theile so lang, als die Linie A,B derselben ganzen Länge nach ist, weil $\frac{2}{3}$ von $\frac{3}{3}$ subtrahirt oder abgezogen, $\frac{1}{3}$ geben, diese mit 2 versünigt, machen $\frac{2}{3}$, folglich wird durch dieses Verfahren die Länge der Linie A,C erhalten. Auf die nämliche Art wird auch die Länge der Linie A,D erhalten, wenn der Zirkel in den Punkt A, des Schenkels G,E eingesetzt, und der Durchschneidungspunkt des Schenkels c,G, an der Linie A,B in D genau genommen wird, indem $\frac{1}{3}$ von $\frac{3}{3}$ zu dem Reste $\frac{2}{3}$ geben.

Um also diese drey Linien in sechs gleiche Theile nach dem Verhältnisse der Länge derselben einzutheilen, wird Fig. 120 die Linie H,I, mittelst einer beliebigen, oder gefälligen Einteilung in sechs gleiche Theile, zu der Basis des gleichseitigen Dreieckes H,I,K angenommen, das Dreieck gestellt, die fünf Abtheilungspunkten von h bis m, mittelst geraden Linien in dem Scheitelpunkte K zusammen gezogen. Sodann werden die drey Linien nach schon gezeigter Art auf den Schenkeln K,H und K,I aufgetragen, die Punkten derselben zusammen gezogen, und wo sich die Linien durchschneiden, sind die Punkte derselben sechs Theile nach dem Verhältnisse ihrer Länge, wie dieselben Fig. 121 ein- oder abgetheilt zu sehen sind. Hat zum Beispiele eine von diesen Linien eine Klafter zu ihrer Länge; so sind diese sechs Theile Schuhe, weil eine Klafter 6' hat. Mißt eine dieser Linien aber 60°; so beträgt ein Theil dieser sechs Theile 10° u. s. f.

Es giebt auch Fälle, daß Figuren, und auch ganze Pläne nach zwey Maassen gezeichnet, oder auch nur entworfen sind. Das erste Maass ist zu groß, und das zweyte Maass ist zu klein. Wie ist das mittlere proportionirte Maass zu finden? Z. B. Fig. 122, die Linie A,B sey das zu grosse, und die Linie A,C das zu kleine Maass. Zu der Erfindung des Proportionalmaasses wird nach Be-

lieben eine Linie angenommen, und auf derselben das Maaß der Linie A,B von A nach D, dann das Maaß der Linie A,C von dem Punkte D nach E dergestalt aufgetragen, daß die Längen dieser beiden Linien eine mit denselben gleich lange, gerade Linie A,E machen. Sodann wird diese Linie A,E mit F in zwei gleiche Theile getheilet, und aus diesem Punkte der halbe Zirkel G,H von dem Punkte A an, bis zu dem Punkte E beschrieben. Wenn nun aus dem Punkte D, in welchem das Längenmaaß der beiden gegebenen Linien zusammen stoßt, die Perpendikularlinie I errichtet wird; so ist die Länge von dem Punkte D auf der Basis A,E, bis zu dem Punkte K, womit der halbe Zirkel H,G berührt wird, die verlangte mittlere Proportionallänge der zwei gegebenen Längen A,C und A,B, welche mit A,L in dieser Figur, und mit C,H in der Fig. 120 in sechs gleichen Theilen abgetheilt zu sehen ist. Nach dem arithmetischen Verhältnisse wären die gegebenen zwei Längenmaaßen mit dem Punkte E, als die mittlere Proportion abgethan, denn 4 und 8 machen 12, und von der Zahl 12 ist die Zahl 6 die Mittelzahl, indem 2 mal 6 auch 12 gibt.

Diese Eintheilungen dienen hauptsächlich zu den Veränderungen der Maaßstäbe in Aufnahmen aller Gegenstände, und überhaupt zu der Befertigung verschiedener Plane. Zu dem Esketiren, oder einer trigonometrischen Aufnahme, womit nur hauptsächlich auf die Richtigkeit der Punkten gesehen werden darf, wird der Wienerzoll für 400° — bei Mappir, und Grundeintheilungen, wobei schon auf mehrere Gegenstände zu sehen ist, wird der Wienerzoll gemeinlich für 100° — bei wichtigeren Aufnahmen, wo die vorkommenden Gegenstände deutlicher angezeigt werden müssen, wird derselbe für 50° , auch in Fällen für 25° angenommen, wobei allschon die Schuhe bemerkt werden können. Bauplane aller Arten können, wenn ein halber Zoll für eine Klafter angenommen wird, mit den erforderlichen Bemerkungen vollständig ausgearbeitet werden. Um sich die Kenntniß von derselben Verschiedenheit leichter beilegen zu können, werden einige Beispiele gegeben.

Vor Zeiten, als noch in der Geometrie die Dezimalberechnung Statt gefunden hat, wurde sogar die Klafter, welche nur 6' haltet, in 10', der Schuh, welcher 12'' haltet, auch in 10'', und der Zoll, welcher 12''' haltet, in 10''' eingetheilt, und das Maaß bei der Architektur unterlag in Entgegensetzung des Werks, oder Kurrentmaaßes ganz einer entgegen gesetzten Eintheilung, wovon bei der Erklärung der Architektur das mehrere gegeben werden wird.

Von diesen Eintheilungen ist nun ganz abgegangen worden, und werden die Maaßstäbe nach dem Werks, oder Kurrentmaaße eingetheilt. Davon gibt die Fig. 123 ein Beispiel von einem Maaßstabe A, in welchem der Zoll mit 400°

angenommen ist. Auf die nach Willkühr gezogene Linie werden anfänglich von einem genau eingetheilten WienerSchuhe so viele Zolle aufgetragen, als in dem vorzunehmenden Geschäfte die längste Linie sich ergeben dürfte, um diese Linie mit dem Zirkel auf einmal fassen zu können, weil bei dem öfteren Uebersehen des Zirkels das Maas meistens nicht gar so genau bestimmt wird, indem das Einstecken des Zirkels bei mehrmaliger Wiederholung dessen immerhin, und nach Umständen eine grössere und kleinere Längendifferenz gibt. Bei diesem Maasstabe sind von seinem Anfangs- bis zu dessen Endpunkte drey Wienerzolle aufgetragen. Diese werden in drey Theile getheilt, dann werden diese drey Theile, jeder wieder in zwey Theile getheilt. Diese Eintheilung wird sodann von zwey zu zwey, und drey zu drey Abtheilungen mit dem Zirkel gegen einander probirt, ob die gegebenen Abtheilungspunkte zusammen treffen. Nach gut befundener Eintheilung wird wieder jeder dieser sechs Theile in zwey Theile abgetheilt, und die vorhinige Eintheilungsprobe wiederholt. Treffen die Punkte zusammen; so werden an der eingetheilten Linie in derselben Anfangs- und Endpunkt gleichlaufende Perpendikulärlinien errichtet, sodann werden auf diesen Perpendikulärlinien mit beliebiger Eröffnung des Zirkels annoch zehn Linien aufgetragen, und mit der zehnten Linie von einer Perpendikulärlinie zu der anderen das längliche Quadrat geschlossen, dann werden auf diese das längliche Quadrat geschlossenen Linie die nämlichen zwölf Punkten der eingetheilten Linie aufgetragen, und die Punkte dieser zwey Linien mit geraden Linien zusammengezogen, sohin werden die zwischen diesen zwey Linien an den beiden Perpendikulärlinien abgestochenen zehn, doch aber noch übrig verbleibenden neun Punkte gleichlaufend zusammen gezogen, diese Punkte dürfen eben nicht auf jeder der zwey Perpendikulärlinien abgestochen werden, auf einer Perpendikulärlinie aber müssen dieselben in ihrer gleichen Eintheilung abgestochen werden, auf der zweyten Perpendikulärlinie hingegen darf nur der zehnte Punkt, um das längliche Quadrat schliessen zu können, aufgetragen werden. Die zwischen diese zwey Linien annoch zu ziehenden neun Linien können mit einem guten Parallele entweder von einer, oder der anderen Linie gleichlaufend gezogen werden. In dieser Gestalt ist der Maasstab mit zwölf Theilen, jeder von 100° , somit zusammen von 1200° fertig. Allein, da nicht alle Maassen aus 100° bestehen; so ist es erforderlich, den Maasstab solchergerstalt zu stellen, daß die Klafter wenigstens von 10 bis 90° über 00° , mit dem Zirkel genommen werden können. Wenn nun in der ersten Abtheilung des Maasstabes von der rechten zu der linken Hand eine Diagonallinie gezogen wird; so werden die neun gleichlaufenden Zwischenlinien durchschnitten, und die erste Abtheilung des Maasstabes wird dadurch in ihrem länglichen Quadrate in zwey

gleiche Dreyecke abgetheilt. Da nun die Abtheilungen gleich und parallell sind, und jede neun Mittellinien in sich faßt, dann die erste und letzte Linie gleich lang, und in dem Maasse für 100° angenommen ist; die Diagonallinie aber die neun Linien durch das machende Dreyeck verhältnißmässig durchschneidet; so gibt der erste Durchschnitt von der linken zu der rechten Hand 10° , und auf der nämlichen Linie von der rechten zu der linken Hand 90° , (aus dieser Abtheilung ist zu ersehen, daß diese 10° bestimmende Abtheilung nach dem Augenmaasse auch in einzelne Klafter zergliedert werden kann), die zweyte durchschnittenene Linie gibt 20° , entgegengesetzt 80° , die dritte Linie 30° , entgegengesetzt 70° , die vierte Linie 40° , entgegengesetzt 60° , die fünfte Linie 50° , entgegengesetzt 50° u. s. f. bis 90° , wo wieder 10° entgegengesetzt sind. Da nun die fünfte durchschnittenene Linie gerade das Mittel der Abtheilungen 50° von 100° gibt; so geben auch die übrigen Durchschnitte, nach dem Verhältnisse des Dreyeckes Fig. 120, das denselben zukommende Maass. Auf diese Art werden alle kleinen Maassstäbe entworfen, und gezeichnet. Z. B. der Maassstab B hat auch drey Werks- oder Kurrentzolle zu der Länge desselben. Hier ist aber der Zoll in 100° eingetheilt, mithin gibt die erste Abtheilung von der linken zu der rechten Hand die Untertheilung von 10 zu 10° , und die neun Mittellinien die einzelnen Klafter. Eben so sind die Maassstäbe Fig. 124, und haben nur allein den Unterschied, daß in dem Maassstabe C der Zoll mit 50° , in D hingegen mit 25° ein- oder abgetheilt ist. In den Maassstäben Fig. 125 ist aber in A der Zoll mit 10° , und in B mit 5° ein- oder abgetheilt. Bei dieser grösseren Gattung von Maassstäben können schon die Theile der Schuhe, und auch der Zolle angemerkt werden. Der Maassstab A gibt in dessen ersten Abtheilung an der linken Hand von 1 bis 10 einzelne Klafter. Mittlere Parallellinien hat derselbe aber nur fünf, derselben Durchschneidung gibt die einzelne Klafter in derselben Schuhzergliederung, und kann damit eine Länge von 60° auf einmal genommen werden. In dem Maassstabe B hingegen ist der Zoll mit 5° ein- oder abgetheilt. Da nun dieser Maassstab zu den grösseren gehört; so kann ein Klaftertheil von denselben in Schuhe abgetheilt werden, und zwischen den Schlußlinien des länglichen Viereckes, welches dieser Maassstab vorstellt, können elf gleichlaufende Linien nach gefälliger Eintheilung gestellt werden. Die Durchschneidung dieser Linien gibt die zwölf Zolle, in welche der Schuh eingetheilt ist. Mithin können mit diesem Maassstabe auch die mit Zollen vorfallenden Gegenstände angemerkt werden. Grössere Maassstäbe C und D, Fig. 125 werden nur mit einer einzigen Linie gezeichnet. In dem Maassstabe C ist ein halber Zoll für eine Klafter angenommen, wobei die erste Klafter von der linken zu der rechten Hand in

Schuhe und der erste Schuhe von der rechten zu der linken Hand in zwey Theile getheilt wird, wovon jeder Theil sechs Zolle gibt, damit nach dem Augenmaaße die allenfalls vorkommenden Zolle bei Messung oder Auftragung einer Linie auch genommen, oder angemerkt werden können. Nach dieser in Schuhen eingetheilten Klafterlänge werden 16° hinter einander auf der zu dem Maaßstabe angenommenen Linie abgestochen, bemerkt, und beschrieben. Ist es erforderlich den Maaßstab länger zu machen; so wird derselbe in der Fortsetzung, wie die anderen Maaßstäbe, von fünf zu fünf, oder von zehn zu zehn Klafter im Ganzen angemerkt. Mit diesem Maaßstabe lassen sich auf ein Mal 16° mit dem Zirkel fassen, und ist hinlänglich groß genug, damit Bau, Pläne zu zeichnen. In dem Maaßstabe D sind 1 Zoll für eine Klafter angenommen, und hat in der Zeichnung mit jenen C nur den einzigen Unterschied, daß der erste von der rechten zu der linken Hand in der Klafterlänge abgetheilte Schuhe wieder in vier Theile eingetheilt ist, damit die allenfalls erfordert werdenden Zolle leichter bemerkt werden können. Mit diesem Maaßstabe ist aber nur eine Länge von elf Klafter auf ein Mal zu nehmen. Zu der Verfassung dieser Maaßstäbe wiederhole ich das Einrathen die Abtheilungspunkte öfters wechselseitig gegen einander zu probiren, weil an der richtigen Eintheilung eines Maaßstabes alles liegt, indem keine richtige Figur, zu welcher ein fehlerhaft eingetheilter Maaßstab gebraucht wird, gezeichnet werden kann.

Auf einer gegebenen Linie ein reguläres Quadrat zu errichten oder zu zeichnen. Die Linie ist Fig. 126 mit A, B bemerkt. Diese Linie wird zu der Grundlinie oder Basis angenommen, und in dem Punkte A oder B nach den gezeigten Arten, wie hier in A, die Perpendikulärlinie A, E errichtet, sodann wird mit dem Zirkel entweder die gegebene oder die schon zu der Basis angenommene Linie A, B auf der Perpendikulärlinie A, E genau in C aufgetragen, und aus diesem Punkte mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels der Zirkelbogen f beschrieben, dann wird der Zirkel in den Punkt B überfetzt, und mit der beibehaltenen Eröffnung desselben entweder der Bogen f mittelst dem Zirkelbogen g durchschnitten, oder nur der Punkt D abgestochen. Wenn nun die Punkte A, C, — C, D und DB mit geraden Linien genau zusammengezogen werden; so ist das verlangte reguläre Viereck A, C, D, B unfehlhaft gezeichnet.

Aus zwey gegebenen Linien, wovon eine länger und die andere kürzer ist, ein längliches rechtwinkliges Viereck, Oblongum oder Rectangulum zu zeichnen. Die Linien Fig. 127 sind A, B die längere, und A, C die kürzere. Bei einer jeden Figur, welche zu zeichnen vorkommt, ist wegen der Richtigkeit in der Aufzeichnung derselben, hauptsächlich wegen den dabei vorkommenden Durchschnitten, die

längere Linie zu der Basis oder Grundlinie anzunehmen, folglich wird hier A, B zu der Basis, und A, C zu einer Seite des Viereckes gegeben. Im übrigen ist das Verfahren in der Zeichnung dieses Quadrates mit jenen erst erklärten regulären Quadrate Fig. 126 vollkommen gleich.

Aus einer gegebenen Linie A, B und einem schiefen oder spitzigen Winkel C, A, D ein verschobenes gleichseitiges Quadrat, oder einem Rhombum zu zeichnen, gibt die Fig. 128. Die Linie der Seiten des verschobenen Quadrates ist A, B , welche zu der Basis angenommen wird. Das Maas jedes Winkels ist ein Zirkelbogen, mithin wird in dem gegebenen Winkel der Bogen C, D aus A gestellt, und mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels wird dieser Bogen aus dem Punkte A auch auf der gegebenen und angenommenen Grundlinie oder Basis A, B gezeichnet, dann wird mit dem Zirkel das Maas des gegebenen Winkels C, A, D nach dem Bogen C, D genau, wo der Bogen die Linie A, D durchschneidet, bis zu dem Durchschnittspunkte c der Linie A, C genommen, und sogestaltig ohne den Zirkel zu verrücken auf den Bogen C, D der Basis A, B aus D in dem Punkte C abgestochen, sodann wird mittelst Anlegung eines Lineals aus dem Punkte A durch den Punkt C der Schenkel A, E des Winkels C, A, D blind in gerader Linie gezogen, und auf demselben die gegebene Linie A, B , oder die schon zu der Basis angenommene Linie A, B , welche einerlei sind, mit der genau genommenen Länge derselben in F abgestochen. Der übrige Förgang ist mit jenen in den bisher gegebenen Quadraten gleich, indem aus dem Punkte F mit der Eröffnung des Zirkels nach der Länge der Linie F, A , oder A, B der Zirkelbogen G, H beschrieben, und mittelst Uebersetzung desselben in dem Punkte B der Bogen G, H mit I, K durchschnitten, oder in L abgestochen wird. Die Linien $A, E - F, L$ und L, B in gerader Linie zusammengezogen, gibt das verlangte verschobene gleichseitige Viereck oder den Rhombum.

Aus zwey gegebenen Linien, wovon eine länger und die andere kürzer ist, und einem gegebenen schiefen oder spitzigen Winkel ein verschobenes längliches Viereck, bei welchem die einander gegen über stehenden oder entgegengesetzten Seiten gleich sind, zu zeichnen. 129 gibt diese Figur, welche ihre eigene Benennung Rhomboïdes hat. Die Linie A, B ist die längere, und wird zu der Basis angenommen. Der Winkel E, A, D wird nach der vorhin gezeigten Art aus dem Punkte A der Basis aufgetragen, und die gegebene Linie A, C wird eben auch wie vorhin als die Seite des Viereckes auf dem Schenkel A, h des Winkels aufgetragen, und die entgegengesetzten Seiten werden mittelst dem Zirkelbogen, wie bei den gegebenen, und in der Aufzeichnung gezeigten Quadraten, bestimmt, welches alles in der mit Buchstaben bezeichneten Figur in Entgegensetzung mit dem andern abzunehmen ist.

Es ist nicht die Folge, daß zu der Aufzeichnung dieser Figuren nur gespitzte Winkel angegeben werden müssen, wie Figur 128 CAD. Auch ein stumpfer Winkel z. B. der Winkel A, B, L kann zu der Aufzeichnung dieser Figur gegeben werden, dessen ungeachtet ist die Zeichnung die nämliche: das Winkelmaaß C, D aus A wird dann aus B, und der Schenkel B, L des Winkels wird aus B durch C nach L gegeben, anstatt daß derselbe dermal aus A durch C nach E gezogen worden ist, und die Zirkelbogen I, K und G, H werden aus A und L beschrieben um den Punkt F zu erhalten, anstatt dieselben vorhin aus F und B um den Punkt L zu erhalten beschrieben worden sind. Eben so ist das nämliche bei der Fig. 129, wenn anstatt dem Winkel E, A, D der Winkel A, B, F gegeben würde. Das Maaß des Winkels würde mit dem Bogen f, g aus B seyn, der Schenkel des Winkels A, C, h würde B, F, h seyn, und die Bogen e und k würden anstatt in dem Punkte F in dem Punkte C angebracht seyn. Die Zeichnung der Figur bleibt immerhin die nämliche.

Die Winkel zu der Aufzeichnung dieser Figuren können aber auch mit Bestimmung der Grade, anstatt wie hier mit Linien aufgezeichnet gegeben werden. Ist der Winkel von gleichen Graden, welcher mit weniger Mühe, nach gezeigter Art, mittelst dem Zirkel bestimmt werden kann; so ist es besser denselben mit dem Zirkel, als mit dem Transporteur Fig. 25 Taf. II zu bestimmen, weil der Zirkelspiz, wenn mit demselben ordentlich verfahren wird, die Bestimmung eines Winkels sicherer und richtiger gibt, als derselbe mit diesem nur für einen faulen Geometer verfertigten Instrumente zu verfassen ist.

Fig. 130 kömmt nach der gegebenen Linie A, B ein reguläres Fünfeck zu zeichnen. Diese Zeichnung kann auf zweyerley Arten bewirkt werden. Die eine ist durch Errichtung einer Perpendikulär auf einem oder dem andern Punkte der gegebenen Linie A, B, und Beschreibung eines Bogens zu der Erfindung des dritten Punktes, um mit Hülfe dessen, die annoch abgängigen zwey Punkte zu dem Fünfecke zu finden. Die andere Art geschiehet durch die Errichtung zwey gleicher Winkel an den Punkten A und B der gegebenen Linie. Die gegebene Linie A, B wird Fig. 130 als Basis für das zu zeichnende Fünfeck angenommen, diese wird mit C in zwey gleiche Theile getheilt, dann in B eine blinde Perpendikulärlinie errichtet, und auf derselben aus dem Punkte B die Länge der Linie A, B in D abgestochen, sodann wird die Linie A, B gegen E blind verlängert, und aus dem Mittelpunkte C der Basis der Zirkelbogen D, E beschrieben, nachhin wird der Zirkel in dem Punkte A eingesetzt, bis in dem Punkt E eröffnet, und mit dieser Eröffnung der Bogen a beschrieben, dann wird mit der nämlichen unverrückten Eröffnung des Zirkels der Bogen a durch den Bogen b aus dem Punkte B der

Basis durchschnitten, oder auch nur der Punkt F in demselben abgestochen, sohin wird aus diesem Punkte F mit der Länge der Basis A, B der Zirkelbogen c oberhalb dem Punkte A, und der Zirkelbogen d oberhalb dem Punkte B beschrieben, nun wird mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels, das ist: mit der Länge der Basis A, B aus derselben Punkt A der Bogen c mit dem Bogen e durchschnitten, oder in dem Punkte G abgestochen, dann wird der Zirkel mit der nämlichen Eröffnung in dem Punkte B der Basis eingesetzt und durch den Bogen f der fünfte Punkt H für das reguläre Fünfeck gegeben. Die Punkte A mit B—B mit H—H mit F—F mit G und G mit A durch gerade Linien zusammen gezogen, geben das anverlangte reguläre Fünfeck. Dieses Fünfeck wird regulär genannt, weil sich dasselbe mit einem Zirkel, welcher alle Punkten berührt, einschließen läßt. In Rücksicht der gleich langen Seiten lassen sich mehrere Fünfecke zeichnen, welche aber nicht mit einem Zirkel eingeschlossen werden können, welcher alle fünf Eckpunkte berührt. Diese Gattung Fünfecke werden auch gleichseitige Fünfecke genannt.

Die Zweite Art dieses reguläre Fünfeck durch zwey gleiche Winkel zu zeichnen, wird folgendermaßen bewirkt: der Zirkel hat 360° , diese werden mit den fünf Seiten getheilt oder dividirt, der Quotient gibt für eine Seite 72° . Der Halbzirkel hat 180° , wenn nun die durch die Theilung in dem Quotient erhaltene 72° hiervon abgezogen werden; so verbleiben in dem Reste 108° . Diese Anzahl von Graden gibt den Polygonwinkel zu dem regulären Fünfecke. Nun wird dieser Winkel in dem Punkte A der Basis mit C und D, und in dem Punkte B mit E und F nach den schon gezeigten Arten aufgetragen, und die Schenkel der Winkel aus A durch C nach G, und aus B durch F nach H gezogen, sodann wird auf diese beiden Schenkel das Längenmaaß der Basis A, B in I und K aufgetragen, und aus diesen Punkten mit der nämlichen Länge mittelst den Zirkelbögen a und b der fünfte Punkt N gegeben, sohin werden die Linien A, B—B, K—K N—N, I und I, A mit geraden Linien zusammengezogen, welche das gleich große Fünfeck mit der Figur 130 geben. Diese Art ein reguläres Fünfeck zu zeichnen ist mittelst einen richtig eingetheilten Transporteur, auf dem sich verlassen werden kann, unstreitig die geschwindere Art; dieselbe gibt aber auch zu erkennen, daß ein reguläres Fünfeck nur allein durch den Polygonwinkel von 108° des Fünfeckes zu zeichnen ist, welches gleiche Seiten, und gleiche Winkel hat, folglich mit Berührung aller Winkelpunkten in einem Zirkel eingeschlossen werden kann. Werden aber die Winkel A und B an der Basis von mehreren oder weniger Graden gegeben; so kann zwar ein gleichseitiges aber nicht zugleich ein gleichwinkliges Fünfeck gezeichnet werden, welches sich aber auch nicht mit Ber-

rührung aller fünf Punkten in einen Zirkel einschließen läßt, weil die zwar gleichen Seiten ungleichen oder nicht gleichen Winkeln entgegen gesetzt sind.

Auf einer gegebenen Linie ein reguläres Sechseck zu zeichnen, wird durch die Fig. 132 Taf. IV gezeigt. Z. B. die gegebene Linie seye A, B, von welcher Größe die Seiten des Sechseckes seyn sollen. Mithin muß aus dieser Linie ein gleichseitiges Dreieck gemacht werden. Dieses Dreieck gibt den Punkt C zu dem Scheitelpunkte desselben, und zugleich diesen Punkt zu dem Centro oder Mittelpunkte des Zirkels. Aus diesem Punkte wird sodann der Zirkel beschrieben, welcher die Punkte A und B der gegebenen Linie entweder durchschneidet, oder nur berührt. Auf diesem Zirkel läßt sich die Länge der Linie A, B sogestaltig in D, in E, in F und G herum getragen, wenn dieselben auf dem Zirkel eben so gegeben werden, als der Zirkel die ersten Punkte A, B genommen hat. Diese Punkte mit geraden Linien zusammen gezogen, geben das Sechseck nach Verlangen.

Ein reguläres Sechseck läßt sich aber auch durch den in zwey Theile getheilten Diameter errichten. Diese vorher gezeichnete Figur 132. erweist, daß der halbe Diameter oder der Halbmesser eines Zirkels in einem Zirkel sechs gleiche Sehnen oder Chorden gibt. Die Linien A, C so wie B, C sind Halbmesser, und die Linie A, B ist in der Länge des Halbmessers eine Sehne oder Chorda des blinden Zirkels Fig. 132. Tafel IV. Wenn also Fig. 133. Tafel V. die Linie A, B blind angenommen, und die gegebene Linie C, D auf derselben zweymal aus C in E aufgetragen, und aus C der blinde Zirkel gemacht wird; so giebt jeder aus diesen zwey Halbmessern sechs demselben gleich lange Sehnen oder Chorden in demselben, wie diese von D nach E mit F und G, und von E nach D mit H und I angemerkt sind. Wird der Halbmesser C, D oder C, E von dem Mittelpunkte C aus durch die Punkte der Sehnen oder Chorden D, I, H, E, G, und F, um dessen Länge bis K verlängert; so gehet der Halbmesser C, D oder C, E des Zirkels aus dem Centro oder Mittelpunkte auch sechs mal um den Zirkel herum, wie es die blinden Zirkel A, L, M, B, N und O zeigen. Die Ursache ist, weil der Mittelpunkt K dieser sechs Zirkel von dem Mittelpunkte C eben so weit entfernt ist, als der Diameter E, D in dem Zirkel des Mittelpunktes C lang ist, und wenn von dem Mittelpunkte C bis zu den verlängerten Punkten K ein Zirkel beschrieben würde, der Diameter E, D eben so gut der Halbmesser des Zirkels K seyn würde, als C, K der Halbmesser von diesem Zirkel ist.

Auf einer gegebenen Linie A, B Fig. 134 Tafel V. ein reguläres Siebeneck zu zeichnen. Die gegebene Linie A, B wird in gerader Linie verlängert, und ihre Länge von A bis B genau in dem Punkte C abgestochen, sodann wird die Linie von A bis C in sieben gleiche Theile getheilt, der Zirkel in A eingesetzt, bis

in den Punkt 4 genau eröffnet, und mittelst dieser Eröffnung durch den Zirkelbogen D, E ein gleichschenkliges Dreieck aus A und B errichtet. Der Scheitelpunkt des Dreieckes gibt das Centrum oder den Mittelpunkt des blinden Zirkels nach den Punkten A und B. Wenn nun die gegebene Linie A, B genau genommen wird; so läßt sich dieselbe zu dieser Linie annoch sechs mal in dem Zirkel herum tragen. Die Punkte A, B—B, F—F, G—G, H—H, I—I, K und K, A mit geraden Linien genau zusammen gezogen, gibt das verlangte reguläre Siebeneck.

Ein reguläres Achteck auf der gegebenen Linie A, B Fig. 135. Tafel V. zu zeichnen. Die Linie A, B wird durch C in zwei gleiche Theile getheilt, und in diesem Punkte die blinde Perpendikulärlinie C, D nach Belieben errichtet, sodann wird die Halbscheide C der Linie A, B von C gegen D in E abgestochen, und der Zirkel aus diesem Punkte bis A oder B eröffnet, sohin diese Entfernung aus dem Punkte E auf der Perpendikulärlinie C, D in F aufgetragen, gibt das Centrum oder den Mittelpunkt des blinden Zirkels, in welchem die Linie A, B acht mal in demselben herum getragen werden kann. Die Punkten A, B—B, G—G, H—H, I, L, K—K, L—L, M und M, A zusammen gezogen, stellen das begehrte Achteck.

Die Fig. 136. zeigt, wie ein reguläres Neuneck auf der gegebenen Linie A, B zu zeichnen ist. Die gegebene Linie A, B wird durch C in zwei gleiche Theile getheilt, dann mittelst den Zirkelbogen a und b aus den Punkten A und B das gleichseitige Dreieck B, A, D, sodann aus den Punkten C und D die Perpendikulärlinie E in beliebiger doch hinlänglicher Länge errichtet, und auf derselben aus dem Punkte D die Halbscheide der gegebenen Linie A, B, das ist: A, C oder C, B gegen E in F abgestochen, gibt den Mittelpunkt oder das Centrum des blinden Zirkels, in welchem die Linie A, B neunmal herum getragen werden kann. Die Punkte zusammen gezogen, stellen das reguläre Neuneck.

Die Linie A, B Fig. 137. ist gegeben nach derselben ein reguläres Zehneck zu errichten. Aus dem Punkte B wird mit beliebiger Länge die Perpendikulärlinie C errichtet, die Linie A, B durch D in zwei gleiche Theile getheilt, dann die ganze Länge der Linie A, B auf der Perpendikulärlinie B, C aus B gegen C in E aufgetragen, sohin wird die Linie A, B in gerader Linie gegen F verlängert, und aus dem Punkte D der Zirkelbogen E, G beschrieben, dann wird der Zirkel mit einem Spitze in dem Punkte A eingesezt, mit dem anderen Spitze bis G eröffnet, und mittelst dieser genau genommenen Entfernung wird durch die Zirkelbogen H, I aus A und B das Centrum oder der Mittelpunkt K des blinden Zirkels erhalten, in welchem die Linie A, B bei genauer Zeichnung noch neun mal herum getragen werden kann. Die Punkte nach den Buchstaben zusammen gezogen geben das anverlangte Zehneck.

Auf einer gegebenen Linie A,B ein reguläres Eilseck zu zeichnen, gibt die Fig. 138. das Beispiel. Die Linie A,B wird wieder durch C in zwey gleiche Theile getheilt, und aus diesem Punkte die Perpendikulärlinie D errichtet, dann wird die Linie A,B willkürlich nach E blind verlängert, sodann wird die Halbscheide der Linie A,B aus dem Punkte C auf der Perpendikulärlinie gegen D in F abgestochen. Aus diesem Punkte wird die Entfernung bis zu dem Punkte B genau genommen, und diese Länge aus dem Punkte B gegen E in G genau aufgetragen, sohin wird die Länge von dem Punkte A der Grundlinie oder Basis bis G genau genommen, und aus dem Punkte C gegen D auf der Perpendikulärlinie in H genau abgestochen. Dieser Hergang gibt in H das Centrum oder den Mittelpunkt von dem blinden Zirkel, welcher den Anfangs- und Endpunkt der gegebenen Linie A,B berührt, in welchen sodann sich diese Linie noch zehn mal an der Peripherie desselben herum tragen läßt. Wenn nun die durch das Herumtragen erhaltenen Punkte nach der Buchstabenordnung in geraden Linien zusammen gezogen werden; so ist das begehrte Eilseck fertig.

Nach einer gegebenen Linie A,B ein reguläres Zwölfeck zu errichten. Die Fig. 139. zeigt, daß die Linie A,B durch C in zwey gleiche Theile getheilt, und aus diesem Punkte nach Belieben die Perpendikulärlinie D errichtet, auf derselben die Länge der Linie A,B in E genau abgestochen, und aus diesem Punkte der erste kleine blinde Zirkel, welcher die Punkte A und B berührt, beschrieben ist. Wo nun dieser Zirkel die Perpendikulärlinie C,E,D durchschneidet, ist F der Mittelpunkt oder das Centrum für den blinden Zirkel zu der Errichtung des Zwölfeckes. Dieses Verfahren kann aber auch kürzer gemacht werden. Nämlich: die gegebene Linie A,B wird durch C in zwey gleiche Theile getheilt, die Perpendikulärlinie D aus diesem Punkte errichtet, und die Länge der Linie A,B zwey mal genommen, aus dem Punkte C auf der Perpendikulärlinie D in F zu dem Mittelpunkte des Zirkels abgestochen, in welchem das Zwölfeck gezeichnet werden soll. In jedem Falle wird die Linie A,C der vierte Theil von der Länge des Diameters oder Durchmessers und die Halbscheide des semi Diameters oder Halbmessers; läßt sich also der Halbmesser in seinem Zirkel auf der Peripherie sechsmal auftragen; so muß sich ja ganz natürlicher Weise die Halbscheide von dem Halbmesser zwölfmal auf der Peripherie des Zirkels von dem ganzen Halbmesser herumtragen lassen. Die übrigen Hergänge sind mit den andern hinlänglich gezeigten Vielecken gleich.

Wenn ein gleichseitiges Dreyeck in einem Zirkel beschrieben werden soll; so wird nur Fig. 140. mit dem Radio oder Halbmesser A,B desselben aus einem auf dessen Peripherie oder Umkreise beliebig anzunehmenden Punkte, wie hier B ein blinder Zirkelbogen C,D beschrieben. Aus den Punkten C,D, welche die

blinde Zirkellinie auf der Peripherie, oder auf dem Umkreise des Zirkels aus dem Mittelpunkte A gibt, werden mit genauer Eröffnung des Zirkels von C nach D und zwar aus D der Zirkelbogen E, und aus C der Zirkelbogen F beschrieben. Wo sich diese zwei Zirkelbogen mit dem Umkreise, oder mit der Peripherie des Zirkels aus A durchschneiden, ist der Punkt G, oder der Scheitelpunkt des gleichseitigen Dreiecks C, G, D.

Ein reguläres Viereck in einem Zirkel zu beschreiben, ist noch einfacher. Die Fig. 141 gibt das Beispiel. A ist der Mittelpunkt oder das Centrum des Zirkels. Wird nun ein Lineal auf dem Mittelpunkte des Zirkels, wie immer, angelegt, und durch denselben von einer zu der andern Peripherie desselben eine gerade Linie gezogen; so wird jeder Zirkel, wie hier B, A, C, in zwei gleiche Theile getheilt. Wenn nun aus dem Theilungspunkte B mit beliebiger Eröffnung des Zirkels die Bogen D und E, sodann mit genau beibehaltender Eröffnung des Zirkels die Bogen F und G aus dem Punkte C beschrieben, und diese Durchschneidungspunkten mit einer geraden Linie von einer bis zu der anderen Peripherie des Zirkels durch den Mittelpunkt A desselben mittelst einer blinden Linie zusammen gezogen werden; so wird der Zirkel in vier gleiche Theile getheilt, oder in vier Quadranten gestellt. Die hierdurch auf der Peripherie ausfallenden Punkten B, L, C und K mit geraden Linien zusammen gezogen, geben das in dem Zirkel verlangte reguläre Viereck.

In einem jeden Zirkel ein reguläres Fünfeck zu zeichnen, lehret die Fig. 142. Aus dem Mittelpunkte A wird der Zirkel gestellt, und durch den Diameter oder Durchmesser B, A, C in zwei gleiche Theile getheilt, dann aus dem Mittelpunkte A die Perpendikulärlinie D bis an die Peripherie oder bis an den Umkreis des aus dem Punkte A beschriebenen Zirkels errichtet, dann wird der Radius oder Halbmesser A, B oder A, C nach Belieben, wie hier, von A gegen B mit E in zwei gleiche Theile getheilt, der Zirkel in dem Punkte E eingesetzt, bis zu dem Durchschnittspunkte D der Perpendikulärlinie mit der Peripherie des Zirkels genau eröffnet und mit unverrückter Eröffnung des Zirkels der Zirkelbogen D, F dem Diameter B, C durchschneidend gezogen, sodann geben die Punkte D und F die Linie für das verlangte Fünfeck, welche auf der Peripherie des Zirkels aus dem Punkte D fünf Mal herum getragen werden kann, bis dieselbe wieder in dem Punkte D einschlägt. Die hierdurch erhaltenen Punkten D, G, H, I und K mit D in geraden Linien zusammen gezogen, geben das regelmäßige Fünfeck. Wenn die Linie D, F innerhalb dem Zirkel gezogen wird; so wird dieselbe Chorda genannt.

Von der Verwandlung der Figuren ist zwar in der Arithmetik etwas gezeigt

worden. Hier wird aber die Verwandlung der Figuren, geometrisch gezeigt. Drey- und Viereck zu verwandeln, sind die Diagonallinien, und Vielecke zu verwandeln, sind Zirkellinien erforderlich.

Daß eine Diagonallinie jene Linie ist, oder genannt wird, welche von einem Ecke einer Figur zu dem andern diesem Ecke nicht gegen über, sondern entgegen stehenden Ecke gezogen wird, ist schon gesagt und gezeigt worden. Das Viereck ist also die erste Figur, in welcher eine Diagonallinie möglich ist. Die Diagonallinie theilet somit alle reguläre Quadrate, auch die Rektangula, Oblonga oder länglichen Quadrate, Rhomby und Rhomboides mit dem allgemeinen Namen Parallelogrammen in zwey gleiche Theile. Trapezia werden durch die Diagonallinie zwar auch in zwey aber nicht gleiche Theile getheilt, weil diese ungleiche Seiten haben und diese auch nicht, wie bei Parallelogrammen parallel laufen, folglich sind die zwey Theile des Trapezii durch die Diagonallinie immerhin einer größer und der andere kleiner. Z. B. Fig. 143 theilet die Diagonallinie A, C das reguläre, gleichseitig und rechtwinklige Viereck A, B, C, D in zwey gleiche Theile. A, B, C ist $= A, D, C$, weil beide Theile gleiche Seiten und gleiche Winkel haben, folglich sind dieselben kongruent, weil sich dieselben einander decken. Fig. 144 A , theilet die Diagonallinie E, C dem Rhomboides C, D, E, F aus der, bei der vorherigen Figur, angegebenen Ursache, und Figur B , theilet die Diagonallinie G, I das Trapezium I, H, G, K in zwey Theile: diese Theile sind aber einander nicht gleich, weil weder derselben Seiten, noch Winkel einander gleich sind, auch decken sich dieselben einander nicht, weil ein Theil größer und der andere kleiner ist.

Ein jedes reguläres Quadrat oder Viereck läßt sich in ein Rektangulum oder länglich-rechtwinkliges Viereck, wie auch umgekehrt ein jedes Rektangulum in ein reguläres Viereck verwandeln. Die Fig. 145 und 146 gibt hiervon das Beispiel. Das reguläre Viereck Fig. 143, soll in ein beliebiges, rechtwinklig-längliches Viereck verwandelt werden.

Das Viereck oder Quadrat A, B, C, D wird Fig. 145 genau mit dem gegebenen Quadrate gezeichnet, sodann wird die Grundlinie oder Basis A, B nach Belieben gegen E verlängert, die Seite A, D des Quadrates wird aber nur gegen F in so weit verlängert, als das dem gegebenen Quadrate gleich zu machende längliche Viereck hoch seyn soll, folglich die Höhe des Rektanguli soll D, F seyn. Sodan wird aus dem Punkte F durch den Punkt C die Linie F, E gezogen, welche dann von dem rechtwinkligen Dreyecke E, A, F die Hypothenuse ist. Wenn nun aus dem Punkte, wo die dermalige Hypothenuse E, F die verlängerte Basis A, B durchschneidet, wird das mit dem Dreyecke E, A, F , gleiche Dreyeck F, G, E errichtet folglich ist die gewesene Hypothenuse E, C, F , um die Diagonallinie des länglich-

rechtwinkligen Viereckes A, E, G, F . Mithin, wenn die Linie oder die Seite C, B des gegebenen Quadrates bis H , und die Seite D, C bis I verlängert wird, ist das längliche rechtwinklige Viereck H, C, I, G dem gleichseitigen rechtwinkligen und regulären Viereck A, B, C, D in dem Inhalte vollkommen gleich.

Das Rektangulum oder länglich rechtwinklige Viereck G, H, C, I soll in ein reguläres Quadrat verwandelt werden, wovon jede Seite noch ein Mal so lang ist, als die Seite I, G oder C, H des gegebenen länglichen Viereckes lang ist. Es ist nun einerley, ob die doppelte Länge C, H von H in der geraden Linie nach E , oder die Länge der Linie I, G in der verlängerten Linie G, I nach F zwey Mal aufgetragen, und die Hypothenuse aus E oder F durch den Punkt C des gegebenen länglichen Viereckes gezogen wird. Das diesem rechtwinkligen Dreyeck E, G, F gleiche, und dasselbe deckende Dreyeck E, B, F wird jederzeit aus den Punkten E und F gestellt, und der Punkt E wird auf der verlängerten Linie G, H durch die Durchschneidung mittelst der Linie F, E durch den Punkt C , oder der Punkt F wird in der nach Belieben verlängerten Linie G, I durch die Durchschneidung mittelst der Linie E, F durch den Punkt C erhalten, und dadurch die gewesene Hypothenuse zu der Diagonallinie F, E des Rektangulum oder länglich rechtwinkligen Viereckes G, F, B, E gemacht. Wenn nun die Linie H, C des Rektangulum nach A , und die Linie I, C desselben nach D verlängert, sodann diese erhaltenden Punkte D, C, A, B mit geraden Linien zusammen gezogen werden; so wird das reguläre Viereck in dem Inhalte mit dem gegebenen Rektangulo gleich seyn, weil die Seiten des regulären Viereckes zwey Mal so lang sind, als die Seiten C, H und I, G lang sind, und wieder zwey Seiten des regulären Viereckes zusammen genommen, eben so lang sind, als eine Seite C, I oder G, H , des gegebenen länglichen Quadrates lang ist.

Wenn in einem Parallelogramm oder länglichen rechtwinkligen Vierecke A, B, C, D Fig. 147 die Diagonallinie A, C gezogen ist, und auf derselben nach Belieben, oder wie hier, der Punkt E angenommen wird, und durch diesem Punkte E die Parallellinien F, G und H, I mit den Seiten des Parallelogramme gezogen werden; so entstehen vier Parallelogramme A, I, E, G — D, G, E, H — E, H, C, F und E, F, B, I , wovon jene Parallelogramme, durch welche die Diagonallinie nicht läuft, eines dem andern in dem Inhalte gleich ist.

Ein schiefwinkliges Parallelogramm oder ein Rhomboides A, B, C, D Fig. 148 in ein Rektangulum, länglich rechtwinkliges Viereck oder Rhombum zu verwandeln, jedoch, daß die Höhe und die Grundlinie des gegebenen Rhomboides beibehalten wird. Die Grundlinie oder Basis A, B wird gegen E in gerader Linie nach Belieben verlängert, Von dem Ecke C und D des Rhomboides wer-

den Perpendikulärlinien auf die verlängerte Grundlinie A, B in E und F herabgelassen. Wenn nun der Rhombus oder das länglig-rechtwinklige Viereck D, F, E, C mit dem gegebenen Rhomboides A, B, C, D verglichen wird; so ist der Rhombus in dem Inhalte dem gegebenen Rhomboides gleich, weil die Grundlinie des Rhombus E, F mit der Grundlinie B, A des Rhomboides von gleicher Länge ist, und das Dreieck A, F, D , welches der Rhombus von dem Rhomboides verliert, auf der gegen über stehenden Seite von dem Rhomboides dem Rhombus durch das gleich große Dreieck B, C, E wieder ersetzt wird. Die Höhe des Rhombus ist der Höhe des Rhomboides gleich, weil die Linie C, D des Rhomboides und Rhombus mit der Grundlinie A, B von dem Rhomboides auch mit der Grundlinie E, F des Rhombus in gleicher Entfernung parallel sind, und der Winkel D, A, F dem Winkel C, E, B gleich ist, dann die beiden Dreiecke gleiche Seiten und gleiche Winkel haben, folglich sind dieselben kongruent und decken einander wechselseitig. Mit hin ist der Rhombus C, D, F, E , dem Rhomboides A, B, C, D in dem Inhalte gleich.

Eben so sind auch zwei Parallelogrammen, welche einerlei Grundlinie oder Basis, und die nämliche Höhe haben, einander gleich. Der Rhombus A, B, C, D Fig. 149, und der Rhomboides A, B, F, E stehen beide auf der nämlichen Grundlinie oder Basis A, B , und sind von einerlei Höhe, weil dieselben von zwei Parallellinien A, B und D, F eingeschlossen sind. Wenn die Linie A, E gezogen wird; so ergibt sich der Erweis von selbst.

Ein jedes Dreieck läßt sich Fig. 150 nach einem gegebenen Winkel, und einer Seite in ein Parallelogramm verwandeln. Das Dreieck A, B, C soll nach der Linie D, E , und dem Winkel D, A, E in ein Parallelogramm, oder Rhomboides verwandelt werden. Das gegebene Dreieck wird in der Gestalt desselben seitwärts übertragen, und desselben Grundlinie oder Basis A, B durch F in zwei gleiche Theile getheilt. Wenn nun aus diesem Punkte die Linie F, G mit dem Schenkel A, C , des Dreieckes A, B, C gleichlaufend oder parallel, bis zu der Höhe C desselben nach G , dann die zweite Parallellinie aus dem Punkte B , in der nämlichen Höhe C und G nach H gezogen wird; so werden in dem daraus erstehenden Parallelogramm oder Rhomboides F, G, H, B , die Winkel O, F, P und Q, H, R , dem gegebenen Winkel D, A, E gleich. Um nun auch die gegebene Linie D, E für das, dem Dreiecke gleiche Parallelogramm zu erhalten, wird die Linie C, G, H nach Belieben gegen I blind verlängert, und die Länge der gegebenen Linie D, E mit dem Zirkel genau genommen, und aus dem Punkte H der blind verlängerten Linie in I abgestochen, sohin wird die Linie F, G ebenfalls nach Belieben gegen K blind verlängert, dann aus dem Punkte I durch den Punkt

B, des gegebenen Dreieckes die blinde Diagonallinie, bis zu der Durchschneidung der blind verlängerten Linie F,G in dem Punkte K gezogen, welche sodann die Hypothenuse I,K, von dem Dreiecke K,G,I ist. Wenn nun aus dem Punkte I mit der Linie G,K die Parallellinie I,N blind, und aus dem Punkte K eben auch die Paralell mit der Linie C,G,H,I gezogen wird; so wird diese Parallellinie aus K, die Linie I,N in dem Punkte N durchschneiden, folglich wird die Linie I,B,K die Diagonallinie von dem Parallelogramm, oder Rhomboides K,G,I,N. Wenn nun die Grundlinie A,B, des gegebenen Dreieckes gegen M, und die Linie H,B gegen L blind verlängert wird; so wird die erste A,B die Linie I,N in M, und die zweyte H,B die Linie K,N in L durchschneiden. Die Punkte B,M, M,N—N,L und L mit B in geraden Linien zusammen gezogen, geben das dem gegebenen Dreiecke A,B,C in dem Inhalte gleiche Parallelogramm, oder den Rhomboides B,M,N,L nach dem gegebenen Winkel D,A,E, und der Linie D,E, indem der Winkel S,L,T, den Winkeln D,A,E, dann O,F,P, und Q,H,R gleich oder mit denselben kongruent ist, weil sich dieselben wechselseitig einander decken, und die Linien B,M und L,N des Parallelogrammes, oder des Rhomboides sind mit der gegebenen Linie D,E eben auch von gleicher Länge.

Weil ein jedes schiefwinkliges Parallelogrammum oder Rhomboides sich in ein rechtwinkliges Parallelogramm, Rhombum, Rectangulum, und dieser wieder in ein rechtwinkliges reguläres Viereck verwandeln läßt; so läßt sich auch ein jedes Dreieck in einen Rhomboides, dieser in ein Rhombum, und dieser wieder in ein rechtwinkliges reguläres Viereck verwandeln, darnach diese oder jene Verwandlung bei obwaltenden Umständen erforderlich wird.

Ist das gegebene Dreieck aber rechtwinklig; so wird das Parallelogrammum ohnehin ein Rectangulum, oder Rhombus, welcher Fig. 145 nach der dort gezeigten Art sehr leicht zu einem regulären rechtwinkligen Vierecke umstaltet werden kann.

Um aber bei einem stumpfwinkligen Dreiecke B,A,C, dasselbe in ein reguläres rechtwinkliges Viereck zu verwandeln, den Rhomboides B,M,N,L Fig. 150, und Fig. 151 eben diesen Rhomboides B,O,N,L zu ersparen, kann Fig. 152 auf der durch D in zwey gleiche Theile getheilten Grundlinie oder Basis A,B, des stumpfwinkligen Dreieckes C,A,B, sogleich die Perpendikulär E,D, nach der Höhe C des Dreieckes, und die Paralell aus dem Punkte B nach F in der nämlichen Höhe gezogen werden, damit das Parallelogramm, oder der Rhombus E,D,B,F daraus wird. Die Länge der gegebenen Linie sey F,G, welche hier auf der verlängerten Linie C,E,F, aus dem Punkte F in G abgestochen wird, wie vorhin Fig. 150 die gegebene Linie D,E auf der verlängerten Linie C,G,H,

aus dem Punkte H in I aufgetragen worden ist. Das übrige Verfahren, oder die weiteren Fürgänge, das gegebene Dreieck in einen Rhombum oder Rhomboides zu umstalten, sind mit der Fig. 150 gleich. Daß aber in der Fig. 151 zu der Umstaltung des gegebenen stumpfwinkligen Dreieckes C, A, B, der in dem Inhalte gleiche Rhomboides B, O, M, L, dahingegen in der Fig. 152 der Rhombus M, B, N, K ausfällt, ist die Ursache in dem Fürgange, weil Fig. 151 die erste aus dem Mittelpunkte D, der Basis gezogene Linie D, E mit A, C, des gegebenen Dreieckes gleichlaufend, oder parallel gestellt worden ist, nach welcher sich alle übrigen Linien gerichtet haben; folglich mußte der Rhomboides B, O, M, L ausfallen, welcher erst durch die Perpendikulärlinien O, P und N, K, nach der Figur 148 zu einem Rektangulo, oder Rhombum gestaltet wird. Dahingegen ist Fig. 152 aus dem Mittelpunkte D, der Grundlinie oder Basis A, B, des nämlichen stumpfwinkligen Dreieckes C, A, B die Perpendikulär D, E errichtet, und die Linie B, F, aus dem Punkte B des Dreieckes mit der Linie D, E gleichlaufend, oder parallel gegeben worden, nach welcher sich auch die dritte Linie G, L haltet, mithin muß mit dem gleichen Inhalte des gegebenen stumpfwinkligen Dreieckes C, A, B, wie vorhin der Rhomboides, hier aber das rechtwinklige Parallelogramm, Rektangulum, oder der Rhombus B, M, L, N, welcher mit dem aus dem Rhomboides gestalteten Rhombus O, P, K, N gleich ist, ausfallen. Diese zwey Rhombi sind einander gleich, folglich kongruent, weil dieselben gleiche Winkel und Seiten haben, mithin einander wechselseitig decken. Nach der zweyten Art, Fig. 152 ist also zu der Umstaltung eines spitz- oder stumpfwinkligen Dreieckes in ein reguläres rechtwinkliges Viereck, die Verwandlung des Rhomboides in einen Rhombum ersparet.

Wenn die Diagonallinie eines Parallelogrammes, sey dasselbe ein Rhomboides Fig. 153, oder ein Rhombus Fig. 154, in zwey gleiche Theile getheilt, und durch den Theilungspunkt von einer, bis zu der anderen parallelen Seite außer der Paralell mit den entgegen stehenden Seiten nach Belieben eine Linie gezogen wird; so sind die dadurch ausfallenden Trapezien einander gleich und kongruent, weil sich dieselbe wechselseitig decken. Z. B. in dem Rhomboides Fig. 153 ist die Diagonallinie A, C durch O in zwey gleiche Theile getheilet. Es ist nun einerley, ob von der Seite A, B die Linie F, E durch den Theilungspunkt O bis zu der Linie D, C, oder ob die Linie G, H auf die nämliche Art gezogen wird. In jedem Falle wird das Parallelogramm oder der Rhomboides in zwey gleiche Trapezien getheilet. Würde aber die Linie I, K durch den Theilungspunkt O parallel oder gleichlaufend mit den Seiten A, D und B, C gezogen; so würde das Parallelogramm oder der Rhomboides nicht in zwey gleiche Trapezien, son-

dem in zwey gleiche Parallelogrammen oder Rhomboïden A, D, I, K und B, C, I, K mit der gemeinschaftlichen Seite I, K getheilet werden. Durch die Linie E, F entstehen die einander gleichen Trapezien A, D, E, F und B, C, E, F , weil diese die entgegengesetzten Seiten und Winkel gleich haben. Das ist: die Seite A, F ist mit E, C , die Seite A, D mit B, C und die Seite D, E mit der Seite F, B von gleicher Länge. Die Seite E, F , ist mit beiden Trapezien gemeinschaftlich, folglich mit ihr selbst in einer Länge. Der Winkel D, A, F ist mit dem Winkel B, C, E , der Winkel A, D, E ist mit dem Winkel F, B, C , der Winkel A, F, E ist mit dem Winkel F, E, C , und der Winkel D, E, F ist mit dem Winkel E, F, B gleich, folglich sind diese zwey Trapezien kongruent, weil sich dieselben wechselseitig decken. Eben so verhalten sich die Trapezien, welche durch die Theilungslinie G, H entstehen.

Fig. 154 das Parallelogramm, Neftangulum oder Rhombus theilet E denselben Diagonallinie A, C . Durch die Linie K, L wurde der Rhombus A, B, C, D in zwey Rhombi D, A, L, K und L, K, C, B getheilt, wobei die Linie K, L gemeinschaftlich ist; durch die Linien F, G oder H, I wird der Rhombus in zwey gleiche sich wechselseitig deckende Trapezien A, G, F, D und G, B, C, F abgetheilet. Die Ursache derselben Gleichheit ist hier eben so zu erweisen, wie dieselbe in der Fig. 153 erwiesen worden ist.

Ein jedes Parallelogramm läßt sich also durch den Mittelpunkt der Diagonallinie in so viele gleiche Trapezien abtheilen, als sich Linien durch den Mittelpunkt ziehen lassen, folglich in unendlich viele. Die vier Winkel in einem Trapezio machen eben, wie in einem jeden Vierecke zusammen 360° oder einen ganzen Kreis, wie auch vier rechte Winkel, welches ganz klar ist. Ein jedes Trapezium Fig. 153 und 154, bestehet aus zwey stumpfen und zwey spitzigen Winkeln, ein stumpfer und ein spitziger Winkel, machen zusammen 180° , folglich machen zwey stumpfe und zwey spitzige Winkel zusammen 360° .

Eine jede gerabelinige Figur, Vielecke oder Polygon, läßt sich durch die Diagonallinien in so viele Dreyecke theilen, als dasselbe weniger zwey Seiten hat. Z. B. ein Quadrat hat vier Seiten, erhält eine Diagonallinie, und dadurch zwey Dreyecke. Ein Polygon oder Fünf-Sechseck u. s. w. Ein Fünfeck hat fünf Seiten, erhält zwey Diagonallinien und drey Dreyecke. Ein Sechseck hat sechs Seiten, erhält drey Diagonallinien und dadurch vier Dreyecke u. s. f. Diese Dreyecke lassen sich Fig. 145, 146, 150, 151 und 152 in Quadrate verwandeln, und diese Quadrate können wieder alle zusammen in ein Quadrat verwandelt werden.

Bei der Errichtung der Perpendikulärlinien an dem Anfangs- oder Endpunkte einer gegebenen Linie wurde Fig. 104 Tafel III gesagt, wenn die gegebene Linie in drey gleiche Theile getheilet wird, vier solche Theile für die Per-

pendikulärlinie aus A gegeben werden, und mit fünf solchen Theilen aus B der gegebenen Linie A,B der Punkt C zu der Zusammenziehung der Punkte A und C gegeben wird; so wird die Linie A,C auf der Linie A,B perpendicular oder senkrecht stehen, und da sich dadurch ein rechtwinkliges Dreyeck formirt, ist ~~abgemessen~~ gesagt worden, daß manche die zwey Seiten A,B und A,C, welche dem rechten Winkel einschließen, die Katheti, und die Seite B,C, welche den rechten Winkel entgegen stehet, und denselben gleichsam aufspannet, die Hypothenuse nennen. Ferner ist gesagt worden, da jede Figur eine Basis oder Grundlinie hat, worauf dieselbe steht; so setze es wegen der Deutlichkeit besser, die Linie A,B, worauf die Fig. 104 in der dormaligen Lage steht, die Basis, die Perpendikulärlinie A,C den Kathetum zu nennen, und die Linie B,C bei der Benennung Hypothenuse zu belassen. Stünde das rechtwinklige Dreyeck aber auf der Linie A,C; so würde sie anstatt Kathetus, Basis; und die Basis, A,B, der Kathetus genannt werden.

Dieses rechtwinklige Dreyeck ist der Beweis des Lehrsatzes, daß zwey gegebene Quadrate sich in ein Quadrat verwandeln lassen, welches den gegebenen zwey Quadraten vollkommen gleich ist; folglich läßt sich auch ein Quadrat in zwey Quadrate verwandeln, welche zusammen genommen, dem gegebenen Quadrate vollkommen gleich sind. Das Quadrat der Hypothenuse ist mit dem Quadrate der Basis und des Katheti zusammen genommen, in dem Inhalte vollkommen gleich, folglich läßt sich aus einem Quadrate zwey Quadrate und aus zwey Quadraten ein Quadrat wechselseitig von gleichem Inhalte machen. Z. B. Fig. 104 Tafel III, wenn das Quadrat der Basis A,B mit C,D gestellt, dann die Basis A,B sowohl, als auch die Seite A,D oder B,C in drey gleiche Theile eingetheilt wird, und diese Theile mit der Linie A,B durch Parallellinien gegen D,C, und die drey Theile der Linie A,B eben auch mit der Linie oder Seite A,D des Quadrates gegen B,C, oder von der Seite B,C gegen A,D parallell gezogen werden; so werden sich diese Linien wechselseitig durchschneiden, und dem Quadrate A,B,C,D neun quadrirte solche Theile zu seinem Inhalte geben. Beträgt ein Theil der Basis A,B in seinem Längenmaasse einen Zoll, einen Schuhe, auch eine oder zehn und mehr Klafter; so ist ein Theil der neun Theile in dem Quadrate A,B,C,D ein quadrirter Zoll, welcher einen Zoll lang, und einen Zoll breit ist; so eben Schuhe und Klafter. Beträgt aber ein solcher Theil 10; so ist jeder der neun Theile in dem Quadrate 10° lang und 10° breit, folglich hält ein solcher einzelner Theil $10^\circ \text{ mal } 10^\circ = 100^\circ$. Mithin, wenn eine Seite eines solchen gevierten Theiles 1" mißt; so hat das Quadrat zu seinem Inhalte 9", mißt daselbe 1' oder 1°; so ist der Inhalt desselben in dem ersten Falle 9', im zweyten

Falle 9°. Wenn aber eine Seite dieser gevierten Theile 10° mißt; so hält schon einer von diesen Theilen 100° in sich, folglich hält das ganze Quadrat in seinen neun Theilen zusammen 900° in sich.

Wenn nun aus dem Punkte A oder B der Basis die Perpendikulärlinie A, C errichtet wird, und derselben zu ihrer Höhe vier gleiche Theile von der in drey Theilen eingetheilten Basis A, B gegeben werden, und der Punkt B der Basis mit dem Punkte C der errichteten Perpendikulärlinie, durch eine Linie zusammen gezogen wird; so entsteht daraus ein rechtwinkliges Dreieck, wodurch die mit der Basis A, B, in vier gleichen Theilen abgetheilte Perpendikulärlinie A, C den Namen Kathetus und die gezogene Linie B, C den Namen Hypothenuse erhält, welche sodann, (wenn die Zeichnung und Eintheilung der Basis A, B mit drey gleichen Theilen, und der Kathetus A, C, mit vier gleichen Theilen der Basis abgetheilt worden ist), weder mehr noch weniger, als fünf gleiche Theile mit der Basis und dem Katheto erhalten kann: folglich, wenn aus dem Katheto das reguläre rechtwinklige und gleichseitige Viereck A, E, F, C, und jenes der Hypothenuse B, G, H, C errichtet wird; so gibt das Quadrat des Katheti sechszehn, und das Quadrat der Hypothenuse fünf und zwanzig solche gleiche quadrirte Theile, jedes zu seinem Inhalte, mithin, da das Quadrat der Basis 9, das Quadrat des Katheti 16, und das Quadrat der Hypothenuse 25 solche gleiche quadrirte Theile, jedes zu seinem Inhalte hat; so ist allerdings das Quadrat der Basis von 9, und des Katheti von 16 zusammen genommen, mit 25 gleichen quadrirten Theilen, in ihrem Inhalte mit dem Inhalte des Quadrates der Hypothenuse von 25 eben solchen gleichen quadrirten Theilen vollkommen gleich, oder das Quadrat der Hypothenuse, ist den Quadraten der Basis und des Katheti zusammen genommen, vollkommen gleich.

Der Satz ein rechtwinkliges Dreieck zu errichten, daß die Basis in drey gleiche Theile getheilt, von diesen vier Theile für die Perpendikulär, und fünf solche Theile für die Hypothenuse genommen werden sollen, welche den Punkt die Perpendikulärlinie zu ziehen bestimmen, ist richtig, und hat durch die Quadraten der Seiten des rechtwinkligen Dreieckes seinen unwidersprechlichen Beweis, indem diese Theile mit was immer für einer Zahl vermehrt werden können, jederzeit das Quadrat der Hypothenuse mit den Quadraten der Basis und des Katheti zusammen genommen, und so auch wechselseitig von gleichem Inhalte seyn wird. Z. B. die drey Theile der Basis mit der Zahl 2 vervielfacht, gibt 6 Theile. Das Quadrat von 6 ist 36. Die vier Theile von dem Katheto eben auch mit der Zahl 2 vermehrt, gibt 8 Theile, das Quadrat von 8 ist 64. Die fünf Theile der Hypothenuse gleichfalls mit der Zahl 2 multiplicirt, gibt 10 Theile,

Das Quadrat von 10 ist 100, gibt folglich das Quadrat der Basis von 36 mit dem Quadrate des Katheti von 64 zusammen genommen, 100 Theile zu dem Inhalte derselben, und das Quadrat der Hypothenuse, hält auch 100 derlei Theile in sich, mithin sind die zwei zusammen genommenen Quadrate dem einem Quadrat am Inhalte einander gleich, und so kann der Satz mit 3, 4, 5 durch alle Zahlen vermehrt werden, die zwei Quadrate der Basis und des Katheti werden jederzeit dem Quadrate der Hypothenuse, oder das Quadrat der Hypothenuse wird den Quadraten der Basis und des Katheti gleich seyn.

Dieses ist der grosse, wichtige, und sehr nützliche pythagorische Lehrsatz, welcher sonst auch Magister Matheseos heisst. Pythagoras hat diesen erfunden, und dafür den Göttern eine Hekatombe geopfert. Das ist: nach der gemeinsten Erklärung ein Opfer von hundert Ochsen. Homerus nimmt aber dieses Wort von Opfern, welche über hundert, und auch über tausend Opferstücke hielten, dieselben dürften eben keine Ochsen, sondern auch Schaaf, Ziegen u. s. w. seyn. Mit einem Worte, Hekatombe bedeutet also ein grosses Opfer, welches allerdings wohl die Zuhörer des Pythagoras, als er selbst, für diese Erfindung geopfert haben dürften, indem Pythagoras ein Thier zu tödten, für eine Sünde gehalten hat, folglich in ein so grosses Schlachtopfer gewiß nicht würde eingewilliget haben. Daher sagen auch einige, daß diese Ochsen künstliche, aus einem Teige, oder aus Lehm verfertigt waren. Das Opfer mag nun vollbracht worden seyn, wie es will; so ist der Nachwelt ungleich weniger daran gelegen, als an der Erfindung dieses wichtigen, und überhaupt nugharen Lehrsatzes selbst, welcher durch die ganze Mathematik hindurch in allen dahin gehörigen Wissenschaften einen ungemein grossen Einfluß hat.

Wie Vielecke durch Zirkellinien verwandelt werden, zeigen die nachfolgenden Figuren mit den Erklärungen derselben. Aus einem Dreiecke A, B, C , Fig. 155 wird ein Sechseck, wenn aus dem Mittelpunkte desselben ein Kreis gezogen, und dessen Seiten von A , bis B , von B bis C , und von C bis A in zwei gleiche Theile getheilet, und die daraus erstehenden Punkte A, F, B, D, C , und E mit A in geraden Linien zusammen gezogen werden. Werden hingegen die Seiten oder Zirkelbogen des Dreieckes A, B, C von A bis B u. s. f. in drei gleiche Theile abgetheilt, und die sich dadurch ergebenden Punkte A, L, M, B, C, H, C, I und K mit A zusammen gezogen; so ist aus dem regulären gleichseitigen Dreiecke ein reguläres Neuneck. Auf diese Art kann aus dem Dreiecke ein jedes Vieleck gemacht werden, nachdem die Seiten mit 3 multipliziert werden 3 mal 4 gibt ein Zwölfeck, wenn die Bogen $A, B - B, C$, und C, A in vier Theile abge-

theilt werden. Diese Bogen in fünf Theile abgetheilt, gibt ein Fünfzehneck u. s. w. Folglich können aus einem Dreiecke alle die Vielecke auch gemacht werden, welche aus einem Sechsecke gestaltet werden können. Aus einem Vierecke A, B, C, D Fig. 156 wird, wenn die Zirkelbogen $A, B - B, C, C, D$ und D, A in zwey gleiche Theile abgetheilt, und zusammen gezogen werden, ein Achteck. A, E, B, F, C, G, D und H . Wenn die Zirkelbogen A, E und A, H u. s. f. des Achteckes wieder in zwey gleiche Theile abgetheilt, und zusammen gezogen werden, erstehet daraus ein Sechzehneck, $A, I, E, K, B, L, F, M, C, N, G, O, D, P, H, Q$. Folglich, wenn die Bogen A, E , des Achteckes in drey oder vier gleiche Theile abgetheilt werden; so wird in dem ersten Falle ein Vier und zwanzigeck, und in dem zweiten Falle ein Zwey und dreyßigeck, darnach die Bogen des Vier- oder Achteckes in gleiche Theile abgetheilt werden. Eben so wird Fig. 157 aus einem Fünfeck A, B, C, D, E , mit der Theilung der Bogen $A, B - B, C$ u. s. f. in zwey gleiche Theile ein Zehneck, $A, F, B, G, C, H, D, I, E, K$. Werden diese Bogen in drey, vier, oder fünf gleiche Theile eingetheilt; so wird ein Fünfzehn-, Zwanzig- oder Fünf und Zwanzigeck daraus. Ein Sieben-Elf- und Dreyzehneck hingegen muß für sich selbst gezeichnet werden, aus der Abtheilung derselben lassen sich wieder so viele Vielecke daraus machen, als die Seiten derselben multipliziert werden können.

Ein Siebeneck Fig. 158 wird eben so, wie ein gleichseitiges Dreieck in einem Zirkel zu zeichnen angefangen. Aus dem Mittelpunkte A wird ein blinder Zirkel beschrieben, und nach Belieben der Radius A, B gezogen. Sodan wird der Zirkel in dem Punkte B , wo der Radius A, B die Peripherie, oder den Umkreis des aus dem Mittelpunkte A gezogenen Zirkels durchschneidet, eingesetzt, bis zu dem Mittelpunkte A eröffnet, und mit dieser Eröffnung der Zirkelbogen C, D beschrieben. Wenn nun die Punkte, wo dieser Zirkelbogen die Peripherie des Zirkels berührt, oder durchschneidet, blind zusammen gezogen werden; so wird der Radius A, B in dem Punkte E durchschnitten, dann wird die Länge von E nach C oder D mit dem Zirkel genau genommen, und wenn die Zeichnung vorsichtig und genau gemacht worden ist, sich diese Linie aus dem Punkte B , auf der Peripherie des Zirkels, bis wieder zu demselben genau siebenmal herum tragen lassen. Die Punkte B, F, G, H, I, K und L mit B durch gerade Linien zusammen gezogen, geben das reguläre Siebeneck. Wenn nun die Bogen $B, F - B, L$ u. s. f. in zwey, drey und mehrere gleiche Theile abgetheilt, und die Punkte mit geraden Linien zusammen gezogen werden; so gibt die erste Eintheilung ein Vierzehn- und die zweyte Eintheilung ein Ein und zwanzigeck, dann bei vervielfachter Eintheilung ein eben so vervielfachtes Vieleck.

Fig. 159 gibt mit wenigem Unterschiede, nach der Zeichnung eines gleichseitigen Dreieckes in einem Kreis die Lehre, ein reguläres Eilseck zu zeichnen. Wenn dann der Kreisbogen A, F, B, und nach der Linie A, B die zwei Schenkel A, C und B, C, des gleichseitigen Dreieckes gestellt sind, kann mit was immer für einer Seite des Dreieckes, von einer Peripherie des Kreises durch den Mittelpunkt F des Kreises, bis zu der anderen Seite der Peripherie eine Parallellinie gezogen werden, welche jederzeit zwei Schenkel des Dreieckes durchschneiden wird. Hier ist die Linie D, F, E parallel mit der Linie A, B, oder der Basis des Dreieckes A, B, C, und die zwei Schenkel desselben A, C und B, C werden durch die Parallellinie D, F, E in G und H durchschnitten. Wenn nun aus dem Mittelpunkt F die Länge bis G oder H genommen, und aus einem Punkte der Peripherie, wie hier aus dem Scheitelpunkte C des Dreieckes, auf der Peripherie des Kreises genau herum getragen wird; so wird dieselbe, sammt dem Anfangspunkte elf Punkten auf dem Umkreise des Kreises geben. Diese Punkte, ihrer laufenden Ordnung nach mit geraden Linien zusammen gezogen, stellt durch C, I, K, L, M, N, O, P, Q, R und S das reguläre Eilseck, welches durch die Theilung der Bogen desselben in ein Zwey und zwanzig, Drey und dreyßig, und mehreres Vieleck umstaltet werden kann.

Ein Zwölfeck für sich selbst zu zeichnen, hat mit der Zeichnung eines Sechseckes keinen Unterschied, denn so, wie der halbe Diameter, Radius, oder der Halbmesser von dem Durchmesser eines Kreises auf der Peripherie desselben sich sechsmal herum tragen läßt, läßt sich auch der vierte Theil des Diameter oder Durchmessers, folglich der halbe Radius, oder die Halbscheide des Halbmessers zwölfmal auf der Peripherie seines, und eben desselben Kreises herum tragen, um durch die Zusammenziehung der Punkte, mittelst geraden Linien das Zwölfeck zu stellen.

Ein Drenzeck hingegen kann nur durch mühsames Nachsuchen der Länge, auf der Peripherie des Kreises erfunden werden, welche Länge sich genau auf dem Umfange, oder Umkreise des nämlichen, und eben desselben Kreises drenzeckmal herum tragen läßt. Die Zusammenziehung der Punkte mit geraden Linien gibt sodann das Drenzeck.

Die Vervielfachung des Zwölfeckes sowohl als des Drenzeckes wird eben so, wie dieselbe bei denen anderen Vielecken gezeigt worden ist, veranlaßt.

Wenn nun ein gleiches oder ungleiches Vieleck zu zeichnen, oder die Frage gegeben wird, aus welchem mindern Viel-Dren- oder Vierecke dieses angegebene Vieleck verwandelt werden könnte; so dürfen nur die Ecke dividirt werden.

3. B. ein Fünfzehneck kann aus einem Drey- und Fünfecke gemacht werden, denn $5 \text{ mal } 3 \text{ ist } 15$. Ein Achtzehneck kann aus einem Drey- Sechs- und Neunecke gestellt werden, denn $3 \text{ mal } 6 \text{ ist } 18$, und $2 \text{ mal } 9 \text{ ist auch } 18$. Durch die Division sind alle diese Vielecke in derselben Aufzeichnung zu erleichtern, und die gestellt werdenden Fragen zu beantworten.

Wie in einem Dreyecke der Mittelpunkt, oder das Centrum desselben zu finden ist, daß in demselben ein Zirkel beschrieben werden kann, welcher alle drey Seiten des Dreyeckes berührt, lehret die Fig. 160. Aus dem Dreyecke A,B,C werden zwey Winkel gewählt, welche in zwey gleiche Theile getheilt werden. Hier ist der Winkel D,A,E und F,B,G. Der erste Winkel wird durch die Linie A,I, welche bis zu der denselben opponirten, oder entgegen gesetzten Seite C,B, die den Winkel gleichsam aufspannet, gezogen wird, der zweyte Winkel wird durch die Linie B,H in zwey gleiche Theile getheilt. Diese Seite ist nicht notwendig, bis zu der diesem Winkel entgegen gesetzten, oder opponirten Seite A,C zu ziehen, wenn dieselbe nur so weit gezogen wird, daß sie die Linie A,I durchschneidet, weil dieser Durchschneidungspunkt K den Mittelpunkt, oder das Centrum des Dreyeckes gibt. Manche lassen aus diesem Mittelpunkte K, auf die von den Theilungslinien unberührte Seite, wie hier die Perpendikulärlinie K,L auf die Basis A,B des Dreyeckes fallen, um dadurch den Radius für den Zirkel aus dem Mittelpunkte K zu erhalten. Allein diese Arbeit ist überflüssig, weil allschon die Winkeltheilungslinie A,I den Radius von K bis I, für den aus dem Centro K gezogen werdenden Zirkel gibt, und wird die Theilungslinie B,H auch bis zu der Linie A,C gezogen; so gibt K,H eben auch den gleichen Radius, wie K,I und K,L für diesen, und eben denselben Zirkel aus dem Mittelpunkte oder Centro K des Dreyeckes A,B,C, folglich ist die Fällung der Perpendikulärlinie K,L auf die Basis A,B ganz überflüssig.

Dahingegen ist bei einem Quadrate A, B, C, D Fig. 161 die Perpendikulärlinie E,F zum Theile für den Radius des, aus dem Centro E des Quadrates zu beschreibenden Zirkels zu ziehen. etwas notwendiger, obwohl auch nur aus diesem Centro E mit dem Zirkel eine Seite des Quadrates berührt werden darf, denn der in dem Quadrate zu beschreibende Zirkel, wenn das Centrum E richtig ist, kann auch ohne der Errichtung der Perpendikulärlinie E,F die übrigen Seiten des gleichseitigen, und regulären Viereckes A, B, C, D berühren. Der Mittelpunkt des regulären Viereckes wird durch sich kreuzende Diagonallinien erfunden, indem, wenn die Diagonallinie A,C gezogen ist, und wieder aus dem Punkte D nach dem Punkte B die zweyte Diagonallinie gezogen wird, sich diese zwey Diagonallinien in E durchkreuzen, und in dem Durchkreuzungsorte E

den Mittelpunkt des regulären Quadrates, und zugleich das Zentrum für den inn- und ausserhalb demselben zu beschreibenden Zirkel geben.

Auf die nämliche, oder nicht viel unterschiedene Art wird auch der Mittelpunkt eines regulären Vieleckes gefunden. Das Beispiel gibt das reguläre Fünfeck A, B, C, D, E Fig. 162. Diese Figur hat fünf Ecke, folglich auch fünf Seiten. Jedes Eck hat eine demselben entgegen gesetzte oder opponirte Seite. Z. B. von dem Ecke A ist die opponirte, oder entgegen gesetzte Seite die Linie C, D, und von dem Ecke B die Linie D, E, wenn also aus dem Punkte oder Ecke D die Perpendikulärlinie D, F auf die Basis A, B des Fünfeckes herabgelassen wird, und aus einem der übrigen Vierecken, auf die demselben entgegen gesetzte Seite die zweyte Perpendikulärlinie, wie hier aus dem Punkte E, auf die demselben entgegen gesetzte Seite B, C mit G gegeben wird; so wird diese letzte Perpendikulärlinie E, G die erstere D, F in dem Punkte H durchschneiden, und dadurch den Mittelpunkt für das Fünfeck sowohl als auch das Zentrum zu dem aus dem Punkte H, innerhalb dem regulären Fünfecke, mit Berührung aller fünf Seiten zu beschreibenden Zirkel geben. Jede der Linien H, F oder H, G ist der Radius oder Halbmesser des, aus dem Punkte H zu beschreibenden Zirkels.

In anderen regulären und gleichseitigen Vielecken dürfen nur die einander gegenüber stehende Ecke zwey und zwey durch Diagonallinien zusammen gezogen werden, da, wo sich diese zwey Diagonallinien durchkreuzen, ist der Mittelpunkt der Figur, und das Zentrum für den in derselben, mit Berührung aller Seiten zu beschreibenden Zirkel. Z. B. in dem Achtecke Fig. 156 dürfen die Ecke K und H, dann G und E, in dem Zwölfecke die Ecke O und K, dann L und P zusammen gezogen werden; so werden sich diese zwey Diagonallinien von jedem Vielecke für sich in R durchkreuzen, und dadurch den Mittelpunkt für das Achteck und Sechzeck, als auch das Zentrum für den innerhalb der Figur, mit Berührung aller Seiten desselben beschreiben könnenden Zirkel geben. Hierbei ist sich nur in Acht zu nehmen, daß zu der zweyten Diagonallinie, die einander gegenüber stehenden Ecke so gestaltig gewählt werden, daß die mittelst diesen Punkten zu ziehende Diagonallinie, die erstere Diagonallinie so viel möglich senkrecht durchkreuzet, weil, je schiefer der Durchschnitt dieser zwey Linien gemacht wird, je unkenntlicher und unbestimmter wird der dadurch erhalten werden sollende Mittelpunkt, oder das Zentrum. Daher sind sowohl für das Achteck als Sechzeck die Diagonallinien aus den Punkten A mit C, und D mit B anzunehmen, weil die Diagonallinie D, B die Diagonallinie A, C in R perpendicular durchkreuzet, und den Mittelpunkt, oder das Zentrum augenblicklich zu erkennen gibt.

Die nämliche Beobachtung, daß sich die Punkte nach Möglichkeit senkrecht durchschneiden, ist auch bei der Kopir- oder Uebertragung einer Figur, mit Bei-

behaltung derselben Grösse das hauptsächlichste Augenmerk, dem noch hinzugefügt werden kann, daß bei der Zeichnung der zweiten gleich grossen Figur, auch die möglichst längste Linie derselben zu der Grundlinie, nach welcher die Figur gezeichnet werden soll, angenommen werden muß. Das Beispiel gibt das irreguläre Sechseck Fig. 163, Tafel V. Bevor das in seiner Grösse nachzuzeichnen gegebene Sechseck zu zeichnen, oder zu übertragen angefangen wird, wird dasselbe in Dreiecke gestellt, aus welchen sich die Punkte so viel möglich, senkrecht durchschneiden lassen. Fig. 164 wird die Grundlinie blind gezogen, und auf derselben die Länge A, B aus der Fig. 163, mit der Bemerkung der Buchstaben A, B abgestochen. Nun wird aus der Figur 163 die Höhe der Linie A, C genau genommen, und mit Beibehaltung des unverrückten Zirkels in der Fig. 164, aus dem Punkte A der Zirkelbogen 1 beschrieben, dann wird wieder Fig. 163 aus dem Punkte B, die Linie bis C genau genommen, und mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels in der Fig. 164, aus dem Punkte B der Zirkelbogen 2 gezeichnet, wo dieser nur den Bogen 1 durchschneidet, ist der Punkt, welcher mit C bemerkt wird. Um den Punkt D zu erhalten, wird Fig. 163 die Höhe von B bis D genau mit dem Zirkel gefaßt, und mit unverrückter Eröffnung desselben in der Fig. 164, aus dem Punkte B der Zirkelbogen 3 gegeben. Nun könnte zwar Fig. 163, aus dem Punkte A die Höhe bis zu dem Punkte D genommen werden, da sich aber der in der Fig. 164 gegebene Zirkelbogen 3, aus dem Punkte C senkrechter, als aus dem Punkte A durchschneidet; so wird Fig. 163 die Entfernung des Punktes D, aus dem Punkte C mit dem Zirkel genau gefaßt, und mit unverrückter Eröffnung desselben aus dem Punkte C Fig. 164, der Zirkelbogen 4 beschrieben, der Punkt, welchen die Durchschneidung der Bogen 3 und 4 gibt, wird mit D bemerkt. Ferner wird Fig. 163 die Entfernung der Punkte B und E genau genommen, und mit unverrückter Eröffnung des Zirkels, aus dem Punkte B Fig. 164, der Zirkelbogen 5 gemacht. Nun könnte zwar Fig. 163 aus dem Punkte A, und noch besser aus dem Punkte C die Entfernung des Punktes E genommen werden. Allein, da der in der Fig. 164 gegebene Zirkelbogen 5, aus dem Punkte D senkrechter durchschnitten wird; so wird Fig. 163, aus dem Punkte D der Punkt E mit dem Zirkel genau genommen, und in der Fig. 164 so gestaltig aus dem Punkte D, mit dem Zirkelbogen 6 übertragen, dann der Durchschneidungspunkt mit E angemerkt. Endlich wird wieder Fig. 163 die Länge von B bis F mit dem Zirkel in der Fig. 164, aus dem Punkte B, durch den Bogen 7 aufgetragen, sohin wird wieder aus dem Punkte D Fig. 163, die Entfernung nach F genau genommen, und eben so in der Fig. 164, aus dem Punkte D, mittelst dem Zirkelbogen 8 über-

tragen, und der Durchschneidungspunkt mit F beschrieben. Hier könnte zwar mit der nämlichen Wirkung der Durchschnitt des Bogen 7, auch aus dem Punkte E oder C, anstatt aus dem Punkte D gegeben werden. Die Fig. 164 hat also die am ersten aufgetragene Grundlinie A, B, und vier mit Buchstaben bemerkte Punkte über sich, wenn nun die Punkte A, C, D, E, F mit B durch gerade Linien zusammen gezogen werden; so ist die Fig. 164 mit der Fig. 163 vollkommen gleich, folglich kongruent, weil sich dieselben wechselseitig einander decken.

Da die Fig. 163. in Dreiecke oder Triangel eingetheilt ist, kann in der Zeichnung der gleich grossen Fig. 164. auch ein Dreieck nach dem andern aus der Fig. 163. in der Figur 164. aufgetragen werden. Z. B. der Triangel A, B, C wird am ersten, dann das Dreieck B, C, F, sohin das Dreieck C, F, D, und endlich F, D, E übertragen werden. Es ist aber nicht die Folge, daß eine Figur in Dreiecke eingetheilt, oder die längste Seite derselben zu der Zeichnung einer gleich grossen, grösseren, oder auch kleineren Figur angenommen werden muß. Diese Zeichnungen können auch, wie es in der Folge gezeigt werden wird, durch angenommene Grundlinien oder Diagonallinien gemacht werden.

Fig. 165. ist ein längliches irreguläres Neuneck. Diese gleich groß und kongruent zu zeichnen wird Fig. 166. Tafel V. eine blinde Grundlinie angenommen, und auf dieser die Entfernung der Punkte A und H der Fig. 165. aufgetragen, dann wird aus dem Punkte A der Punkt I genau genommen, und mit der nämlichen Eröffnung des Zirkels Fig. 166. aus dem Punkte A der Zirkelbogen 1 beschrieben, sohin wird wieder Fig. 165. aus dem Punkte H der Punkt I genau gefaßt, und in der Fig. 166. durch den Zirkelbogen 2 aus dem Punkte H übertragen. Der Durchschneidungspunkt dieser zwey Zirkelbogen wird mit dem Buchstabe I bemerkt. Auf die nämliche Art wird auch Fig. 165. der Punkt B in der Fig. 166. mit dem Zirkelbogen 3 aus dem Punkte H, und mit dem Bogen 4 der Bogen 3 aus dem Punkte A durchschnitten, dann dieser Durchschneidungspunkt mit B bemerkt. Um aber den Punkt C zu erhalten muß vorher der Punkt D aufgetragen werden; mithin wird aus dem Punkte A Fig. 165. der Punkt D mit dem Zirkelbogen 5 genau gefaßt, und mittelst dem Zirkelbogen 6 aus dem Punkte H der Bogen 5 durchschnitten, und so gestaltig in die Fig. 166. übertragen, dann der Durchschneidungspunkt mit D angemerkt. Nun wird aus A der Zirkelbogen 7 in der Fig. 166. nachdem vorher in der Fig. 165. aus dem Punkte A die Höhe des Punktes C genommen worden ist, beschrieben, und mit dem in die Figur 166 von D bis C übertragenen Länge mittelst dem Zirkelbogen 8 der Bogen 7 durchschnitten, dann dieser Durchschneidungspunkt mit C

angemerkt. Aus den Punkten H und D Fig. 165. wird der Punkt E genommen, und Fig. 166 aus dem Punkte H mit dem Zirkelbogen 9, dann aus D mit dem Zirkelbogen 10. aufgetragen, und der Durchschneidungspunkt mit E bemerkt. Der Punkt F Fig. 165. könnte zwar aus dem Punkte D und H genommen werden. Allein, da sich dieser Punkt aus den Punkten E und G richtiger erhalten läßt; so wird aus den Punkten E und H vorher der Punkt G aus diesen nämlichen Punkten in der Fig. 166. mittelst den Zirkelbogen aus E mit 11, und aus H mit 12 übertragen, und der Punkt mit G beschrieben. Endlich wird Fig. 165. der Punkt F aus den Punkten E und G genau genommen, und Fig. 166. aus den nämlichen Punkten, und zwar aus dem Punkte G mit dem Zirkelbogen 13 und aus E mit 14 aufgetragen, dann der Durchschneidungspunkt mit F angemerkt. Die Punkte in derselben Ordnung A mit B, C, D, E, F, G, H mit I und I mit A durch gerade Linien zusammen gezogen, gibt die gleiche sich wechselseitig deckende Figur, weil jede Linie mit der andern von gleicher Länge und jeder Winkel dieser Figur mit dem nämlichen Winkel der anderen Figur gleichen Gradinhalt hat.

Bei Figuren, wo die Basis sehr kurz ist, kann auch nach Art der Figur 166. Tafel V. eine nach Belieben verlängerte Basis zu der Gleichzeichnung der zweiten Figur ohne die Dreyecke oder Triangel zu entwerfen angenommen werden, indem die meisten Punkte mit Hilfe des Anfangs- und Endpunktes der Basis, folglich auch durch blinde Dreyecke genommen werden können. Das Beispiel gibt Fig. 167. Tafel VI. Da nach der Basis A, B, worauf die Figur steht, in derselben Verlängerung die blinde Linie O, P zu der Zeichnung der Fig. 168. von gleicher Länge angenommen wird; so wird diese blinde Linie O, P auch seitwärts für die Fig. 168. gezogen, und auf derselben die Punkte O und P gegeben, dann aus dem Punkte O die Punkte A und B der Basis von der Fig. 167 für die Fig. 168. aufgetragen. Sodann werden von der Fig. 167. die Maassen derselben Ecke durch blinde Zirkelbogen, wie dieselben mit kleinen Buchstaben, aus welchen grossen Buchstaben die Punkte zu der Uebertragung für die Figur 168. genommen worden, bemerkt sind, denn dieselben müssen in der Fig. 168. wieder aus diesen nämlichen Punkten aufgetragen werden, aus welchen dieselben in der Fig. 167. genommen worden sind. **Z B** Das Eck N Fig. 167. wird aus dem Punkte O der blinden Basis mittelst dem blinden Zirkelbogen o, und sogestaltig in der Fig. 168. aus dem Punkte O der blinden Basis eben auch blinde Zirkelbogen o aufgetragen. Aus dem Punkte A der wirklichen Basis wird wieder mittelst dem Zirkelbogen a das Eck N der Fig. 167. genommen, und auf die nämliche Art in der Fig. 168. aus dem Punkte A der

wirklichen Basis mittelst dem Zirkelbogen a der Punkt für das Eck N der Figur 168. gegeben, welcher mit dem Punkte A der Basis zusammen gezogen wird. Auf gleiche Art wird auch das Eck C der Fig. 167. aus dem Punkte B der wirklichen, und P der blind angenommenen Basis in der zu erstehenden Fig. 168. aufgetragen, und der neu erhaltene Punkt C mit dem Punkte B zusammen gezogen. Um sich von der Höhe der Figur zu versichern, und zugleich auch mehrere Punkte zu erhalten, mittelst welchen die senkrechten Durchschnitte der Ecke oder derselben Punkte leichter und süglicher zu erhalten sind, werden die Punkte I und K aus der Fig. 167. mittelst den Punkten O und P genau genommen, und in der Fig. 168. gleichmäßig aufgetragen. Der Punkt H wird aus den Punkten A und P, der Punkt L aus den Punkten A und K, der Punkt F aus A und P, der Punkt G aus H und F, der Punkt M aus B und O, der Punkt E aus B und P, endlich der Punkt D aus den Punkten C und E genau genommen, und so gestaltig mittelst den Zirkelbogen, welche mit den Buchstaben bemerkt sind, aus welchen dieselben entstehen, in der Fig. 168. aufgetragen, sodann diese Punkte mit geraden Linien zusammen gezogen.

Fig. 169. Tafel VI. zeigt, wie die Fig. 167. mittelst der Diagonallinie M, F von gleicher Größe zu zeichnen, oder durch Dreiecke, das ist: mit zwey festen oder fien Punkten den dritten zu bestimmen, zu kopiren ist. Die blinde Linie R, S wird für die Fig. 169. nach Belieben angenommen, und hierauf eben auch nach Willkühr die Punkte oder Ecke M und F aus der Figur 167. gegeben, dann werden die übrigen Punkte oder Ecke A, B, C, D, K, L und N aus diesen Punkten, wie es die Buchstaben zeigen, in die Fig. 169. übertragen. Der Punkt oder das Eck E wird aus F und D — der Punkt G aus F und L — der Punkt H aus D und G — und der Punkt oder das Eck I wird aus F und K genommen, so gestaltig übertragen, und die Punkte mit geraden Linien zusammen gezogen. Diese drey Figuren 167, 168, und 169. sind kongruent, weil dieselben gleiche Seiten und gleiche Winkel haben, daher dieselben auch sich wechselseitig einander decken.

Eben so, wie sich die Figuren der Flächen verwandeln lassen, werden auch die Figuren der Körper verwandelt. 3. B. Ein schiefes Parallelepipedum A, B, C, D und E, F, G mit dem vierten nicht sichtbaren Punkte M Fig. 170. Tafel VI. wird in ein senkrecht Parallelepipedum A, B, I, H und G, K, L mit dem unsichtbaren Punkte M verwandelt, indem der rückwärtige Theil G, F, E, M des Parallelepipedi durch die senkrechte Linie G, H, L bis M hinweggenommen, und dem vordern Theile des Parallelepipedi dergestalt hinzu gegeben wird, daß die Punkte F, E auf C, D, und G mit dem unsichtbaren Punkte M auf B und A zu

stehen kommt; so ergibt sich das senkrechte Parallelepipedum $A, M - B, G - I, K$ und H, L . Das schiefe oder spitz- und stumpfwinklige Parallelepipedum ist in der Fig. 170. ausgezogen und abgetuscht, das senkrechte Parallelepipedum hingegen ist durch Punkte oder blinde Linien angezeigt.

Auf die nämliche Art wird Fig. 171 aus einem senkrechten Parallelepipedum $A, M - B, G - I, K$ und H, L , ein schiefes Parallelepipedum gestaltet, indem von dem vordern Theile A, B, I, H , der Theil A, B, C, D schief nach der Linie A, D und B, C hinweggenommen und die Linien A, H und B, I des abgenommenen Theiles dem Parallelepipedum rückwärts an M, L und G, K , dann der spitzige Winkel B, C, D , oder A, D, C an den spitzigen Winkel G, F, E , oder M, E, F zu stehen kommt. Diese Parallelepipedum bleiben sich immer gleich, das schiefe dem senkrechten und das senkrechte dem schiefen, indem der Theil, welcher dem schiefen Parallelepipedum zu der Umgestaltung in ein senkrechtes Parallelepipedum rückwärts abgenommen, vorne wieder hinzu gegeben wird. Eben dasselbe ist auch bei der Verwandlung des senkrechten in ein schiefes Parallelepipedum, der Theil, welcher dem senkrechten Parallelepipedum durch eine schiefe Linie abgenommen wird, wird demselben wieder rückwärts zugegeben, folglich bleiben sich diese Figuren im Inhalte ihres Körpers beständig gleich, denn, wenn zwei Parallelepipedum, wie Fig. 170 und 171. einerlei Grundfläche und Höhe haben, sind dieselben einander vollkommen gleich.

Aus zwei gleichen Parallelepipedum läßt sich ein Parallelepipedum machen, welches in dem Inhalte den beiden gegebenen gleich ist. **3 B** Die senkrechten, wie die schiefen Parallelepipedum Fig. 170. und 171. sind einander gleich: diese zwei senkrechten Parallelepipedum sollen in ein Parallelepipedum verwandelt werden, welches in dem Inhalte den beiden gegebenen vollkommen gleich ist. Die Figuren 172, 173 und 174 sind den gegebenen zwei Parallelepipedum in dem Inhalte vollkommen gleich. Die erste Fig. 172. hat die zwei gegebenen Parallelepipedum neben einander. Die zweite Fig. 173. hat dieselben auf einander und Fig. 174. hat dieselben in der Länge an einander, folglich sind diese drei Figuren den zwei gegebenen 170 und 171. in dem Inhalte vollkommen gleich, weil jede der drei Figuren die gegebenen zwei Figuren genau in sich haltet, wie dieses die Zeichnung mit punktirten oder blinden Linien zeigt. Da nun jede dieser drei Figuren den zwei gegebenen Figuren in dem Inhalte gleich ist; so ist auch jede der drei Figuren 172, 173 und 174. eine der andern im Inhalte gleich.

Ein jedes Parallelepipedum Fig. 175 und 176. läßt sich mittelst der Diagonallinie A, C, E, G und I, L, O, Q in zwei gleiche dreieckige Prismen verwandeln. Wenn diese Parallelepipedum nach der Linie A, C in gerader Rich-

tung mit der blinden oder punktirten Linie E, G durchschnitten werden; so wird jedes Parallelepipedum mittelst zwey gleichen dreyeckigen Prismen in zwey gleiche Theile getheilt. Das erste dreyeckige Prisma ist $A, E - B, F - C, G$ und C, A mit G, E . Das zweyte Prisma ist D mit dem nicht sichtbaren $H - C$ mit G und A mit E , dann A, C mit E, G . Diese Prismen sind einander gleich, weil dieselben gleiche Linien und Winkel haben, und jedes Prisma ist die Halbscheide von dem Parallelepipedo, weil jedes Prisma die gleiche Höhe und Grundfläche mit dem Parallelepipedo hat. Folglich ist jedes Prisma die Halbscheide von dem Parallelepipedo, welches mit demselben gleiche Höhe und Grundfläche hat.

Die ganz gleiche Beschaffenheit obwaltet auch bei dem schiefen Parallelepipedo Fig. 176. Der Durchschnitt ist in der Richtung nach der Diagonallinie I, L , und dem nicht sichtbaren Q und O .

Ein jedes dreyeckiges Prisma Fig. 177. läßt sich in drey vollkommen gleiche Pyramiden verwandeln. Wenn ein Prisma aus Holz verfertigt, und nach den Diagonallinien der Seitenflächen durchschnitten wird, ist der Beweis sichtbar und begreiflicher als durch die Zeichnung. Indessen will ich den Schnitt in der Zeichnung nach Möglichkeit zu erklären, und begreiflich zu machen suchen. Wenn die erste Pyramide von dem Prisma nach den Linien A, D und B, D abgeschnitten wird; so ergibt sich die Pyramide A, B, C, D . Wenn dann die zweyte nach den Linien E, B und D, B abgeschnitten wird; so ergibt sich die Pyramide D, E, F, B , folglich verbleibt die dritte Pyramide D, F, E, A von selbst. Mithin ist eine dreyeckige Pyramide, der dritte Theil von dem dreyeckigen Prisma, welches mit der Pyramide einerley Höhe und Grundfläche hat, und da das dreyeckige Prisma, der halbe Theil von dem mit demselben gleiche Höhe und Grundfläche habenden Parallelepipedo ist; so ist auch die Pyramide von diesem Parallelepipedo der sechste Theil.

Ein vieleckiges, gleichseitiges oder reguläres Prisma Fig. 178. läßt sich durch die Diagonallinien A, C und A, D in so viele weniger zwey dreyeckige Prismen verwandeln, als die Grundlinie Seiten hat. Das ist: das Prisma hat fünf Ecken, nämlich: A, B, C, D und E . Um aus diesem Fünfecke Dreyecke zu gestalten, lassen sich nur zwey Diagonallinien ziehen, ohne sich zu durchkreuzen. Wenn also dieses fünfeckige Prisma nach der Richtung der Diagonallinien A, C und A, D in F, I und F, H durchschnitten wird; so erscheinen drey dreyeckige Prismen, eines mit $A, F - C, I$ und D, H , das zweyte mit $A, F - C, I$ und B, K , endlich das dritte mit $A, D - E, G$ und D, H . Der Inhalt dieser drey dreyeckigen Prismen ist dem Inhalte des fünfeckigen Prismas gleich.

Weil ein vieleckiges Prisma durch die Diagonallinien sich in dreyeckige

Prismen verwandeln läßt; so gilt dieses auch von der Pyramide, und eine vieleckige Pyramide von lauter ausgehenden Winkeln ist der dritte Theil eines eben so vieleckigen Prisma.

Ein jeder regulärer Kubus läßt sich in ein Parallelepipedum verwandeln, welches mit dem Kubo von gleichem Inhalte ist. Z. B. Jede Seite des regulären Kubi mißt 40° , mithin ist der Inhalt des Kubi 48000° . Um ein senkrechtes Parallelepipedum daraus zu stellen, darf nur von einer Seite des Kubi ein Maaß hinweggenommen, und einer anderen Seite wieder hinzu gegeben werden; so wird das Parallelepipedum mit dem Kubo von gleichem Inhalte seyn. Der zu einem Beispiele angenommen werdende Kubus soll die Breite, Höhe, und die Länge gleich von 40° halten, welche mit und unter einander multipliziert $48,000^\circ$ geben. Wenn nun dem Parallelepipedo die Breite mit 40° belassen, zu der Höhe 20° gegeben, und die von der Höhe des Kubi abgenommenen 20° der Länge von 40° des Kubi für die Länge des Parallelepipedi hinzu gegeben werden; so bestehet das Parallelepipedum aus 40° Breite, 20° Höhe und 60° Länge. Diese drey Maaßen mit und unter einander multipliziert geben auch zum Inhalte für das Parallelepipedum $48,000^\circ$; folglich ist das Parallelepipedum dem gegebenen Kubo in dem Inhalte vollkommen gleich.

Ein ganz anderes Verhältniß aber ist, aus zwey gleichen Kubi, einen Kubum zu machen, welcher den beiden gegebenen vollkommen gleich ist. Oder, einen Kubum oder Würfel zu verdoppeln, und somit in einen anderen Kubum zu verwandeln, welcher gerade noch ein Mal so groß ist, als der gegebene Kubus oder Würfel groß ist. Dieses ist das sogenannte delphische Problem, welches unter den Alten eine sehr berühmte Aufgabe war. Vermuthlich werden die Geometer dieses Problem, den delphischen Priestern gesagt haben, weil dieselben gefunden haben dürften, daß sich dieses Problem nicht geometrisch, sondern arithmetisch auflösen läßt, indem nachhin der heidnische Apollo die Abwendung der Pest denen Atheniensen versprochen hat, wenn dieselben dessen Altar zu Delphis, welcher ein vollkommener Kubus war, verdoppeln, oder gerade noch ein Mal so groß herstellen würden, als der Altar damat groß war. Die Gelehrten Griechenlandes wollten dieses Problem mit einer geometrischen Zuverlässigkeit und nicht arithmetisch oder auch mechanisch, auflösen. Da aber diese Bearbeitung den meisten Gelehrten zu schwer gefallen ist; so ist auch dieses Problem lange Zeit unaufgelöst geblieben, bis endlich Eratosthenes und Hypokrates zuerst darauf verfallen sind, daß sich dieses Problem durch die Erfindung zweyer mittlerer Proportionallinien, zwischen zwey gegebenen Linien auflösen läßt.

Eben so wenig als sich das Quadrat durch die Verdopplung seiner Seite

zu einem gleich großen, wohl aber zu einem vier Mal so großen Quadrate bringen läßt, läßt sich auch der Kubus durch die Verdopplung seiner Seiten nicht zu einem gleich großen, sondern zu einem acht Mal größern Kubo bringen. Z. B. jede Seite eines Quadrates bestehe aus 4, mithin ist dessen Inhalt 16° . Wenn nun dieses Quadrat noch ein mal so groß gemacht werden solle; so müsse es 32° in sich fassen. Würde nun die Linie oder die Seite des Quadrates noch ein Mal so lang angenommen werden; so würde das Quadrat nicht 32° sondern 64° in sich halten, folglich würde das Quadrat, anstatt ein mal so groß, vier mal so groß seyn. Mithin muß zu dieser Vergrößerung die mittlere kontinuierliche geometrische Proportionalzahl gesucht werden, welche sich durch die Ausziehung der Wurzel aus dem vergrößerten Inhalte am aller leichtesten und füglichsten finden läßt. Der vergrößerte Inhalt ist 32 . Die Wurzel hiervon ist $5^\circ \frac{7}{10}$ oder nach Dezimalen 7.0555 $2c$, welche in dem Werkenmaasse $5^\circ 3' 11''$ beträgt, und nach Toisirart $31^\circ 5' 8'' 8''' 2^{iv}$ gibt. Wenn nun nach dieser Rechnungsart 1° und $8'''$ für $9''$, dann $5'$ und $9''$ für 1° angenommen wird; so ist durch die Zahl $5^\circ 3' 11''$ der Inhalt des vergrößerten Quadrates mit 32° richtig gestellt.

Noch viel größer fällt der Unterschied bei einem Kubo aus, wenn dessen Seite noch ein mal so lang zu desselben Verdopplung angenommen werden sollte. Z. B. der Kubus Fig. 179, ist nach dem Maassstabe Fig. 124 C Tafel IV mit 27° aufgetragen. Wenn also zu dessen Verdopplung die Seiten des Kubi eben auch doppelt, das ist: mit 54° angenommen würden; so würde der Kubus Fig. 179, welcher mit seinen Seiten von 27° — $19,683^\circ$ in sich haltet, in seiner Verdopplung nicht $39,366^\circ$, wie in der Fig. 180, sondern $157,64^\circ$ in sich fassen, folglich nicht ein, sondern acht Mal so groß seyn, als der Kubus Fig. 179 groß ist. Daher muß zu dessen Verdopplung eben auch die mittlere kontinuierliche Proportionalzahl durch die Ausziehung der Kubikwurzel gefunden werden. Der Kubus Fig. 179 hält durch dessen Seiten jede von 27° in sich $19,683^\circ$ eingeschlossen. Um diesen Kubum noch ein Mal so groß zu stellen, daß derselbe $39,366^\circ$ in sich halte, muß zu der Aufzeichnung der Fig. 180 aus dem Inhalte $39,366^\circ$ die Kubikwurzel ausgezogen werden, welche $34^\circ \frac{1}{4}$ oder nach Dezimalen 10.1155 $2c$ ist, und nach dem Werkenmaasse $34^\circ 0' 1'' 3''' 5^{iv}$ gibt. Dieses Maass in das Kubikmaass gestellt, gibt $39,365^\circ 5' 5'' 9''' 0^{iv}$ $2c$. Wenn nun nach Art der Toisirrechnung $5'' 9'''$ für $6''$ und $5' 6''$ für 1° angenommen, und zu den $39,365^\circ$ hinzugezählt wird; so ist der anverlangte Kubus mit $39,366^\circ$ dargestellt. Allein diese Umstellungen lassen sich wegen dem zu kleinen Maassstabe mit dem Zirkel im Kleinen nicht auftragen, sondern das Maass muß in der Zeichnung durch die Rutir-

ung in derselben bestimmt werden, damit dasselbe durch ein gut eingetheiltes Maasß wie z. B. eine Klasterslange in dem Großen ausgearbeitet werden kann.

Da also zu der Umgestaltung der regelmässigen, sowohl flachen als körperlichen Figuren, die Ausziehung der Quadrat- oder Kubikwurzel erforderlich ist; so können auch auf diese Art alle irregulären, sowohl flachen als körperlichen Figuren in ordentliche und reguläre Figuren verwandelt werden.

Defters wird erforderlich einen oder den andern der kurz vorher erklärten Körper, theils um sich denselben deutlicher vorstellen zu können, theils wegen dessen Aufzeichnung und Stellung im Schatten und Lichte zu stellen, auch theils zu der Ueberzeugung in der Berechnung desselben aus Holz schneiden zu lassen, wie auch aus Pappendeckel oder dem stärkeren Kartenpapiere, selbst zu machen. Die Zeichnung zu der Zusammensetzung der Körper, wird das Eskelet oder das Netz des Körpers genannt.

Fig. 181 ist das Eskelet oder Netz zu der dreneckigen Pyramide Fig. 182. Ist der Pappendeckel stark und rauh, so muß derselbe durch den Buchbinder glatt geschlagen, und der leichteren Zeichnung wegen, mit weißem Papiere überzogen werden; das stärkere Kartenpapier ist aber schon vollkommen darzu gestellt. Auf diesem Papiere wird die Linie A, B blind angenommen, und auf derselben die Perpendikulärlinie C, D eben auch so hoch errichtet, als die Pyramide hoch seyn soll, dann wird aus dem Punkte D mit dem Punkte C der blinde Zirkelbogen E, F gestellt, und auf demselben aus der Mitte C zu jeder Seite in G und I die halbe Breite einer Seite der Pyramide aufgetragen, sodann aus G und I der ganzen Breite einer Pyramidenseite, das Dreieck derselben mit dem Punkte H gezeichnet, sohin wird aus dem Punkte I oder G, die ganze Breite einer Pyramidenseite, das ist: die Breite von I bis G oder H auf der Zirkellinie E, F in K, und eben so aus G in L abgestochen, dann die Punkte mit Linien zusammen gezogen. Diese Linien werden sodann entweder bis zu der Halbscheide des Pappendeckels, auch wohl ganz durchschnitten. Das Dreieck I, G und H bleibt immerhin der Grund, wie D der Höhenpunkt der Pyramide. In dem ersten Fürgange bei der halben Einschneidung der Linien wird der Punkt H mit der eingeschnittenen Linie I, G aufwärts gebogen, und die Punkte K und L werden nach der eingeschnittenen Linie I, D und G, D nach dem Punkte H gebogen, und mit demselben verfestiget. In dem zweiten Verfahren bei der Durchschneidung der Linien, werden die Theile der Pyramide auf die nämliche Art zusammen gesetzt und verfestiget.

Das dreneckige Prisma Fig. 184. aus Pappendeckel oder Kartenpapier zu stellen hat mit der Pyramide den einzigen Unterschied, daß Fig. 183. mit der

angenommenen Linie A,B die Parallellinie C,D in der auf der Perpendikulärlinie E,F aufgetragenen Höhe des zu stellenden Prisma gezogen, und die drey Seiten des Prismas durch zwey Dreyecke G,H,I und M,N,O auf beiden Linien A,B und C,D von der Perpendikulärlinie E,F ausgezeichnet werden. Die Ein- oder Durchschneidung geschieht nach den Linien, und in der Zusambblüg- oder Sehung P und Q nach N, wie K und L nach H.

Das Eskelet oder Netz Fig. 185. zu dem Parallelepipedo Fig. 186. und das Netz Fig. 187. zu dem Kubo 179. zu zeichnen, hat eines, wie das andere, den ganz gleichen Förgang. In dem erstern ist die Linie A,B, in dem letztern die Linie I,K als Basis blind angenommen, und so eben auch die Perpendikulärlinie C,D und L,M, dann die zweyte Perpendikulärlinie E,F nach der Länge des Parallelepipedi, und N,O nach der Länge oder Breite des Kubi Fig. 179. errichtet, sodann werden die Theile, wie dieselben auf und neben einander folgen, auf den Perpendikulärlinien aufgetragen. C,E,G,H ist der obere Theil des Parallelepipedi, G,H,I,L ist ein Seitentheil nach der Länge. Die Linie I,L wird gegen K und M verlängert, dann wird von I und L der untere Theil desselben mit dem obern Theile C,E,G,H aus den Punkten I und L in N und O abgestochen, und die Linie P,Q gezogen, ferner wird aus N und O die Höhe der Seite G,H,I,L in B und S abgestochen, endlich wird die Höhe L,G oder I,H aus den Punkten I,L,O und N gegen K,M,P und Q für die Breitenhöhe desselben aufgetragen, und die Punkten zusammen gezogen; wenn nun diese Linien des Netzes halb oder ganz durchschnitten, und die Theile des Parallelepipedi nach den Buchstaben zusammen gebogen oder gesetzt und verfestiget werden; so wird das Parallelepipedum aus dem Pappendeckel oder Kartenpapier von der Größe der Zeichnung Fig. 186. ausfallen.

Das Eskelet oder Netz Fig. 187 für den Kubum 179. hat in der Zeichnung mit dem Parallelepipedo nur allein den Unterschied, daß die sechs Seiten sechs gleiche Quadrate sind, weil jeder Kubus mit sechs gleichen Quadraten eingeschlossen ist. Ein- oder Durchgeschnitten werden die Linien eben so, und nach den Buchstaben zusammen gelegt, wie bei dem Parallelepipedo.

Das Eskelet oder Netz zu dem Tetraedro Fig. 189. zu zeichnen wird aus einem Dreyecke gemacht. Nach Verhältniß der Größe, wie das Tetraedrum seyn soll, wird Fig. 188. auf der Grundlinie A,B ein gleichseitiges Dreyeck D,E,C errichtet, und jede Seite desselben durch F,G und H in zwey gleiche Theile getheilet, dann werden die Punkte zusammen gezogen, entweder ein- oder durchgeschnitten, E,G,H für den Grund gelassen, die anderen drey Dreyecke aber:

226
 dergestalt aufwärts gebogen, oder zusammen gesetzt, daß sich die drey Spitze D, E und C mit einander vereinigen. Das Tetraedrum fällt somit von der Größe der Zeichnung Fig. 189. aus.

der Zeichnung Fig. 189. aus.
Wie ein Eskelet oder Netz zu einem Rhombosolido zu zeichnen ist, zeigt die Fig. 190. Die Linie A,B wird blind zu der Basis angenommen, und hierauf wieder mit dem Verhältnisse der Größe, wie der Rhombosolidus seyn soll, das gleichseitige Dreieck C,D,E gestellt, dann durch F,G und H jede der drei Seiten dieses gleichseitigen Dreieckes in gleiche Theile getheilet. Sodan wird mit der Basis A,B die Parallellinie I,K durch die Theilungspunkte G und H blind gezogen, und auf derselben die Entfernung der Punkte G und H mit dem Zirkel genau aus G gegen K in N, dann aus H gegen I in L und I mit unverrückter Eröffnung des Zirkels, wie auch auf der Basis A,B aus C gegen A in M abgestochen, und diese Punkte mit den angegebenen Buchstaben bemerkt. Die Punkte F,D,N, und G werden ausgezogen, F und G werden auch ausgezogen, und in eben derselben Richtung gegen R, doch aber blind verlängert, eben so wird in der Richtung von C nach E die Linie H,E ausgezogen, und eben auch blind gegen Q verlängert. Dann wird aus dem Punkte M mit C,E die Parallellinie M,L gegen P blind errichtet. Die Punkte I,M,C und L, wie auch C,L,H und F werden ganz ausgezogen. Die Linie F und H wird bis zu der Parallellinie M,L verlängert, bis zu derselben Berührung ganz ausgezogen, und mit dem Buchstaben O bemerkt. In der Richtung von dem Punkte D nach E wird die Linie von G nach E bis zu der Parallellinie M,L ganz ausgezogen, und der Berührungspunkt der Parallellinie mit P bemerkt, dann der erhaltene Punkt P mit O und H ganz ausgezogen. Endlich wird nach der Richtung von D nach E aus dem Punkte N gegen Q die Parallellinie blind gezogen, wo nun diese Linie die verlängerten Linien F,G und H,E durchschneidet, werden die Punkte mit R und Q angemerkt, dann die Punkte G mit R,Q und E zusammen ganz ausgezogen. Wenn nun die ausgezogenen Linien entweder zu der Hälfte ein, oder ganz durchschnitten, und nach den Buchstaben vergestalt zusammen gebogen oder gesetzt werden, daß F,G,E,H für den Grund verbleibt, C,L mit D,N und O,P, dann I,M mit Q und R vereinigt, und die Figur verfestiget wird; so gibt dieselbe zu dem Rhombosolido die Fig. 191.

Obwohl Rhomboëdres, Oктаedri, Ikosaedri und Dodekaedri in der Absicht, worwegen gegenwärtiges Werk geschrieben wird, niemals vorkommen; so sind doch die Eskelete oder Netze zu diesen Figuren zeichnen zu können, wegen Vermehrung der Geschicklichkeit, und sich in manchen Fällen leichter und füglich erfinden oder helfen zu können, meines Erachtens erforderlich. Daher leh-

ret die Fig. 192. das Netz oder E skelet zu dem Rhomboidesolido Fig. 193. zeichnen. Die Linie A,B wird blind zu der Basis angenommen, und auf derselben das gleichseitige Dreieck B,D,C oberhalb, dann B,E,C unterhalb der Basis eines dem anderen vollkommen gleich errichtet, und diese vier Punkte zusammen ganz ausgezogen, dann wird von der Basis A,B genau mit dem Punkte E die Parallellinie F,G blind gezogen, sohin werden die Seiten B,E und C,D des Rhomboides durch H und I in zwei gleiche Theile getheilt, und einer aus diesen Theilen oder die Länge von C nach I auf der Basis A,B von C gegen A in L und M, wie auch auf der Parallellinie F,G aus dem Punkte E gegen F in O und N abgestochen, und die Punkte mit den gegebenen Buchstaben angemerkt. Nun werden die Theilungspunkte I,H zusammen ausgezogen, in dieser Richtung aber die Linie gegen P und Q blind verlängert, da, wo die Linie I,H die Parallellinie F,G berührt, ist der Punkt Q, von welchen aus mit der Eröffnung des Zirkels bis E durch Zirkellinien oder Zirkelschnitte mit Zuhilfnahme des Punktes H der Punkt R gegeben wird: wenn nun die Punkte E,Q,R und H zusammen ausgezogen werden; so ist ein Theil der Breite des Rhomboidesolidi in dem vollkommenen Stande. Nun wird die Linie E C gegen K blind verlängert, und die Punkte L mit O und M mit N von der Basis A,B bis zu der Parallellinie F,G parallel mit der Linie C,E zusammen gezogen, dann die Basis A,B von dem Punkte C bis M, und die Parallellinie eben auch von dem Punkte E bis N ganz ausgezogen. Die Theilungslinien C,E—L,O—M,N, dann die schon gezogenen Linien H,I und B,D geben die vier Theile des Rhomboidesolidi nach der Länge. Endlich wird die Breite C,I aus C nach K auf der verlängerten Linie C,E und aus I nach P auf der auch verlängerten Linie H,I abgestochen, die Punkte C,K,P,I zusammen ausgezogen, sodann die ausgezogenen Linien ein- oder durchschneidenden Rhomboides C,E,H,I zum Grunde behalten, und die übrigen Theile nach denen Buchstaben zusammen gebogen, oder zusammengesetzt und verfestiget, geben den in der Größe der Fig. 193. gezeichneten Rhomboidesolidum.

Zu einem E skelete oder Netze für ein Oктаedrum wird Fig. 194. zu der Basis oder Grundlinie A,B angenommen, und dieselbe in drei gleiche Theile A,D,C,B nach Verhältniß der Größe, von welchen gleichseitigen Dreiecken das Oктаedrum eingeschlossen seyn soll. Aus zwei und zwei Punkten der Basis, nämlich aus A und C wird durch E ein, und aus den Punkten B und D mit dem Punkte F das zweyte gleichseitige Dreieck errichtet, und ganz ausgezogen. Wenn nun die Seite E,C bis zu der Linie B,F, und die Seite F,D bis zu der Linie A,E verlängert wird; so ergeben sich die Punkte G und H. Aus diesen Punkten die Linien

mit der Basis oder Grundlinie A,B parallel gezogen, geben wieder die Punkte I und K, wodurch jedes der zwey Dreyecke A,C,E und B,D,F in vier Dreyecke getheilt wird. Diese acht Dreyecke nach den Buchstaben zusammen gebogen oder gesetzt, geben das der Zeichnung 195, gleich große Oктаedrum.

Das Netz oder Eskelet Fig. 196 zu dem Ikosaedro bestehet wieder aus der Basis A,B, und dem auf derselben errichteten gleichseitigen Dreyecke C,D,E dann der aus dem Punkte D mit der Basis A,B ziehenden Paralellinie F,G, sohin wird aus dem Punkte E die Seite E,C des Dreyeckes, auf der Basis gegen B vier Mal aufgetragen oder abgestochen, und die Punkte mit den Buchstaben H,I,K und L bezeichnet. Mit eben derselben Eröffnung des Zirkels wird auf der Paralellinie F,G, aus dem Punkte D des Dreyeckes die Seite E,C fünf Mal gegen G abgestochen, und die Punkte mit den Buchstaben M,N,O,P und Q angemerkt. Die Basis A,B kann von A bis L, und die Paralellinie F,G von D bis Q ganz ausgezogen werden. Wenn nun die Linie C,D gegen R, und in der nämlichen Richtung die Punkte M,E parallel zusammen gezogen, und auf beiden Seiten gegen S und W verlängert, dann auf diese Art bis zu den Punkten L und Q fortgefahren, zusammen gezogen und gegen TZ verlängert worden sind, wird das Paralellineal in der Richtung der Punkte L und P angelegt, vor sich bis Q geschoben, und die Linie bis V, wo dieselbe die verlängerte Linie P,K berührt, so auch von P nach U, wo dieselbe die verlängerte Linie I,O berührt, und im weitem nach der Linie K O parallel mit I,P die Linie TZ und T, wo die erstere die Linie Q,L und die letztere die Linie H,N berührt, ausgezogen, und damit fortgefahren, bis endlich der Punkt C mit W der verlängerten Linie E,M zusammen gezogen wird. Nun werden die Linien ein- oder durchschnitten, sodann wird was immer für ein Dreyeck, wie hier I,N,O, für das oberste Dreyeck behalten, und die anderen nach den Buchstaben zusammen gebogen oder gesetzt und verfestiget. Dieses Verfahren gibt das Ikosaedrum von der Größe der Zeichnung Fig. 197, welches mit zwanzig gleichseitigen Dreyecken eingeschlossen ist.

Wie das Eskelet oder Netz zu einem Dodekaedrum zu zeichnen ist, zeigt die Fig. 198 Tafel VII durch die punktirten und ausgezogenen Linien. Die ausgezogenen Linien entweder ein- oder durchgeschnitten, zusammen gebogen oder gelegt, gibt das Dodekaedrum, welches in zwölf regulären Fünfecken eingeschlossen ist, in der Größe der Zeichnung Fig. 66 Tafel II.

Nicht nur allein Figurn, sondern auch ganze Plane werden aus dem Großen verkleinert, und auch aus dem Kleinen vergrößert, wovon schon gesagt worden ist, wie hierzu die mittlere Proportionallinie zu finden seye. Dieses Verfahren aber auch praktisch zu zeigen, wird das folgende Beispiel das mehrere erklären.

Eine gegebene Figur soll um den achten, vierten oder dritten Theil, auch wohl um die Halbscheide vergrößert oder verkleinert werden. Zu der leichteren Begreif- und Fassung dieses Gegenstandes, werden die Beispiele in Quadraten Fig. 199 und 200 Tafel VII gegeben, weil sich durch das Quadrat die Vergrößerung oder Verkleinerung was immer für einer Figur meines Erachtens am besten vorstellen läßt.

Die Fig. 199 zeigt die Verkleinerung. A, B, C, D ist das gegebene Quadrat, welches um den achten vierten und dritten Theil, dann um die Halbscheide verkleinert werden soll. e, f, g, B ist um den achten Theil, h, i, k, B ist um den vierten Theil, l, m, n, B ist um den dritten und o, p, q, B ist um die Halbscheide kleiner als das Quadrat A, B, C, D, und gibt eigentlich in dem Gevierten den vierten Theil desselben.

Die Figur oder das Quadrat 200, zeigt hingegen die Vergrößerung. A, B, C, D ist das gegebene Quadrat, welches durch e, f, g, B um den achten Theil, durch h, i, k, B um den vierten Theil, durch l, m, n, B um den dritten Theil, und durch o, p, q, B um den Halben Theil größer ist, als das gegebene Quadrat A, B, C, D groß ist. Das Quadrat r, s, t, B ist aber noch ein mal so groß, als das gegebene Quadrat groß ist, und ist eigentlich in dem Gevierten vier mal größer, als das gegebene Quadrat groß ist.

Wenn nun 3. B. die Fig. 210, welche mit dem Maaßstabe 205 aus der Natur aufgenommen worden ist, um den achten Theil kleiner gemacht werden soll, so wird Fig. 201, nach dem Maaßstabe 205 mit beliebiger Größe eine Rahme aus Pappendeckel, aus dem stärkeren Kartenpapiere, oder auch aus Holz gemacht, welche in der inwendigen Lichte das gerade ausgehende Maaß hält. Wie 3. B. hier hält jede Seite e, f und h, g, 5,° eben so hält auch e, h und f, g, 2,°, folglich hält das Quadrat der Rahme A, B, C, D in derselben inneren Lichte e, f, g, h, 25° Flächenmaaß. In der Rahme werden die nach dem Maaße der inneren Lichte ausfallenden Löcher vor der Größe durchgebohrt, als die Seite oder die Saite aus Schafdarf oder Metall stark ist, damit sich der durch diese Löcher durchzuziehende Faden, wie solches die Zeichnung 201 zeigt, weder auf eine noch auf die andere Seite bewegen kann, sondern stets fort in gleicher Lage verbleibt. Weil nun die Fig. 210 um den achten Theil kleiner gemacht werden sollte; so wird von den elf Klaftern des Maaßstabes Fig. 205 der achte Theil hinweg genommen, diese Länge Fig. 205 auf einer Linie in dem Ganzen abgestochen und in elf gleiche Theile eingetheilt. Der erste Theil dieser elf Theile, von der rechten zu der linken Hand, wird in sechs gleiche Theile getheilt, welche die sechs Schuhe von einer Klafter bedeuten. Aus diesem

Maassstabe wird nun wieder das Quadrat Fig. 202 auf die nämliche, kurz vorher gezeigte Art gemacht.

Auf diese Art werden die Maassstäbe nach der verlangten Verkleinerung Fig. 207 um den vierten, Fig. 208 um den dritten und Fig. 209 um den halben Theil kleiner, als der Maassstab 205 groß ist, entworfen, und nach diesen nach der gezeigten Art, die Quadraten Fig. 203 um das Drittel, dann Fig. 204 um die Halbscheide kleiner, als Fig. 201 gestellt, welches zwar respective in dem Quadratmaasse nur der vierte Theil ist.

Um also die zehne Ecke der Fig. 210 dergestalt zu erhalten, daß dieselbe um den achten Theil kleiner ausfällt, wird das Quadrat 201 auf was immer für eine beliebige Linie wie hier, 2 und 3 gerade aufgelegt, sodann wird seitwärts auf einem besondern Papiere das Quadrat 202, welches um den achten Theil kleiner ist, in der nämlichen Richtung auf das Papier aufgelegt, wie das Quadrat 201 auf der Fig. 210 aufgelegt ist, wie dieses die Zeichnung Fig. 210 und 211 zeigt. Die Quadrate sind wegen der bessern Deutlichkeit der Zeichnung ohne den Rahmen gezeichnet, weil durch dieselben die Figur bei der Zusammensetzung der Quadrate gedeckt würde. Die Linie 2,3 wird von der Fig. 210 am ersten nach 211 übertragen, eben so werden die Linien von 2 nach 1 und von 1 nach 10 genommen, die Linien von 3 nach 4 und von 10 nach 9 werden an den Seiten f,g und e,f angemerkt, sodann werden die Quadrate von der linken auf die rechte Hand, oder von unten hinauf, in beiden Zeichnungen gleich überlegt, und von dem bemerkten Punkte der Linie 3,4, auf der Seite f,g des Quadrates nun von der Seite e,h desselben, bis zu dem Punkte 4, dann die Linien von 4 nach 5 und von 5 nach 6 mit der Anmerkung des Punktes der Linie von 6 nach 7 auf der Seite e,f des Quadrates in die zu verkleinernde Zeichnung übertragen. Nun werden in den beiden Zeichnungen die Quadrate aufwärts überschlagen, und von dem angemerkten Punkte der Linie 6 nach 7, auf der Seite e,f des Quadrates dermal von dem angemerkten Punkte auf der Seite g,h, des Quadrates der Punkt 7 genommen, und der Punkt der Linie 7 nach 8 auf der Seite e,h des Quadrates gezeichnet. Sodan werden die Quadrate in beiden Zeichnungen von der rechten gegen der linken Hand gleich überlegt, und von dem gegebenen Punkte der Linie 7 nach 8, von der Seite e,h des Quadrates der Punkt 8, dann die Linie von 8 bis 9 genommen, und mit dem vorhin bemerkten Punkte der Linie von 10 nach 9 auf der Seite e,f des Quadrates, nun auf der Seite g,h desselben vereinigt. Nachdem diese Punkte bis nun alle blind genommen, oder nur mit Blei angemerkt worden sind, weil dieselben wegen den körperlichen Linien der Quadrate nicht zusammen gezogen werden konnten, werden dieselben

nach dem hinweg genommenen Quadrate von Punkt zu Punkt der Ordnung nach mit Tusch ausgezogen.

So wie durch das Quadrat Fig. 202 die Fig. 210 in der Figur 211 um den achten Theil kleiner gezeichnet wird, wird dieselbe durch das Quadrat Fig. 203, aus dem Maassstabe 208 in der Fig. 212 um den dritten Theil, und durch das Quadrat 204, aus dem Maassstabe 209 in der Fig. 213 um den halben Theil kleiner gezeichnet.

Kommen nun Plane oder Figuren zu vergrößern vor; so ist der Hergang eben so, wie bei der Verkleinerung derselben. Z. B. der Plan oder die Figur ist mit dem Maassstabe Fig. 214 von der Natur aufgenommen oder ausgemessen, und derselbe oder dieselbe soll um den achten Theil größer gezeichnet werden; so wird wieder der Maassstab Fig. 214 in acht Theile getheilt, und neun solche Theile werden sodann für den neuen Maassstab angenommen, und nach der Fig. 215 gezeichnet. Der Maassstab Fig. 214 hat elf gleiche Theile, von welchen jeder Theil die Länge von zehn Klafter vorstellt. Der erste Theil von der rechten zu der linken Hand wird in zehn gleiche Theile eingetheilt, wovon jeder solcher Theil die Länge einer Klafter vorstellt, mithin ist der Maassstab Fig. 215 in seinen Theilen um den achten, der Maassstab Fig. 216, um den vierten, jener Fig. 217 um den dritten, und der Fig. 218 um den halben Theil in allen seinen Theilen größer, als der Maassstab Fig. 214 in dem Längenmaasse eingetheilt ist.

Dürfen auf dem Plane oder der Figur, welche vergrößert oder verkleinert gezeichnet werden soll, Linien mit Bleystifte gezogen werden; so wird zu der Aufzeichnung der Quadrate die Grundlinie mit Berührung eines Punktes von dem Plane oder von der Figur gezogen, und an dem Ende derselben eine Perpendikulärlinie errichtet, welche den Plan oder die Figur abermal auch von der Seite mit einem Punkte berührt; sodann wird aus dem Punkte A der Perpendikulärlinie A, D, wo dieselbe die Basis berührt, nach dem Maasse Fig. 214 Tafel VII, mit welchem der Plan oder die Figur, von der Natur aufgenommen oder ausgemessen worden ist, das Hauptquadrat Fig. 219 Tafel VIII, A, B, C, D gestellt. Aus einem was immer für einem beliebigen Punkte dieses gestellten Hauptquadrates, werden sodann die inneren kleinen Quadrate zu der Uebertragung des Planes oder der Figur, nach dem nämlichen Maasse eingezeichnet, und auf eben dieselbe Art wird auf einem anderen Papiere Fig. 220 und 221 mit dem vergrößerten Maassstabe 217 und 218 das Hauptquadrat E, F, G, H oder I, K, L, M entworfen. Die Fig. 219 Tafel VII ist z. B. ein Stück von einem Plane eines Grundbesizes, welcher mit dem Maassstabe Fig. 214, wovon die Seite eines inneren kleinen Quadrates die Länge von 10⁰ hat, folglich ein solches kleines Quadrat 100⁰

Flächenmaaß in sich faßt, aufgenommen worden. Der Eigenthümer dieses Planes verlangt diesen Plan anfänglich um den dritten, und nachhin um den halben Theil größer gezeichnet. Hierzu sind die Maassstäbe 217 und 218 Tafel VII. Zu der Vergrößerung der Fig. 219 um den dritten Theil, wird Fig. 220 die Basis E,F gezogen, und auf derselben die Perpendikulärlinie E,H errichtet. Auf der Basis sowohl, als auf der Perpendikulärlinie, werden nach dem Maassstabe Fig. 217 eben so viele Punkte, einer von dem andern 10° weit entfernt, aufgetragen, als Fig. 219 auf der Basis A,B und der Perpendikulärlinie A,D, 10° weit von einander entfernte Punkte sind, dann wird die Linie E,F von H nach G, und die Linie E,H aus E nach G übertragen, und somit das Hauptquadrat E,F,G,H zu der, um den dritten Theil zu vergrößernden Fig. 220 geschlossen. Sodan werden erst die inneren kleinen Quadrate mit Bleystifte ausgezogen, wovon jedes um den dritten Theil größer ist, als jedes der Quadrate der Fig. 219. Wenn nun die Gegenstände aus den Quadraten der Fig. 219, so, wie dieselben in einem jeden Quadrate liegen, in den Quadraten der Fig. 220 nach möglichster Genauigkeit, eingetragen werden; so muß jeder Gegenstand der Figur 220, um den dritten Theil größer ausfallen, als derselbe in der Fig. 219 groß gezeichnet ist. Nachdem nun auf diese Art alle Gegenstände der Fig. 219 in der Fig. 220 vom Quadrate zum Quadrate angemerkt oder mit Blei angezeichnet sind; so werden diese Gegenstände mit Tusch ausgezogen, und wenn in der Uebertragung kein Gegenstand übersehen worden ist, werden erst die mit Bleystifte gezogenen Quadrate auf beiden Zeichnungen mit altgebackenen aber trocknen Brot oder Gummielastik ausgepust. Ist der Plan mit Farben angelegt, so müssen nach der neuen vergrößerten Zeichnung eben dieselben Farben bei jedem Gegenstande, und keine anderen gegeben werden, es seye dann, der Eigenthümer des ersten Planes verlange ausdrücklich, daß die Gegenstände mit andern Farben angezeigt werden sollen, welche aber jederzeit dergestalt mit Farben angelegt werden müssen, daß die Zeichnung des Gegenstandes mit Tusch vollkommen auszunehmen ist.

Der nämliche Förgang ist auch bei der Vergrößerung der Fig. 219 in der Fig. 221, um den halben Theil größer. Auf der Basis I,K wird die Perpendikulärlinie I,M errichtet, dann aus dem Punkte M und K nach vorhin erklärter Art, das Hauptquadrat mit dem Punkte L geschlossen, sodann werden erst die Quadrate nach dem verlangten größeren Verhältnisse mit Hilfe des Maassstabes Fig. 218 Tafel VII mit Bleystifte gezeichnet, und die Gegenstände von Quadrat zu Quadrat aus der Fig. 219 in der Fig. 221 nach möglichster Genauigkeit eingezeichnet. Da nun die Quadrate der Fig. 221 um die Halbscheide größer sind, als die Quadrate der Fig. 219 groß sind; so müssen auch die Gegenstände in der Zeichnung derselben

ben um die Halbscheide grösser in der Fig. 221 gestellt werden, als dieselben in der Fig. 219 gezeichnet sind.

Diese Art Vergrößer- oder Verkleinerung der Figuren, oder auch ganzer Pläne ist nur sowohl bei Figuren, als Plänen anwendbar, wenn das genaue Maass von denselben beizubehalten, nicht nothwendig oder erforderlich ist. In Fällen hingegen, wenn eine Figur nach einem kleinen Maassstabe gezeichnet, oder aufgenommen worden ist, nach einem vergrößerten oder größern Maassstabe, mit Beibehaltung der Maassen, und des Inhaltes gezeichnet werden soll; so ist diese vergrößerte oder verkleinerte Zeichnung, mittelst Dreiecken zu veranlassen. Hiervon geben die Figuren 222 und 223, Tafel VIII das Beispiel. Die Fig. 222 dürfte mittelst der Basis A,B vergrößert werden. Aus dieser Basis ist der Punkt G durch das Dreieck A,G,B, und der Punkt C durch das Dreieck A,C,G sehr leicht zu erhalten. Diese vier Punkte A,B,G,C geben ein Trapezium, wovon A,G die Diagonallinie ist. Aus den Punkten C und G ist der Punkt F durch das Dreieck C,F,G, und der Punkt E aus den Punkten C und F, mittelst dem Dreiecke C,E,F eben so leicht zu erhalten. Nun ist das Vieleck, oder der Polygon von sechs Ecken gezeichnet. Da demselben aber noch das siebente Eck fehlt; so kann der Punkt D aus den Punkten A,E oder C,E, mittelst dem Dreiecke A,D,E genommen werden. Diese genommenen Punkte werden sodann mit Tusch ausgezogen, und das Vieleck, oder der Polygon von sieben Ecken in seiner Vergrößerung gestellt.

Um diesen Polygon von sieben Ecken aus dem Maassstabe Fig. 214 nach dem Maassstabe Fig. 218, Tafel VII zu zeichnen, ist es nicht nothwendig, die Linie A,B, wie in der Fig. 222, zu der Grundlinie anzunehmen, sondern es kann jede der längern Linien, wie hier, Fig. 223 die Linie E,D zu der Basis angenommen werden. Die Linie E,D wird blind gezogen, in der Fig. 222 in ihrer Länge gemessen, dieses Maass, das ist: 550^o werden nach dem Maassstabe 218 genommen, und auf der blind angenommenen Basis für die Fig. 223 von D nach E abgestochen, sodann wird in der Fig. 222 die Linie von D nach C gemessen, und mittelst einer Zirkellinie in der Fig. 223 mit 450^o aus dem Maassstabe 218 aufgetragen, sohin wird in der Fig. 222 die Entfernung des Punktes C von dem Punkte E gemessen, und nach dem Maassstabe Fig. 218 mit 600^o in der Fig. 223 aus dem Punkte E der Punkt C abgestochen. Mit den Punkten E und C, aus dem Dreiecke E,D,C, wird auf die gezeigte Art der Punkt F erhalten. Eben so, wie das Trapezium F,E,D,C Fig. 223 aus der Fig. 222 gezeichnet worden ist, wird aus den Punkten F und C das Trapezium F,G,A,C gezeichnet. Zu der gänzllichen Herstellung des Vieleckes, oder Polygons von sie-

ben Ecken Fig. 222 in der Fig. 223 ergibt sich auf die nämliche Art das siebente Eck B, aus den Punkten G und A. Diese zwey Polygone von sieben Ecken sind einander gleich, weil die Längen der Linien eine der anderen, und auch die Winkel einander gleich sind, folglich ist auch der Inhalt dieser zwey Polygone gleich. Der Unterschied dieser zwey Figuren kommt aus den angenommenen Maassstäben, indem die Fig. 222, nach dem Maassstabe 214 für 1100° , und die Fig. 223, nach dem Maassstabe 218 eben auch für 1100° angenommen, gezeichnet ist.

Gerade so, wie die Vergrößerung der Fig. 222 zu der Fig. 223 durch Dreyecke gezeigt worden ist, ist auch die Verkleinerung der Figuren durch Dreyecke. Z. B. kann die Fig. 223 in die Fig. 222 durch Dreyecke zu verkleinern, angenommen werden.

Die große Figur durch Dreyecke in eine kleinere oder kleine Figur zu bringen, hat mit der Aufnahme der Lage in der Natur durch Dreyecke die genaueste Verbindung. Z. B. die Figur eines Grundes, wie derselbe in der lieben Natur liegt, durch Dreyecke auf das Papier zu bringen, ist eben nichts anderes, als eine große Figur auf dem Papiere in eine kleinere Figur auf einem anderen Papiere durch Dreyecke zu zeichnen. Nur sind in der Aufnahme des natürlichen Grundes, oder denselben im Kleinen durch Dreyecke auf das Papier zu bringen, einige wenige Vortheile, wodurch die Richtigkeit der Aufnahme versichert wird.

Bevor als ein Grund in seiner natürlichen Lage, um denselben auf das Papier zu bringen, auszumessen angefangen wird, muß derselbe vorher in seinen Grenzen, oder in seinem Umfange, das ist: in seinen äußersten Linien, durch welche die auszumessende Figur eingeschlossen ist, abgegangen werden. Z. B. ist die Fig. 225 anzunehmen.

Alle diese Figuren werden in geraden Linien ausgemessen. Nach einer überhaupt Uebersicht wird also die glaubbarste längste Linie zum ersten, z. B. von dem Punkte A nach B in gerader Linie gegangen. Die Punkte, welche gegen einander in gerader Linie liegen, werden in der Natur auf dem Grunde mit Legung einiger Steine, mit Einschlagung eines kleinen Pflockes, oder Einhauung eines Kreuzes in den Erdboden des Grundes angemerkt. Würde dann von dem Punkte B aus, gegen C der mit dem Punkte B in gerader Linie liegende Punkt C, bis zu dem Punkte a oder g übergangen; so würde dem Grunde Fig. 225 von dem nebenliegenden Grunde das Dreyeck B,C,a, oder B,C,g zu viel zugemessen werden, mithin muß der Punkt C auf eine oder die andere Art auf dem Grunde zu der Vermessung angemerkt werden, dann wird in gerader Linie bis D gegangen, und der Punkt gleichfalls nach der Belehrung angemerkt. Ist

der Punkt F von dem Punkte D aus zu sehen; so kann auf diese zwei Punkte auf jeden ein Handlanger gestellt werden; können sich aber Menschen von diesen zwei Punkten aus, nicht sehen; so werden denselben übersiehbare Stangen gegeben und der Ausmesser des Feldes gehet von D gegen F, nach der Anrainung des Terrains in gerader Linie fort, bis derselbe den Punkt F in gerader Linie vor sich hat, mithin ist in diesem Falle der Punkt E der Zwischenpunkt, welcher mit jeden der Punkte D und F in gerader Linie liegt; folglich wäre die Ausmessung der Linie von D nach F eben so falsch als wenn die Linie von B nach a oder g abgesteckt worden seye, indem auch hier das Dreieck D, E, F von dem neben liegenden Grunde der Fig. 225 zu viel zugemessen würde. Die nämliche Beschaffenheit ist auch mit der Absteckung des Zwischenpunktes G von F nach A.

Wenn nun diese Figur aus der Lage der Natur verhältnißmäßig auf das Papier gebracht werden soll; so wird nach Belieben z. B. der Maafstab Fig. 214 gezeichnet, und mit 1100° angenommen. Die Linie A B, Fig. 225 wird in der Natur entweder mit einer Klasterstange, welche meistens zwei Klasters lang ist, oder mit der ordentlichen Meßkette, welche in einzelnen Schuhen 18¹¹ auch 2¹¹ eingetheilt, 10° lang ist. Das Maaf, welches der Punkt A bis B in der Natur nach gerader Linie beträgt, wird auf der, auf dem Papiere angenommenen Linie von A bis B, als die Basis oder Grundlinie zu der Ausmessung der ganzen Figur mit 1000° , nach dem zu der Zeichnung der Figur angenommenen Maafstabe Fig. 214, in der Fig. 224 abgestochen, dann wird von dem Punkte A bis G die Länge in der natürlichen Lage in gerader Linie gemessen, und die Punkte l und m der Kommunikationsstrasse mit ihrem einschlagenden Maafse aufgeschrieben, sodann wird dieses Maaf mit dem Zirkel auf dem Maafstabe für die Fig. 224 genau genommen, und in derselben auf dem Papiere mittelst einer Zirkellinie angemerkt. Sohin wird wieder in der Lage der Natur die Länge von dem Punkte B bis G in gerader Linie gemessen, dieses erhaltende Maaf auf dem Maafstabe genommen, und auf dem Papiere aus dem Punkte B in dem Punkte G, der Fig. 224 abgestochen, die Linie von A bis G ausgezogen, und auf derselben die Punkte l und m, der in der Figur ausgehenden Kommunikationsstrasse, mit dem ausgefallenen Maafse nach dem Maafstabe aufgetragen. Auf die nämliche Art wird zu der Erhaltung des Punktes C, von der natürlichen Lage desselben Fig. 225 denselben aus den Punkten B und G, auf das Papier Fig. 224 zu bringen fürgegangen. Ferner werden die in der Fig. 225 in der natürlichen Lage derselben annoch bestehenden drei Punkte D E und F, zu der sicheren und richtigen Schließung der Figur, die wahrhafte Lage des Grundes in der Natur auf das Papier zu bringen, die Ausmessung,

dieser Punkte auf folgende Art vorgenommen. Aus den Punkten C und G wird nach erklärter Art der Punkt E aus der natürlichen Lage des Grundes genommen, und auch so gestaltet in der Fig. 224. auf das Papier gebracht. Aus den Punkten C und E wird der Punkt D erhalten, wo bei der Messung der Linie von C nach D die Punkte a und g der Heerstrasse oder Chaussée mit den ausfallenden Maassen angemerkt, und auf dem Papiere in der Fig. 224, nach dem angenommenen Maassstabe abgestochen werden. Auf gleiche Art werden aus den Punkten E und G der Punkt F, sammt den Punkten f, c und d, e in der natürlichen Lage des Grundes gemessen, und nach dem Maassstabe auf dem Papiere, zu der Herstellung der Fig. 224 aufgetragen. So, wie diese Fig. 224 in ihren Grenzen, in ihrer Peripherie, oder in ihrem Umfange geschlossen worden ist, muß jeder Gegenstand, welcher mittelst Dreiecken ausgemessen werden soll, vorher, als die inneren Gegenstände zu messen angefangen werden, in seiner Peripherie, oder in seinem Umfange genau aufgenommen, und geschlossen werden.

Nach vollbrachter Schließung der Fig. 224 werden aus der natürlichen Lage Fig. 225 die inneren Hauptpunkte der Heerstrassen, welches der einzige Punkt b ist, aus den Punkten C und G genommen, und in der Fig. 224 nach dem Maassstabe eingetragen, dann wird der Punkt b mit den Punkten a, d und c blind, oder mit Bleistifte zusammen gezogen, und die Breite der Heerstrasse entweder aus den Endpunkten g, f und e der Peripherie parallel gezogen, oder auf den schon vorher gezogenen Linien a, b, c und d die Perpendikulärlinien h errichtet, die Breite der Heerstrasse auf denselben aufgetragen, und die Linien g, f und e bis zu ihren Durchschneidungspunkten, und Herstellung der Heerstrasse gezogen, nebstbei aber von b nach d die Punkte r und u für die Kommunikationsstrasse gemessen, und in der Fig. 224 eingetragen. Nachhin werden die Punkte i und k der Kommunikationsstrasse aus den Punkten A, B oder B, C, wie auch die Bäume o, p und q, nach der Natur aus diesen Punkten gemessen, und so gestaltet auf dem Papiere, nach dem Maassstabe in der Fig. 224 eingetragen. Die entgegen gesetzte Linie m, n der Kommunikationsstrasse, wird mit den Linien r, i—i, k und k, l parallel gezogen. Auf diese Art können ganze Distrikte, nach der natürlichen Lage ausgemessen, und mittelst einem, nach Belieben anzunehmenden Maassstabe auf das hierzu bestimmte Papier gebracht werden, wobei in einer Fläche oder Ebene nichts anderes zu beobachten ist, als, daß die Linien in ihren Biegungen gut abgesteckt werden, und durch die Ziehung der geraden Linien weder von der auszumessenden Figur etwas verlohren geht, noch etwas von dem neben liegenden Grunde hinzugenommen wird, dann die Linien der Dreiecke von Punkt zu Punkt in gerader Linie in der natürlichen Lage des Terrains

gemessen, und so gestaltig nach dem zu der entwerfenden Zeichnung angenommenen Maasstabe ebenfalls genau in der Figur aufgetragen, und dieselbe vorher in ihrer Peripherie, Grenze oder in ihrem Umfange geschlossen wird, als die in derselben liegenden verschiedenen Gegenstände auszumessen angefangen werden.

Bei gebirgigen oder in dem Grunde höher und niedriger liegenden Gegenständen ist nebst den erwähnten Beobachtungen annoch darauf zu sehen, daß die Linien von einem Punkte zu dem andern Punkte horizontal, und nicht nach der Lage des Terrains gemessen werden, wodurch jede Linie ungleich länger in dem Maße ausfallen muß, als dieselbe in der natürlichen Lage des Grundes lang ist. Z. B.

Wenn Fig. 226. Tafel IX. in der Länge von A bis B nach derselben Lage von A, F, G, H, I bis B gemessen würde, müßte dieselbe um den Theil von B bis P in dem Maße länger ausfallen, das nämliche ist auch bei der Linie A, C, wenn dieselbe nach ihrer Lage von A, I, K bis C gemessen würde, müßte dieselbe ebenfalls um den Theil von C nach H in dem Maße länger ausfallen, folglich würde die Figur 226 und 227. nicht nach der Linie B, D, E, C, sondern wegen den länger gemessenen Linien A, B und A, C vermuthlich mit den Linien Q, R, S, T ausfallen, mithin um den Theil von B nach Q, von D nach R, von E nach S, und von C nach T in der Aufnahme auf dem Papiere größer gestellt werden, als dieselbe in der Natur groß ist. Wenn aber in der Fig. 226., welche die Lage derselben in der Natur vorstellt, die Linie von A bis B nach dem Profile von A nach b, von c nach d, von e nach f, und von g nach C horizontal gemessen wird; so wird sodann auch die ausgemessene Figur in ihrer horizontalen Lage auf dem Papiere aufgetragen werden. Zu der besseren Begreifung des Gegenstandes stellt die Fig. 227. die auf das Papier gebrachte in der Natur liegende Figur 226. vor. Die auf diese Art horizontal gemessenen Linien A, B und A, C dienen in der Grundlage die Fig. 226. durch Dreiecke aus ihrer natürlichen Lage in der Fig. 227. auf das Papier zu bringen. Sind die Linien der Dreiecke, wie hier C, F—E, F und D, F auch über eine sich erhöhende oder vertiefende Grundfläche zu ziehen; so müssen dieselben, wie die Linie E, F durchaus, die Linie C, F von F bis U, und die Linie D, F von F bis W horizontal gemessen werden, die Längen der Linien von W nach D, und von U nach C, weil der Grund flach liegt, werden hingegen in gerader Linie nach der Fläche fort gemessen.

Die Fig. 227. ist nach dem Längenmaasse der achte, nach dem Flächenmaasse aber der vier und sechzigste Theil von der Fig. 226.

Stehende Gebäude werden eben so, wie eine jede andere in der Natur des Grundes oder Bodens liegende Figur durch Dreiecke aufgenommen, und ist

hierbei nur allein die einzige Beobachtung, daß vorher von dem Inneren des Gebäudes nichts zu Papier gebracht wird, bis nicht die Kontur oder der Umfang desselben vollkommen geschlossen und aufgenommen ist. Z B wird das Gebäude Fig 228 als das in der Natur stehende, und Fig 229, als das in einigen Theilen desselben auf das Papier gebrachte Gebäude angenommen. Die Lage des Gebäudes ist aber so beschaffen, daß wegen den an denselben angebauten Gebäuden A und B auf zwey Seiten nicht, sondern nur von vorne und rückwärts beizukommen ist.

Die Aufnahme oder ein stehendes Gebäude nach einem vorher angenommenen Maasstabe (zu welchem gemeinlich 1'' Wienerkurrentmaas für 1' folglich $\frac{1}{12}$ '' für 1° angenommen wird, um alle bei demselben vorkommenden Theile auch nach Zollen bestimmen zu können) auf das Papier zu bringen, kann mittelst Dreiecken auf zweyerley Art geschehen, wie solches die folgende Erklärung geben wird. Im Voraus muß untersucht werden, ob die vordere Mauer C,D der Fassade mit der inneren Hofmauer M,N parallel läuft oder steht. Hierzu kann das Einfahrtsthor durch E, und das Ausfahrtsthor in dem Hofe durch G in zwey gleiche Theile getheilt, und diese gerade Linie bis F zu der Gartenmauer verlängert werden. Die Länge von E bis G wird aufgeschrieben, dann wird in dem Inneren des Gebäudes die Linie von H nach I durch die Zimmerküchentüre gemessen, und sammt den zwey Mauerdicken C,D und M,N eben auch aufgeschrieben: zur besseren Sicherheit, und zugleich auch zu sehen, ob die Scheidemauer O,C₁ mit der Mauer M,N in gerader Linie steht, wird die Linie von K nach L mit Zuschlagung der Mauerdicke C,D gemessen und aufgeschrieben. Sind nun die Linien E,G und H,I mit Zuschlagung der zwey Mauerdicken von gleicher Länge; so ist die Linie C,D und M,N mit einander parallel. Trifft die Länge der Linie K,L mit Zuschlagung der Mauerdicke C,D auch überein; so ist die Linie O,C₁ mit der Linie M,N in gerader Linie, folglich auch parallel mit der Linie C,D. Nun kann die Aufnahme oder das Gebäude auf das Papier zu bringen vorgenommen werden.

Die Linie c,d wird auf dem Papiere Fig. 229 nach Belieben angenommen, und auf dieser die Perpendikulärlinie e,f errichtet, dann wird Fig. 228. von dem Punkte E aus die Länge nach C und D der zwey Endpunkte des Gebäudes genau gemessen, und Fig. 229 das nämliche Maas nach dem eienst hierzu entworfenen Maasstabe aus e in c und d aufgetragen, sohin wird die vorher gemessene Linie von E nach G auf der Fig. 229 errichteten Perpendikulärlinie aufgetragen, und da die Linien H,I und K,L in dem Längenmaasse mit der Linie E,G übereintreffen; so wird Fig. 229, die Linie m,n,o durch den aufge-

tragenen Punkt g parallel mit c, e, d gezogen. Nun wird der Hof des Gebäudes auszumessen angefangen. Die Linie M, N ist bereits m, n auf dem Papiere: um also den Punkt Q Fig. 228. zu finden; wird die Linie der Hofmauer von M nach Q , dann die Diagonallinie von N nach Q genau gemessen, und so gestaltig die ausgefallenen Maaßen mit dem Werks- oder Kurrentmaaße auf dem entworfenen Maaßstabe genommen, und Fig. 229. auf dem Papiere von m und n in q aufgetragen, sohin wird die Dicke der Hofmauer in ihrer ausgehenden Höhe von M nach P und von Q nach R in der Fig. 228. perpendicularär gemessen, und in der Fig. 229. so gestaltig übertragen. Wenn nun die Linie m, q , und die Linie p, r eben auch nach den erhaltenen Maaßen gezogen wird; so wird die Linie p, r mit der Linie m, q parallel, und in gerader Linie mit dem schon vorhin erhaltenen Punkte d seyn, mithin, wenn d mit p zusammen gezogen wird; so ist die Linie d, p, r die Grenzlinie mit dem Gebäude A . Wenn die Perpendicularärlinie E, F in der Fig. 228. von G nach F gemessen wird; so ist zwar die Direkzionslinie von Q nach U erhalten; wenn aber die Linie N, S des Kommunikazionsganges nach T bis zu der Gartenmauer oder Thüre in dem Garten verlängert und gemessen wird; so wird zwar die schon vorhin erhaltene Direkzionslinie von Q nach U bestätigt. Allein: da die Kommunikazionslinie N, S auf der Linie M, N nicht perpendicularär stehen dürfte; so ist sich von derselben Lage aus den bereits festen Punkten N und Q mit dem Punkte S durch das Dreieck N, Q, S zu versichern, wo dann erst die Verlängerung der Linie N, S nach T zu der Erhaltung der Direkzionslinie von Q nach U bestätigter auf dem Papiere Fig. 229. aufgetragen werden kann, mithin muß vorher auf dem Papiere das Dreieck n, q, s bestimmt werden, um die Linie n, s , nach t verlängern zu können. Es ist nun einerlei, ob die Linie von N nach T mit der Aufschreibung des Punktes S schon vorhin mit der ganzen Länge derselben in der Fig. 228. gemessen worden ist, oder erst nach dem erhaltenen Punkte S von der Lage des Kommunikazionsganges die Entfernung von S nach T gemessen, und in der Fig. 229. nach dem angenommenen Maaßstabe von s nach t aufgetragen wird. Nun wird von T nach U die Länge in der Fig. 228. gemessen, und auf der in der Fig. 229. bereits gezogenen Direkzionslinie q, f, t nach dem Maaßstabe das erhaltene Maaß von t nach u aufgetragen, wodurch die ganze Länge der Gartenmauer in dem Hofe erhalten wird. Da nun s und u zwei feste Punkte sind; so wird von S nach W und von U nach W in der Fig. 228. die Entfernung gemessen, und durch das Dreieck s, u, w in der Fig. 229. aufgetragen, womit die Linie des rückwärtigen Gebäudes, samt der Breite des Kommunikazionsganges durch s, w , und die innere Linie der Hofmauer durch u, w erhalten

wird. Nun wird die Breite der Küche AI , und des Nebenzimmers BI von CI mit Zuschlagung der Scheidemauer DI , und die Breite des vordern Zimmers Y und der Kammer Z von EI an, in gerader Linie durch die Thüren gemessen, und diese beiden Maaßen werden sogestaltig in der Fig. 20. auf dem Papiere abgestochen und die Linie von z nach bi gezogen. Um also die Mauerdicke dieses Gebäudes, mit welcher dasselbe mit dem Gebäude B grenzet, zu erhalten, wird aus dem schon vorhin erhaltenen Punkte c die Parallellinie mit z, bi gezogen, durch welche Linie erkannt wird, daß das Gebäude B an diesem Hause ohne eine Scheidemauer zu haben angebauet ist. Sohin wird von dem rückwärtigen Gebäude mit Zuschlagung der Mauer zwischen G_1 und K_1 die Breite des Zimmers von K_1 bis O und die Breite bei den Abtritten sammt dem Orte zu der Behaizung von H_1 bis L in der Fig. 218 gemessen, und so gestaltig in der Fig. 229. die erhaltenen Maaßen nach dem Maaßstabe aufgetragen, und die Linie o, i_1 gezogen. Um aber die Dicke dieser Scheide- und respektive Grenzmauer zu erhalten, wird in der Fig. 228. die Dicke der Hofmauer U, W oberhalb in derselben ausgehenden Höhe von W nach X gemessen, und diese Dicke in der Fig. 229. nach dem Maaßstabe übertragen, sohin wird dieser Punkt x mit der Linie o, i_1 parallell gezogen. Diese zwey Parallellinien aus dem Punkte c und x werden sich in l_1 durchschneiden, wodurch die Dicke sammt der Neigung dieser zwey Scheide- und respektive Grenzmauern mit dem Gebäude B , und zugleich der durch die Grenzlinien eingeschlossene Raum des aufzunehmenden oder auf das Papier zu bringenden Gebäudes erhalten wird.

Wenn nun der Umfang eines Gebäudes vollkommen geschlossen, und die Dicke der gesammten Hauptmauern aufgetragen ist, werden erst die inneren Theile des Gebäudes in ihren Scheidewänden ausgemessen und aufgetragen, nachhin werden erst die Fenster, Thüren, Defen, Heerde und was sonst noch in dem eingeschlossenen Raume des aufzunehmenden Gebäudes vorkommt, ausgemessen und auf dem Papiere aufgetragen.

In der Aufnahme was immer für Gegenstände durch Dreiecke darf sich jeder versichert halten, nach dieser erklärten Art, und absonderlich bei der Schließung der Hauptfigur, in der Eintragung der inneren Theile weder zu kurz noch zu lang zu werden, und keinen Fehler in der Aufnahme zu begehen.

Deffters fallen auch perpendicularäre oder senkrechte Höhen zu messen vor: Sey nun die Höhe eines Wohn- Kirchthurm, oder was immer für eines andern Gebäudes, auch so andern Baumes, wo der perpendicularären Höhe beizukommen ist, zu messen; so werden diese Höhen praktisch ohne einem mathematischen Instrumente, worzu eigentlich das Ostrolabium gebraucht wird, auf folgende Art,

wie die Pyramide Fig. 230. in ihrer senk- oder bleigerechten Höhe gemessen. Hierzu wird ein Stock von der Höhe des die Höhe des Gegenstandes messenden Menschen genommen, welcher oberhalb glatt abgeschnitten, und unten zugespitzt wird, damit derselbe leichter in die Erde oder in dem den zu messenden Gegenstand umgebenden Grunde fest und senkrecht eingesteckt werden kann. Mit diesem Stocke wird von dem zu messenden Gegenstande in beiläufiger Entfernung desselben Höhe, doch so hinweggegangen, daß der zu messende Gegenstand ganz zu übersehen ist, und die Entfernung von dem erwählten Stande bis zu dem zu messenden Gegenstande ohne Hinderniß in gerader Linie gemessen werden kann. Z. B. wenn der Stock C auf dem Plage D in gleicher Höhe mit dem Auge des messenden Menschen in die Erde, oder in dem die Pyramide umgebenden Grunde perpendicular hineingesteckt wird, und der messende Mensch sich hinter diesem Stocke mit den Füßen fest an denselben auf dem Rücken niederlegt; so kommt dessen Aug auf dem Plage E zu liegen. Wenn nun der die Pyramide messende, und zu dieser Absicht hinter dem Stocke C liegende Mensch mit seinem Auge über den Stock auf die Pyramide hinsieht; so wird derselbe die Direktionslinie E, F erhalten, welche zeigt, daß von der senkrechten Höhe A, B der Pyramide anoch das Stück von E bis B zu messen ist, folglich ist das liegende Aug des messenden Menschen noch zu nahe an der Pyramide, mithin muß derselbe noch weiter zurück gehen, und sich einen Platz oder Standort erwählen. Würde nun der die Pyramide in ihrer senkrechten Höhe messende Mensch den Stock C bis auf dessen Augenhöhe bei G in den Grund stecken, daß dessen Aug auf den Platz H zu liegen käme; so würde derselbe die Direktionslinie H, I erhalten, welche um den Theil von B bis I über die Pyramide hinaus geht. Folglich zeigt diese Direktionslinie demselben, daß derselbe von der Pyramide zu weit entfernt ist, und daß zwischen dem Punkte G und D der Punkt liegen muß, welcher die perpendicularäre Höhe der Pyramide gibt, weil der Punkt D zu nahe, und der Punkt G von der Pyramide zu weit entfernt ist, mithin muß zwischen diesen beiden Punkten der die Höhe der Pyramide messende Punkt so lang gesucht werden, bis derselbe mit der Pyramide übereintrifft. Wenn dann der die Pyramide messende Mensch den Stock C auf die Höhe seines Auges bei L in dem Grunde steckt, daß dessen Aug nach K zu liegen kommt; so wird derselbe die Direktionslinie K, B erhalten, welche gerade die Spitze B der Pyramide trifft. Nun ist es einerlei, ob der die Pyramide in ihrer senkrechten Höhe messende Mensch die Linie von dem Punkte seines Auges K bis A oder die Höhe des Stabes C von M bis L, und zu dieser Höhe die Linie von L bis A, in gerader Richtung mißt: jede dieser gemessenen Linien trifft mit der perpendicularären Höhe A, B der Pyramide:

genau überein, wenn anders mit der Einsteckung des Stockes genau fůrgegangen worden ist, und die Fl̄ze des liegenden K̄rpers fest an demselben angelegt worden sind. Ueberhaupt fordert die Geometrie in allen ihren Handlungen P̄nklichkeit, und Genauigkeit. Der Erweis hiervon liegt in den Verh̄ltnissen der Dreiecke, indem, wie sich die Grundlinie K,L zu der H̄he L,M des Stockes C in dem Dreiecke K,L,M verh̄lt, verh̄lt sich auch die Grundlinie K,A , oder M,L,A zu der H̄henlinie A,B in dem Dreiecke K,A,B .

Zu der Absicht dieses Werkes geh̄rt diese gezeigte praktische Art alle immer vorkommen k̄nnenden Figuren durch Dreiecke auszumessen, und mittelst einem beliebig erw̄hlten Maassstabe auf das Papier zu bringen. Was die Ausmessung der Figuren mit dem Meßstische, die Erfindung unzuḡnglicher Punkte durch vor- und r̄ckw̄rtige Einschnidung derselben, oder auch diese durch die Verh̄ltnisse der Dreiecke zu erhalten, wird den ordentlich gelerneten Geometern ȳberlassen, weil in der Absicht dieses Werkes niemals dergleichen Figuren aufzunehmen oder auszumessen vorkommen.

Die in der Natur in dem Grunde liegenden, und durch Dreiecke auf das Papier gebrachten Figuren werden sodann in dem Inhalte derselben ausgemessen oder berechnet. Jede Figur wird ausgemessen oder berechnet, wenn eine kleinere Figur in der gr̄sseren Figur so oft herum gelegt wird, als sich dieselbe herum legen l̄sst. Die Zahl, wie oft die kleinere Figur in der gr̄sseren Figur herum gelegt worden ist, bestimmt den Inhalt der gr̄sseren Figur. Hiervon ist zwar schon in der Rechnung, was ein Quadrat ist, und wie dasselbe berechnet wird, durch Figuren erkl̄rt worden. Hier wird davon die Fig. 3. Tafel I. 3. B. angef̄hrt. A,B,C,D ist die grosse Figur, und A,b,c,d ist die kleine Figur. Die kleine Figur l̄sst sich in der grossen Figur sechzehn mal herum legen, wie es die Figur E ausweist, folglich ist die grosse Figur sechzehn mal gr̄sser als die kleine Figur.

Die gew̄hnliche Art sich hier auszudr̄cken ist, das Produkt aus der H̄he und der Grundlinie ist der Inhalt des Rechteckes, doch muß sich die Einheit als eine Fl̄che hinzu gedacht werden, sonst ist der Ausdruck falsch. 3. B. Fig. 3. Tafel I. die Grundlinie D,C miß 4° , und die H̄he D,A miß auch 4° , d,c und d,A miß jede 1° , folglich ist A,b,c,d die Fl̄che von 1° . Diese Fl̄che ist in der H̄he D,A der gr̄sseren Figur viermal enthalten, und da diese n̄mliche Fl̄che in der Grundlinie D,C der gr̄sseren Figur eben auch vier mal enthalten ist; so ist der Inhalt der gr̄sseren Figur, wenn die vier Fl̄chenklaster der Grundlinie D,C mit den vier Fl̄chenklastern der H̄he D,A multiplicirt werden, dann erst 16 Fl̄chenklaster: denn wenn sich diese Fl̄che nicht hinzu gedacht wird, und die 4° der Li-

nie D,A mit den 4° der Linie D,C multipliziert werden, wird nur eine andere Linie von 16° Längenmaasse erhalten. Folglich muß sich die Einheit als eine Fläche hinzugebacht werden, sonst würde nur durch die Multiplikazion eine dritte Linie, niemals aber eine Fläche ausfallen.

Ein regelmäßiges Quadrat wird ausgemessen oder berechnet, wenn was immer für eine Seite desselben mit sich selbst multipliziert, und die Einheit als eine Fläche hinzugebacht wird, weil jede der vier Seiten eine der andern gleich ist.

Ein schiefes Parallelogramm wird ausgemessen, wenn die Grundlinie mit der Höhe desselben vervielfacht wird, weil ein jedes schiefwinkliges Parallelogramm in ein rechtwinkliges Parallelogramm verwandelt werden kann. Dann ist auch ein jedes Dreieck die Halbscheide eines Parallelograms, welches einerlei Grundlinie und Höhe mit dem Parallelogramm hat, mithin ist der Inhalt eines Dreieckes das halbe Produkt aus der Grundlinie in die Höhe, oder das halbe Produkt aus der Höhe in die Grundlinie.

Ein Trapezium läßt sich durch die Diagonallinie in zwey Dreiecke theilen, folglich ist der Inhalt desselben die Summa des Inhaltes der zwey Dreiecke, woraus dasselbe bestehet. Wenn ein Trapezium zwey parallele Seiten hat; so ist der Inhalt die Summa der zwey parallelen Seiten multipliziert in derselben halben Höhe.

Eine jede vieleckige Figur, dieselbe mag regulär oder irregulär seyn, läßt sich durch die Diagonallinien in Dreiecke einteilen, folglich kann auf eben diese Weise derselben Inhalt gefunden werden, indem der Inhalt der Figur dem Inhalte aller der Dreiecke zusammen genommen, aus welchen dieselbe bestehet, gleich ist.

Das Dreieck ist die erste Figur, welche einen Raum einschließt und das Quadrat ist die Figur, womit der Inhalt desselben berechnet wird. 3 B. Fig. 231. Tafel IX. das rechtwinklige Dreieck B,A,C soll in seinem Inhalte berechnet werden. Die Grundlinie A,B ist 8° lang, und der Katech A,C ist 6° hoch: wenn diesem rechtwinkligen Dreiecke B,A,C das gleiche rechtwinklige Dreieck B,G,C beigezsetzt wird; so ist die Figur ein längliches Viereck, und die Linie C,G ist in dem Längenmaasse mit der Linie A,B eben so, wie die Linie B,G der Linie A,C vollkommen gleich, mithin, wenn die Grundlinie A,B mit 8° Längenmaasse derselben, wobei sich die Fläche hinzugebacht wird, das ist: 8° Flächenmaass, oder einzelne 8 Quadratklaster mit der perpendikulären Höhe des Quadrates der Linie A,C oder B,G von 6° Längenmaasse multipliziert wird; so gibt das Produkt 6 mal 8° Flächenmaass, das ist 48° Flächenmaass. Da nun das Dreieck C,A,B die Halbscheide von dem Quadrate A,B,G,C ist; so hat dasselbe auch nur die Halbscheide.

von dem Flächenmaasse des Quadrates der 48° Flächenmaass zu dem Inhalte des selben 24° Flächenmaasse. Das Dreieck B, A, C wird daher durch diese Berechnung in das längliche Viereck A, D, E, B verwandelt, welches die Halbscheide von dem Vierecke A, C, G, B ist, mithin, weil dieses Viereck 48° Flächenmaass in sich faßt, und jedes der Vierecke A, D, E, B und D, C, G, E die Halbscheide von dem Vierecke A, C, G, E ist, mißt auch jedes die Halbscheide von demselben, folglich hat auch jedes 24° Flächenmaass zu seinem Flächeninhalte. Aus dieser Erklärung erhellet, daß das rechtwinklige Dreieck zu der Berechnung seines Flächeninhaltes in ein Viereck verwandelt werden muß, mithin, wenn die Grundlinie A, B , worauf das Dreieck stehet, mit der Länge von 8° Flächenmaass beibehalten, und der Kathet A, C durch D in zwey gleiche Theile getheilt, die blinde Linie D, E parallel mit der Grundlinie A, B gezogen, dann von B nach E die Perpendikulärlinie errichtet wird, muß die Linie D, E mit der Grundlinie A, B von 8° , und da die Linie A, C des Kathetes 6° mißt, und durch D in zwey gleiche Theile getheilt ist, jede der Linien A, D und B, E mit 3° Längenmaass gleich seyn. Wenn nun die 8° Flächenmaass der Grundlinie A, B beider Figuren mit dem halben Höhenmaasse A, D des Kathets A, C von dem Dreiecke C, A, B , oder mit dem perpendikulären Höhenmaasse der Seiten A, D oder B, E von dem mit blinden Linien gestellten Vierecke A, D, E, B von 3° multipliziert wird, gibt das Produkt eben auch 24° Flächenmaass zu dem Inhalte des Dreieckes C, A, B , weil das durch die Theilung des Kathetes von dem Dreiecke C, A, B hinweggeschnitten werdende Dreieck C, D, F zu der Umgestaltung des Dreieckes C, A, B in ein Viereck durch das Dreieck F, E, B wieder ersetzt wird, denn diese zwey Dreiecke sind einander gleich, weil sich dieselben einander wechselseitig decken.

Auf diese Art werden alle Dreiecke ausgemessen, und berechnet. 3. B. das spitzwinklige ungleichseitige Dreieck Fig. 232. soll in seinem Flächeninhalte berechnet werden. Auf der Grundlinie A, B wird die Perpendikulärlinie aus C in D errichtet, und die Grundlinie sowohl als die Perpendikulärlinie nach dem nämlichen Maassstabe Fig. 209. Tafel VII, mittelst welchem die Figur auf das Papier gebracht worden ist, gemessen, die Perpendikulärlinie durch E in die Halbscheide getheilt, und mit diesem Maasse $3^\circ 1' 0''$ die als Flächenmaass angenommenen 10° der Grundlinie A, B multipliziert, geben zu dem Inhalte des Dreieckes A, B, C $31^\circ 4' 0''$ Flächenmaass. Dieses Dreieck wird somit durch das Quadrat A, F, G, B berechnet, weil das durch die Linie F, G dem Dreiecke A, B, C hinweggeschnittene Dreieck i, h, C durch die Perpendikulärlinie C, D mit E, C in zwey rechtwinklige Dreiecke getheilt wird, welche wieder dem Dreiecke A, B, C um aus demselben ein Viereck zu bilden, und zwar das Dreieck i, E, C mit i, F, A ,

dann das Dreieck h,E,C mit dem Dreiecke h,G,B hinzugesetzt wird, mithin, da das Dreieck h,E,C mit dem Dreiecke h,G,B , und das Dreieck i,E,C mit dem Dreiecke i,F,A kongruent ist, weil sich zwey und zwey zusammen wechselseitig decken; so ist auch der Inhalt des Quadrates A,F,G,B dem Inhalte des Dreieckes A,B,C gleich.

Das nämliche Verhältniß und die gleichförmige Ursache ist auch bei der Ausmessung oder Berechnung des stumpfwinkligen Dreieckes Fig. 233. Nur allein ist hierbei der Unterschied, daß die Hypothenuse B,C zu der Basis angenommen, und die Perpendikularlinie aus A in D auf derselben errichtet wird, in dem Uebrigen ist die Behandlung gleich. Die zu der Basis angenommene Hypothenuse mißt 12° , welche als Flächenmaaß gedacht, und mit der halben Höhe der Perpendikularlinie A,D von $2^\circ 2' 0''$ multipliziert werden, geben in dem Produkte 28° Flächenmaaß zu dem Inhalte des stumpfwinkligen Dreieckes A,B,C oder des Viereckes F,C,B,G , mittelst welchem der Inhalt des Dreieckes berechnet worden ist, indem das Dreieck A,E,H mit dem Dreiecke H,G,B , und das Dreieck I,E,A mit dem Dreiecke I,F,C kongruent oder gleich ist, folglich ist auch der Inhalt des Viereckes dem Inhalte des Dreieckes, oder der Inhalt des Dreieckes dem Inhalte des Viereckes gleich.

Regelmäßige Quadrate und rechtwinklige Vierecke (Rektangula) brauchen nur mit zwey aus ihren den Raum einschließenden Linien vervielfacht zu werden, um den Flächeninhalt derselben zu erhalten.

Ein regelmäßiges Quadrat bestehet aus vier rechten Winkeln, und vier einander gleichen Seitenlinien, mithin ist es gleich, ob zu der Erfindung des Flächeninhalts der Fig. 234. die Linie A,B mit sich selbst, oder mit der Linie A,D quadriert wird, in jedem Falle werden 121° Flächenmaaß zu dem Inhalte des Quadrates ausfallen, weil jede Linie desselben 11° in der Länge mißt, folglich, wenn 11° einmal als Flächenmaaß angenommen, und das zweytemal die 11° als Längenmaaß beibehalten, und mit einander multipliziert werden, fallen jederzeit 121° Flächenmaaß in dem Produkte zu dem Inhalte des Quadrates aus.

Zu der Berechnung eines rechtwinkligen Viereckes oder Rektangulo Fig. 235. müssen immerhin zwey Seiten desselben genommen werden. Die Grundlinie D,C mißt 11° in der Länge derselben eben so, wie die Linie A,B , und die Höhe der Figur von D bis A mißt, wie die entgegengesetzte Linie C,B $2^\circ 3' 0''$. Es ist nun einerlei, welches von diesen Längenmaaße für das Flächenmaaß gedacht wird, die Vervielfachung desselben mit dem anderen Maaße gibt in jedem Falle den Flächeninhalt der Figur mit $27^\circ 3' 0''$.

Parallelaufende schiefe Vierecke werden Fig. 236. zu der Inhaltsberechnung derselben nur allein in Rektangula oder rechtwinklige Vierecke verwandelt. Die Länge der Linie A,B ist mit der Länge der Linie C,D, folglich auch die Linie E,F mit derselben gleich, und die aus D auf A,B in E errichtete Perpendikulärlinie ist dem Höhenmaasse mit der blinden Linie C,F eben auch gleich, womit das schiefe Viereck in ein rechtwinkliges Viereck verwandelt wird, weil das abfallende Dreyeck A,E,D mit dem der Figur zugegeben werdenden Dreyecke B,F,C kongruent und gleich ist, indem sie sich wechselseitig einander decken, folglich wird nur die Länge der Figur von 10° mit der Höhe derselben von $3^{\circ} 5' 0''$ mit Bedachtnahme eines Maasses zum Flächenmaasse mit dem anderen multipliziert. Das Produkt gibt zum Inhalte jeder aus diesen zwey Figuren $38^{\circ} 2' 0''$ Flächenmaass.

Ein Trapezium oder ungleichseitiges schiefes Viereck Fig. 237. wird zu der Berechnung durch eine beliebige Diagonallinie in zwey Dreyecke abgetheilt. Das Viereck A,B,C,D wird durch die Diagonallinie D,B in die Dreyecke A,B,D und D,B,C getheilt. Von dem Dreyecke A,B,D wird die Linie A,B zu der Grundlinie angenommen, und auf dieselbe aus D in E die Perpendikulärlinie errichtet. Die Grundlinie misst 11° in ihrer Länge, und die Perpendikulärlinie D,E misst $2^{\circ} 3'$ in derselben Höhe. Um aus diesem Dreyecke A,B,D das Viereck A,G,H,B zu der Berechnung desselben zu erhalten, wird die Höhe der Perpendikulärlinie D,E von $2^{\circ} 3' 0''$ durch F in zwey gleiche Theile von $1^{\circ} 1' 6''$ getheilt. Ein Maass aus diesen zwey Maassen wird als Flächenmaass angesehen, und diese mit dem anderen Maasse multipliziert, gibt zu dem Inhalte des Dreyeckes A,B,D an Flächenmaasse.

$13^{\circ} 3' 0''$.

Das Dreyeck D,B,C wird auf die gleiche Art behandelt, und das aus demselben gestaltete Viereck D,N,P,B gibt demselben zu dem Inhalte an Flächenmaasse.

$6. 4. 6.$

mithin faßt das Trapezium zusammen an Flächenmaass in sich

$20. 1. 6.$

Kann aber ein Trapezium, wie Fig. 238. Tafel IX. durch die Diagonallinie A,C in zwey Dreyecke getheilt werden, daß die Diagonallinie für beide Dreyecke die gemeinschaftliche Grundlinie gibt; so wird in jedem Dreyecke auf dieselbe die Perpendikulär errichtet, und jede Höhe dieser Perpendikulärlinien in zwey gleiche Theile getheilt, sodann diese ausfallenden Theile zusammen genommen, und damit die gemeinschaftliche Grundlinie multipliziert, gibt den Inhalt des Trapezii. Z. B. von dem Dreyecke A,D,C ist

die Höhe der Perpendikulär D,E auf A,C $2^{\circ} 4' 0''$. Die Halbscheide davon beträgt $1^{\circ} 2' 0''$.

Die Höhe der Perpendikulär B,L auf A,C in dem Dreyecke A,B,C beträgt $1^{\circ} 4' 0''$, die Halbscheide davon ist $0. 5. 0.$

mithin beträgt die Höhe des senkrechten Viereckes oder Rektanguli G,O,N,H, welches zu der Berechnung des Trapezii A,B,C,D aus demselben gestaltet worden ist, zusammen $2. 1. 0.$

Die gemeinschaftliche Grundlinie mißt 12° in derselben Länge, wenn nun dieses Maaß als Flächenmaaß angesehen, und mit der Höhe $2^{\circ} 1' 0''$ des Viereckes multipliziert wird; so gibt das Produkt am Flächenmaaße 26° zu dem Inhalte des Trapezii A,B,C,D.

Auf die nämliche Art wird ein Trapezium oder ungleichseitiges Viereck, wenn dasselbe zwey parallele Seiten hat, berechnet, indem das Maaß der zwey parallelen Seiten zusammen genommen, mit der halben perpendikulären Höhe des selben vermehrt oder multipliziert wird. Es kann aber auch die Höhe der Figur beibehalten, und der Betrag der zwey parallelen Seiten halbiert werden, in beiden Fürgängen wird das nämliche, und eben dasselbe Flächenmaaß zu dem Inhalte der Figur erhalten. Z. B. das Trapezium A,B,C,D Fig. 239. Tafel X., welches die zwey Seiten A,B und C,D parallel hat, wird bei dem zusammen genommenen und halbierten Längenmaaße von 7° jede der zwey parallelen Seiten mit beibehaltener Höhe C,E von 4° der Figur A,B,C,D mittelst dem rechtwinkligen Vierecke D,F,G,H, dann bei der bei I halbierten Höhe C,E von 2° , und zusammen genommenen Längenmaaße der zwey parallelen Seiten jede von 14° nach dem Vierecke Fig. 240. Tafel X. berechnet. Bei beiden Fürgängen gibe das Produkt 28° Flächenmaaß zum Inhalte für das Trapezium A,B,C,D Fig. 239. Tafel X.

Jede vieleckige Figur wird durch Diagonallinien in Dreyecke eingetheilt, und diese Dreyecke werden zu der Berechnung derselben in Vierecke bewandelt, mithin werden so viele Vierecke als Dreyecke in der Figur von Vielecken sind. Jedes Viereck gibt den Inhalt seines Dreyeckes, folglich geben alle in dem Vielecke befindlichen Dreyecke durch ihre Vierecke zusammen genommen den Inhalt des Vieleckes. Diese Vielecke mögen nun regulär oder irregulär seyn, und mögen in einem Kreis eingeschlossen werden können oder nicht, die Behandlung der Berechnung ist bei den irregulären Figuren durchaus gleich, nur bei den regulären Figuren sind einige Vortheile in der Berechnung, welche dieselbe minder mühsam machen. Z. B. die Fig. 241. Tafel X. ist ein irreguläres Siebeneck, welches sich mit Berührung aller seiner

Ecke nicht in einen Zirkel einschließen läßt, wie das irreguläre Achteck Fig. 241. und 248. Dieses Siebeneck hat vier Diagonallinien und fünf Dreiecke. Denn in einem jeden regulären oder irregulären Polygon lassen sich um drey Diagonallinien, welche sich nicht durchkreuzen, weniger ziehen, als dasselbe Seiten hat, und jede dieser Diagonallinien bildet ein Dreieck, folglich erhält jedes Vieleck oder jeder regulärer oder irregulärer Polygon dadurch um zwey Dreiecke weniger als derselbe Seiten hat. Das Viereck hat eine Diagonal und zwey Dreiecke. Das Fünfeck hat zwey Diagonallinien und drey Dreiecke. Das Sechseck hat drey Diagonallinien und vier Dreiecke u. s. w.

Dieses Polygon Fig. 241. mit den fünf Dreiecken desselben zu berechnen gibt zwey doppelte und ein einfaches Viereck. Die Diagonallinie G, B ist die gemeinschaftliche Grundlinie der zwey Dreiecke G, A, B und G, F, B . Aus den Punkten A und F werden auf der Grundlinie G, B Perpendikulärlinien in H und I errichtet. Diese Figur A, B, F, G ist ein Trapezium, und wird eben so berechnet, wie die Trapezia Fig. 237. und 238. Tafel IX. zu berechnen gezeigt worden sind. Es ist nun einerlei, ob die Grundlinie G, B in zwey gleiche Theile getheilt, und einer davon zu der Berechnung angenommen, dann die senkrechten oder Perpendikulärlinien H, I mit ihren Höhenmaßen derselben Dreiecke beibehalten, oder jede dieser Perpendikulärlinien in die Halbscheide bei N und O getheilt, und diese Halbscheiden von N nach H und von O nach I zu der Berechnung in den Längenmaßen derselben zusammen genommen, und damit die in dem Längenmaasse beibehaltene Grundlinie G, B multipliziert wird. Die Berechnung gibt in dem ersten Falle mit der halbirtten Grundlinie G, B und beibehaltenen Höhenmaßen der Perpendikulärlinie aus diesen zwey Dreiecken das Viereck $1, a, b, c$ Fig. 242, in dem letzteren Falle aber mit Beibehaltung des Längenmaßes der gemeinschaftlichen Grundlinie G, B und Halbirtung der Perpendikulärlinien H, I mit N und O gibt die Berechnung das Viereck $1, 2, 3, 4$. Die Buchstaben der Perpendikulärlinien zeigen wieder das Viereck in jedem dieser zwey Fälle von jedem Dreiecke. Diese beiden Vierecke sind in dem Flächeninhalte eines dem andern gleich, welche Veränderung auch die Probe über die Richtigkeit in der Flächenberechnung gibt. Durch die Diagonallinie E, B erstehet das Dreieck E, F, B , welches als ein Dreieck mit in F halbirtter Grundlinie E, B , und der beibehaltenen Höhe der Perpendikulärlinie F, K berechnet, das Viereck $5, 6, 7, 8$ Fig. 242. gibt. Die Diagonallinie D, B dient wieder zu der gemeinschaftlichen Grundlinie für die zwey Dreiecke D, E, B und D, C, B . Wenn nun die Diagonallinie B, D als dermalige gemeinschaftliche Grundlinie mit Q in ihrem Längenmaasse halbirt, und dieses halbe Längenmaas

mit den Höhenmaassen der beiden Perpendikulärlinien von C nach M und E nach L zusammen genommen, multipliziert wird; so gibt das Produkt für das Trapezium B,C,D,E Fig. 241 und Fig. 242. das Viereck 9 10, 11, 12, oder L und M für jedes Dreieck nach der Höhe desselben. Der durch die Berechnung mittelst den fünf einzelnen oder zwey doppelten und dem einzelnen Vierecke ausgefallene Flächeninhalt zusammen genommen, gibt den Flächeninhalt für den Polygon oder das siebeneckige Trapezium Fig. 241. Tafel X.

Fig. 243. ist ein in dem Zirkel eingeschlossenes reguläres Sechseck, welches drey sich nicht durchkreuzende Diagonallinien und vier Dreiecke hat. Wenn nun dieses Sechseck nach dieser Eintheilung berechnet wird; so sind die zwey Dreiecke A,B,C und D,E,F kongruent, weil dieselben gleiche Seiten und gleiche Winkel haben, folglich sich wechselseitig einander decken, mithin ist es nicht notwendig, weder eine noch die andere Diagonallinie A,C oder D,F als dermal nur eine gemeinschaftliche Grundlinie der beiden Dreiecke, welche zusammen ein Trapezium A,B,C,E geben, noch die zwey Perpendikulärlinien B,G und E,K durch L und M in die Halbscheide zu theilen. Weil diese beiden Dreiecke einander gleich sind; so darf nur eines aus diesen zweyen Dreiecken in seinem vollen Maasse berechnet werden, um den Inhalt des Trapezii A,B,C,E durch das Viereck 1,2,3,4 Fig. 244. zu erhalten. Denn es ist einerlei, ob die Diagonallinie A,C als Grundlinie mit ihrer Länge von $12^{\circ} 0' 10''$ zu der Berechnung des Dreieckes A,B,C angenommen, und dieselbe mit der halben Höhe B,L der aus B in G auf der Grundlinie A,C errichteten Perpendikulärlinie von $1^{\circ} 4' 7'' 6'''$ multipliziert wird, und das hierdurch ausfallende Produkt $21^{\circ} 2' 11'' 8''' 6'''$

für den Inhalt des anderen Dreieckes D,E,F mit der Zahl 2 vermehrt, oder ob gleich zu der Erhaltung des Flächeninhaltes beider Dreiecke, da beide Perpendikulärlinien von gleicher Länge sind, eine davon mit $3^{\circ} 3' 3''$ zu der Multiplikation der Grundlinie A,C für beide Dreiecke zusammen genommen wird. Nach beiden Rechnungsarten wird immerhin das Produkt $42^{\circ} 5' 11'' 5'''$

zum Flächeninhalte für das Trapezium A,B,C,E durch das Viereck 1,2,3,4 Fig. 244. erhalten. Der nämliche und eben derselbe Förgang in der Berechnung des Flächeninhaltes kann auch bei den zwey Dreiecken A,C,D und A,F,D angewendet, oder da diese beiden Dreiecke ein Rektangulum geben, als ein Rektangulum berechnet werden. Nach ersterer Art, wo die Diagonallinie A,D als gemeinschaftliche Grundlinie mit $14^{\circ} 0' 7''$ Länge angenommen, und mit der Höhe einer Perpendikulärlinie C,H oder F,I von $6^{\circ} 0' 6''$ multipliziert wird, gibt das Produkt das Viereck 5,6,7,8 Fig. 244. mit einem Flächenin-

halbe von $85^{\circ} 5' 6'' 7'''$ zusammen also für das reguläre Sechseck $128^{\circ} 5' 6'' 1'''$. Die letzten beiden Dreiecke A, C, D und A, F, D sind nun als das Viereck 5, 6, 7, 8 Fig. 244 mit einem Flächeninhalte von $85^{\circ} 5' 6'' 7'''$ berechnet worden, werden dann diese beiden Dreiecke, welche zusammen das Rektangulum A, C, D, F machen, als Rektangulum berechnet, wovon jede der zwey Seiten A, C oder D, F $12^{\circ} 1' 7'' 10'''$ lang, und jede der zwey Seiten AF oder C, D $7^{\circ} 0' 0''$ hoch ist, mit einander multipliziert; so gibt das Produkt den nämlichen schon nach vorhiniger Rechnungsart durch das Viereck, 5, 6, 7, 8 erhaltenen Flächeninhalt von $85. 5. 6. 7$ oder $85. 5. 7$, mit $85^{\circ} 5' 6'' 10'''$ oder $85. 5. 7$. auch für das Rektangulum A, C, D, F .

Diese nämliche Figur und alle übrigen regulären Figuren, welche in einem Zirkel eingeschlossen werden können, lassen sich mit viel wenigerer Mühe berechnen.

Weil ein reguläres Polygon durchaus gleiche Seiten und gleiche Winkel hat; so sind die Seiten die Sehnen oder Chorden des Zirkels, in welchen das Polygon eingeschlossen werden kann, einander gleich, folglich, wenn die Seiten des Polygons alle, das ist: in dem Zirkel die Senen oder Chorden gleich sind, sind auch die Winkel am Mittelpunkte des Zirkels alle gleich, mithin, wenn das Dreieck aus dem Mittelpunkte des Zirkels von einer Senen oder Chorda desselben oder Seite des Polygons berechnet ist; so sind damit alle übrigen Dreiecke, so viel als das Polygon in sich faßt, zugleich mit berechnet, weil alle diese Dreiecke einander gleich sind.

Wenn die Senen oder Chorda B, C Fig. 245. des Zirkels, dessen Mittelpunkt A ist, mit dem Radio A, B gleich ist; so ist das Polygon ein reguläres Sechseck, denn alsdann ist das Dreieck A, B, C gleichseitig, folglich mißt der Zentriwinkel 60° , daher wird in einem Zirkel ein Sechseck beschrieben, wenn der Radius oder Halbmesser des Zirkels in der Peripherie oder Umkreise desselben herum getragen wird.

Da nun Fig. 245. die sechs Seiten des Sechseckes alle einander gleich sind, und die Schenkel der sechs Dreiecke eben auch einander gleich sind, weil dieselben die Radien oder Halbmesser des Zirkels aus dessen Mittelpunkte A sind, mithin sind auch die Zirkelbogen der Senen $B, C - C, D - D, E$ u. s. w. einander gleich, folglich sind auch die Winkel in dieser Figur alle einander gleich, und jedes Dreieck der Senen des Zirkels ist aus dem Mittelpunkte A des Zirkels ein gleichseitiges

Dreieck, folglich, da diese Dreiecke kongruent, und einander gleich sind, weil dieselben sich wechselseitig decken, darf nur eines dieser Dreiecke berechnet, und das ausfallende Produkt mit der Anzahl der Dreiecke in der Figur zu der Erhaltung des ganzen Flächeninhaltes derselben multipliziert werden.

Das Sechseck Fig. 245. ist dem Sechseck Fig. 243. ganz gleich: dieses letztere Sechseck ist durch die zwey Vierecke Fig. 244. mit einem Flächeninhalte von $128^{\circ} 5' 6'' 1'''$ berechnet worden. Wenn nun von dem anderen gleichen Sechseck Fig. 245. ein Dreieck, was immer für einer Sene, z. B. B, A, C berechnet, und die Länge $7^{\circ} 0' 0''$ der Grundlinie B, C mit der in I halben Höhe von $3^{\circ} 0' 5''$ der aus dem Scheitelpunkte A auf der Grundlinie B, C in H errichteten Perpendikularlinie vervielfacht wird, gibt dasselbe in der Berechnung das Viereck 246 mit dem Flächeninhalte von $21^{\circ} 2' 11''$. Das Sechseck hat sechs solche gleiche Dreiecke, mithin, wenn das Produkt $21^{\circ} 2' 11''$ mit der Anzahl 6 der Dreiecke multipliziert wird, gibt das Produkt zum Flächeninhalte eben auch $128^{\circ} 5' 6''$ für das ganze Sechseck.

Weil der Flächeninhalt eines regulären Polygons gefunden werden kann, wenn die Summa von dessen Seiten zusammen genommen, mit der halben Höhe der Perpendikular multipliziert wird; so kann sich ein Polygon vorgestellt werden, als ob der Umfang desselben in einer geraden Linie ausgedehnt seye, auf welcher, als auf der Grundlinie, alle Dreiecke desselben stünden. Diese Dreiecke zusammen genommen, werden in ein Dreieck verwandelt, dessen Inhalt das Produkt aus der Grundlinie in der halben Höhe der Perpendikular ist. Z. B.

Das Sechseck Fig. 245. wird mit seinen 6 Seiten Fig. 247. von H bis G in gerader Linie gestellt. Wenn nun aus H und G die Perpendikulären errichtet werden, und auf denselben das Maas der Perpendikular A, H des gleichseitigen Dreieckes A, B, C Fig. 245 im Ganzen von der Grundlinie H, G aus H nach A , und in der Halbscheide aus G der Grundlinie nach I und aus H nach K aufgetragen, dann die Punkten I und K zusammen gezogen werden; so wird das Rektangulum K, H, G, I , (welches mit den zwey Rektanguln Fig. 244. gleich, dahingegen 6 mal grösser ist, als das Rektangulum 246. groß ist) mit dem gleichen Inhalte für das Sechseck Fig. 245. erhalten. Jede Seite des Sechseckes hat 7° , folglich geben 6 Seiten zu der Grundlinie H, G $42^{\circ} 0' 0''$. Die halbe Höhe der Perpendikular A, H ist von H nach K $3^{\circ} 0' 5''$. Diese zwey Summen mit einander vermehrt, geben das Rektangulum K, H, G, I mit dem Flächeninhalte von $128^{\circ} 5' 6''$ für den Polygon Fig. 245. Denn, wenn von

dem Dreiecke F, N, G Fig. 247., das Dreieck Q, N, P durch die Linie K, I weggeschnitten, und dieses Dreieck durch die Perpendikulär N, O in zwey gleiche Theile getheilt wird, legen sich diese beiden Theile P, O, N an die Seite P, I, G und die andere Hälfte Q, O, N nach Q, B, F , wodurch das Rektangulum R, F, G, I entsteht, welches mit dem Rektangulo Fig. 246. gleich ist.

Alle die 6 Dreiecke des Polygons Fig. 245. werden aber in ein Dreieck verwandelt, wenn Fig. 247 von der auf der Grundlinie H, G errichteten Perpendikulär aus H nach A mit der Höhe der Perpendikulär des Dreieckes C, A, B Fig. 245., von A nach G die Linie Fig. 247. gezogen, welche zu der Grundlinie des Dreieckes A, H, G angenommen, und auf derselben die Perpendikulär aus H nach L errichtet wird. Die Grundlinie A, G mißt in der Länge $42^{\circ} 2' 3'' 6'''$ und die Perpendikulär $6^{\circ} 0' 6''$, wovon die Halbscheide $3^{\circ} 0' 3''$ ist. Wenn nun $42^{\circ} 2' 3'' 6'''$ Flächenmaaß mit $3^{\circ} 0' 3''$ Längenmaaß multipliziert wird; so gibt das Produkt $128^{\circ} 5' 5'' 9''' 9^{iv}$, oder nach Loisirart $128^{\circ} 5' 6''$, mithin den schon vorhin berechneten Flächeninhalt für den Polygon Fig. 245., folglich ist das Dreieck A, H, G Fig. 247. den 6 Dreiecken des Polygons Fig. 245. gleich. Auf diese zwey erleichterten Arten lassen sich alle regulären Polygone, dieselben mögen so viel Ecke haben, als immer seyn wollen, berechnen.

Irreguläre Polygons Fig. 238. lassen sich nach diesen gezeigten zwey erleichterten oder abgekürzten Arten nicht berechnen, weil weder die Seiten des Achteckes und derselben Zirkelbogen noch ihre Zentwinkel gleich sind, mithin, wenn die acht Dreiecke aus dem Mittelpunkte A berechnet werden wollten, würde nur die Mühe um zwey Dreiecke mehr zu berechnen vermehrt, als wenn das achteckige Polygon Fig. 249. in seine ordentlichen 6 Dreiecke eingetheilt wird, welche zusammen genommen den Flächeninhalt des achteckigen Polygons geben.

Aus dem Lehrsatze, daß sich die Peripherien von zwey Zirkel, wie die Diameter oder Radien derselben gegen einander verhalten, verhalten sich auch die Flächen, wie die Quadrate der Diameter oder Radien gegen einander.

Weil nun das Quadrat des Radii oder Halbmessers der vierte Theil von dem Quadrat des Diameter oder Durchmesser ist. Das ist: das Quadrat des Diameter ist 4 mal so groß, als das Quadrat des Radii von dem nämlichen, und eben demselben Zirkel groß ist, und da das Quadrat des Diameter noch einmal so groß ist, als das Quadrat der Hypothenuse von dem, auf demselben errichteten gleichschenkligen und rechtwinkligen Dreieckes groß ist; so ist

auch das Quadrat, welches um den Zirkel herum beschrieben wird, noch einmal so groß, als das Quadrat, welches in dem Zirkel beschrieben ist.

Zu der leichteren Begreif- oder Fassung dieses Lehrsatzes werden folgende drei Beispiele gegeben. Fig. 250. A ist der Mittelpunkt des Zirkels, B, C ist desselben Diameter oder Durchmesser, und A, C oder A, B ist dessen Radius oder Halbmesser. Das Quadrat des Diameter B, C, D, E ist 4 mal so groß, als das Quadrat des Radii A, C, G, F groß ist. Denn eine Seite des Quadrates von dem Diameter ist 6°. 0'. 0'' lang, folglich dieses Maaß mit sich selbst vermehrt, gibt 36°. 0'. 0'' Flächenmaaß. Das Quadrat des Radii oder Halbmessers mißt 9°. 0'. 0'' in der Länge jeder Seite, mithin dieses Maaß mit sich selbst multipliziert, gibt 81°. 0'. 0'' Flächenmaaß. 36° Flächenmaaß in 81° Flächenmaaß ist 4 mal enthalten, folglich ist das Quadrat des Halbmessers 4 mal kleiner, als das Quadrat des Durchmessers groß ist, derselbe mag was immer für ein Maaß halten.

Fig. 251 zeigt, daß das Quadrat B, C, D, L, des Diameter B, C noch einmal so groß ist, als das Quadrat C, F, G, H, der Hypothenuse C, H von dem gleichschenkligen und rechtwinkligen Dreyecke C, A, H groß ist, denn eine Seite des Quadrates C, F, G, H mißt 2°. 4'. 11''. 8''', mithin gibt dasselbe einen Inhalt von 8°. 0'. 0''. 1'''. 4^{iv}. 2^v. 8^{vi} Flächenmaaße. Von dem Quadrate des Diameter mißt eine Seite 4°. 0'. 0'', mithin ist der Inhalt desselben 16°. 0'. 0'' Flächenmaaß, folglich ist dieses Quadrat, weil 2 mal 8 = 16 ist, zwey mal so groß, als das andere Quadrat groß ist.

Das Quadrat A, B, C, D außerhalb dem Zirkel Fig. 252, ist eben auch zwey mal so groß, als das Quadrat a, b, c, d innerhalb dem Zirkel groß ist. Denn jede Seite des Quadrates außerhalb dem Zirkel mißt 5°. 3'. 11''. 6'', folglich gibt dasselbe einen Inhalt von 31°. 5'. 11''. 6'''. 1^{iv}, oder 32°. 0'. 0'' Flächenmaaß.

Das Quadrat innerhalb dem Zirkel hat jede Seite von 4°. 0'. 0'', folglich einen Inhalt von 16°. 0'. 0'' Flächenmaaße, mithin ist das Quadrat außerhalb dem Zirkel zwey mal so groß, weil 2 mal 16° = 32° sind.

Die Möglichkeit sowohl, als die Unmöglichkeit der Quadratur des Zirkels ist noch nicht erwiesen. Indessen, wenn die Quadratur des Zirkels wirklich möglich ist; so ist erst die Frage, ob das Verhältniß rational, oder irrational ist? In diesem Falle, wenn das Verhältniß irrational ausfällt, wird man nicht um das Mindeste mehr wissen, als man ohnehin schon dermal weiß, indem ein irrationales Verhältniß eine ewige Rechnung erfordert, von welcher doch einmal abgebrochen werden muß. Wäre aber gegen alle Wahrscheinlichkeit das Ver-

hältniß rational; so würde der daraus zu hoffende Nutzen sowohl in dem gemeinen Leben, als auch in allen Theilen der angewandten Mathematik eben nicht grösser seyn, als jener ist, welchen man von dem ludolphischen Verhältnisse hat. Alles, was von der Erfindung der wirklichen Quadratur des Kreises gehofft werden kann, dürfte seyn, daß der Beweis, nachdem derselbe ausfiel, zu der Erfindung anderer Wahrheiten Anlaß geben könnte, wozu aber in der Mathematik, und vorzüglich in der Rechnung des Unendlichen noch weit reichere Erfindungsquellen verborgen liegen.

Der Kreis kann sich als ein reguläres Vieleck vorgestellt werden, wie derselbe auch wirklich ein unendliches reguläres Vieleck ist. Denn ein jedes reguläres Vieleck, welches in dem Kreis eingeschrieben ist, läßt sich verdoppeln, oder in ein Vieleck verwandeln, welches zweymal so viel Seiten hat, und dieses Vieleck läßt sich durch die Verdopplung wieder in ein Vieleck verwandeln, welches viermal so viel Seiten hat, als das erste Vieleck Seiten gehabt hat. Durch diese unendlichen Halbierungen werden die Sehnen oder Chorden des Kreises immerfort kleiner, und kommen ihren zugehörigen Bogen um so viel näher, je kleiner die Sehnen, oder die Chorden des Kreises werden, bis endlich der Unterschied zwischen der Sehne oder Chorde, und dem ihr zugehörigen Kreisbogen so klein wird, als eine jede angebliche Größe, wodurch dem Kreisbogen so nahe gekommen wird, als nur immer möglich ist. Das ist: wenn die unendlich kleine Seite des Vieleckes den derselben zukommenden unendlich kleinen Kreisbogen nach Möglichkeit gleich gesetzt wird; so ist der Radius die Höhe des unendlich kleinen Dreieckes, folglich ist die Summa aller dieser Dreiecke zusammen genommen der Inhalt des Kreises, woraus die Peripherie desselben, und das Verhältniß des Radii, folglich auch des doppelten Radii, oder des Durchmessers zu der Peripherie des Kreises erfunden worden ist. Daher wird der Inhalt des Kreises durch die Multiplikation seiner Peripherie, oder seines Umkreises mit dem halben Radius, oder vierten Theil des Durchmessers bestimmt, die in allen Kreisen einerlei sind, weil die Kreise alle einander ähnlich sind.

Auf diese Art und Weise hat Ludolph von Kölln, und nachhin Hugenus durch mancherlei Abkürzung der Rechnung das folgende Verhältniß zwischen dem Durchmesser, und der Peripherie des Kreises gefunden, welche mit 32 Zahlen in der Dezimalrechnung richtig ist, doch mit der 33ten Zahl zwischen 0 und 1 ausfällt. Das ist: wenn der Durchmesser mit 1 und zwey und dreysig angehängten Nullen angenommen wird; so ist die Peripherie desselben 3 mit folgenden 32 Zahlen, als: 314,159,265,358 979,323,846,264 338,327,950. Die Differenz in den 33 Zahlzeichen 0 oder 1 ist sehr klein. Die anderen 32 Zahlen sind

richtig. Allein dieselben sind noch nicht komplet, weil die Rechnung ohne Ende fortgeht, indessen ist es für die Annäherung oder Approximazion zu der Quadratur des Kreises durch dessen Radius in 32 Zahlen, auf diesen so kleinen Unterschied zwischen einer Einheit, und einer Null gekommen zu seyn, zu unserm dormaligen Gebrauche hinlänglich. Dieses ludolphische Verhältniß dient, alle übrigen nur möglich angegeben werden könnenden Verhältnisse zu prüfen, weil die ersten 32 Zahlen richtig, und ohne allem Fehler sind. Denn dieses ludolphische Verhältniß ist als eine Annäherung oder Approximazion, welche mit der Zahl 32 abgebrochen wird, weil die 33ste Zahl zwischen 0 und 1 ist, erwiesen, mithin ist diese Reihe von 32 Zahlen ein wahrer und wirklicher Theil von der unendlichen Reihe der Zahlen, welche sich in der Fortsetzung der Rechnung annoch ergeben würden.

In dem gemeinen Leben, und überhaupt in der praktischen Mathematik wird das ludolphische Verhältniß nicht nach allen ausgerechneten Figuren oder Zahlen verwendet, sondern in der Anwendung dieses Verhältnisses wird sich nach der Größe des Kreises, welcher zu berechnen ist, gerichtet. Meistens werden nur die ersten drey Zahlen angenommen, das ist: das Verhältniß des Diameters zu dem Kreis ist, wie 100 zu 314. Bei grösseren Kreisen können 4 und 5 Zahlen, wie 1,000 zu 3,141, oder 10,000 zu 31,415 u. s. w. genommen werden.

In der Berechnung kleiner Kreise hingegen, wie dieselben in dem gemeinen Leben meistens vorkommen, wird sich allgemein des schon sehr lange bekannten archimedeischen Verhältnisses des Diameters oder Durchmessers, wie 7 zu 22 bedienet. Z. B. der Kreis Fig. 253 Tafel XI. soll in seinem Flächeninhalte berechnet werden. A, B ist der Diameter oder Durchmesser von $4^{\circ} 0' 0''$, dieser verhält sich nach dem ludolphischen Verhältnisse, wie 100 zu 314 mit $12^{\circ} \frac{1}{2}$, und nach dem archimedeischen Verhältnisse, wie 7 zu 22 mit $12^{\circ} \frac{1}{2}$, mithin gibt das erste Verhältniß der Grundlinie oder Basis B, C, des Dreieckes A, B, C $12^{\circ} 3' 4'' 3''' 10^{iv}$ u. c., und das zweyte Verhältniß $12^{\circ} 3' 5''$.

$1''' 8^{iv}$ u. c. Längenmaaß. Um also das Quadrat dieses Dreieckes A, B, C zu erhalten, wird der Radius oder Halbmesser B, D in E halbiert, wodurch das Rechteck E, B, C, F erhalten wird. Dieses Rectangulum gibt nach dem ludolphischen Verhältnisse $12^{\circ} 3' 4'' 3''' 10^{iv}$ u. c. Flächenmaaß, sodann wird erst aus diesem Rectangulo das Quadrat des Kreises gesucht, und gibt zu der Breite des Quadrates Fig. 254 Tafel XI. das Längenmaaß von $3^{\circ} 3' 2'' 11''' 6^{iv}$, folglich zu dem Inhalte des Quadrates für den Kreis $12^{\circ} 3' 4''$.

Auf die nämliche Art läßt sich ein dreyeckiges Prisma ausmessen und berechnen, indem dasselbe die Halbscheide eines Parallelepipedum von einerlei Grundfläche und Höhe mit demselben ist. Z. B. das Prisma A, B, C, D, E Fig. 258 soll berechnet werden. Wenn nun dieses Prisma durch das Prisma A, B, F zu einem Parallelepipedum verwandelt, und die Länge von 10' mit der Breite von 2' multipliziert wird, ergibt sich zu der Grundfläche 20' Flächenmaaß, diese wieder mit 2' Höhenmaaße des Parallelepipedum multipliziert, geben 40' Körpermaaß. Da nun das Prisma die Hälfte von dem Parallelepipedum ist; so hält das Prisma A, B, C, D, E 20' Körpermaaß in sich.

Eben so werden alle vieleckigen Prismen, folglich auch das Unendliche ausgemessen und berechnet. Z. B. das ungleichseitige siebeneckige Prisma Fig. 265 Tafel XI zu berechnen. In der Mitte dieses Prisma wird der Punkt S angenommen, und aus diesen nach allen sieben Ecken Linien gezogen, wodurch die sieben Dreyecke oder sieben dreyeckige Prismen a, b, c, d, e, f und g erhalten werden. Jedes aus diesen dreyeckigen Prismen zu der Berechnung desselben in ein demselben gleiches Parallelepipedum zu umstalten, wäre zu mühsam. Wenn aber bei jedem dreyeckigen Prisma, die dem Punkte S entgegengesetzte Seite zu der Basis oder Grundlinie angenommen, und aus dem Punkte S auf die angenommene Grundlinie eine Perpendikulärlinie errichtet wird; so ist dadurch das zu berechnende dreyeckige Prisma in zwey gleiche Theile getheilt, folglich, wenn ein Theil davon im Ganzen berechnet wird, ist das Produkt der Inhalt von dem ganzen dreyeckigen Prisma, welches ebenfalls als ein Parallelepipedum berechnet, nur, daß die andere Hälfte des Prisma zu der Umstaltung in ein Parallelepipedum nicht aufgezeichnet, sondern in dem Sinne behalten wird. Z. B. das Prisma S, R, H, N, O zu berechnen wäre zu weitläufig, wenn dieses Prisma vorerst durch Aufsetzung des gleichen Prisma B und H zu der Berechnung desselben, in ein Parallelepipedum verwandelt werden sollte. In so viel kürzerer Zeit und mit geringerer Mühe, ist der Inhalt dieses Prisma gefunden, wenn von demselben die Linie H, R als Basis oder Grundlinie angenommen, und auf derselben die Perpendikulärlinie g aus dem Punkte S errichtet wird, wodurch das Prisma R, S, H in zwey gleiche Prismen H, S, g und R, S, g getheilt wird, welche zusammen gesetzt auch ein Parallelepipedum machen, folglich, wenn eines aus diesen getheilten Prismen in seinem vollen Maaße berechnet wird; so gibt das Produkt den ganzen Inhalt für das ganze Prisma, weil, wie schon gesagt, die andere Halbscheide des Prisma mit dem, in der Halbscheide berechneten Prisma ein senkrechtes Parallelepipedum zusammen machen. Die Länge des Prisma ist 3'. 2". 0'' oder 20', die ganze Breite desselben ist 1°. 4'. 0'', oder 10' und die Höhe des

mit dem ganzen Prisma gleichen Parallelepiped ist $0^{\circ}. 3'. 3''$. Diese Maaßen mit einander oder unter einander multipliziert, geben zu dem Inhalte des Parallelepiped 650' Körpermaaß. Da nun das Prisma die Hälfte von demselben in der Grundfläche und Höhe gleichen Parallelepiped ist; so hält das Prisma H, R, S, 325' Körpermaaß in sich. Wird aber dieses Prisma durch die Perpendikulärlinie S, g in zwei gleiche Prismen abgetheilt; so wird die Basis H, g nur 5' lang, diese mit der Länge des Prisma von 20' multipliziert, gibt 100' zu der Grundfläche, diese Grundflächewieder mit der ganzen perpendicularen Höhe S, g von 3', 3' multipliziert, gibt zu dem Körperinhalte des ganzen Prisma eben auch mit weniger Mühe 325' Körpermaaß. Um aber den Inhalt des ganzen siebeneckigen Prisma Fig. 265 zu erhalten, müssen annoch die andern sechs Prismen auf eben diese Art gemessen und berechnet, sodann die ausfallenden Produkte zusammen addirt werden.

Bei irregulären, ungleichseitigen sich nicht in einen Kreis einschließen lassenden vieleckigen Prismen ist in derselben Berechnung nur der einzige Unterschied, daß die Perpendikulärlinie anstatt der Basis oder Grundlinie zu der Multiplikation, in der Halbscheide ihrer Höhe genommen wird.

Weil die Pyramide Fig. 254 der dritte Theil von dem Prisma mit gleicher Höhe ist, so ist der Inhalt der Pyramide, dem Produkte der Grundfläche in dem dritten Theile der Höhe gleich. Z. B. die Grundfläche A, B, C der Pyramide oder des derselben gleichen Prisma ist $0. 4. 0''$. nach erst gezeigter Berechnungsart. Die Höhe ist mit 7° oder $42'$ bei jeder Figur gleich, mithin gibt das Prisma einen Körperinhalt von 16' Kubik- oder Körpermaaß. Die Pyramide ist der dritte Theil von diesem Prisma, mithin faßt dieselbe 56' Kubik- oder Körpermaaß in sich. Es ist nun einerlei, ob zu der Berechnung der Pyramide, vorerst das derselben gleiche Prisma berechnet, und für den Inhalt der Pyramide erst der dritte Theil von dem berechneten Prisma genommen, oder ob dieselbe für sich selbst berechnet wird. Die Grundfläche derselben ist 4', und die Höhe ist 7° oder $42'$, mithin ist der dritte Theil davon $2^{\circ}. 2'$ oder 14'. Wenn nun die 14' Höhe mit 4' Grundfläche der Pyramide multipliziert werden; so wird der nämliche Körperinhalt derselben mit 56' Kubik- oder Körpermaaß mit geringerer Mühe erhalten.

Auf die gleiche und fast auf die nämliche Art, ist der Kegel zu berechnen und auszumessen, der Unterschied ist nur allein hierin, daß vorher die zirkuläre Grundfläche desselben gefunden werden muß, indem der Inhalt des Kegels das Produkt aus der zirkulären Grundfläche in dem dritten Theile seiner Höhe ist,

weil der Konus der dritte Theil von dem Zylinder ist, welcher einerlei Grundfläche und Höhe mit demselben hat.

Ein Zylinder, Kugel und Regel von gleichen Höhen, verhalten sich wie 1, $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{2}$, das ist: 3, 2, 1 gegen einander. Diese Erfindung ist von dem Archimedes, welcher so verliebt darein war, daß er dieselbe auf sein Grabmahl zu stehen befohlen haben soll. Sie ist auch in der That ein Beweis von einer nicht geringen Scharfsinnigkeit, wodurch sich dieser große Geometer verewigt hat.

Den abgekürzten Regel Fig. 60 Tafel XI zu berechnen, muß vorerst dessen Zirkulärfläche ausgemessen werden, dann wird derselbe mit dem dritten Theile seiner ganzen perpendicularen Höhe zu der Erhaltung seines Körperinhaltes multipliziert. Um aber zu wissen, wie viel der untere Theil C, F, H, D des Regels an Kubik- oder Körpermaasse in sich fasse, muß wieder der abgeschnittene Theil mit seiner Zirkulärfläche und dem dritten Theil seiner Höhe berechnet, und dieses ausfallende Produkt von dem vorhin erhaltenen ganzen Produkte abgeschlagen werden. Der verbleibende Rest ist der Kubik- oder Körperinhalt des abgekürzten Regels.

Die Zirkulärfläche C, D aus dem Mittelpunkte A des Regels ist eben so zu finden, wie das Quadrat des Zirkels Fig. 253. Der Durchmesser oder Durchmesser C, D ist 6' mithin ist das Quadrat nach dem ludolphischen Verhältnisse $4'. 8''. 6''' . 2^{iv} 9^v$, und nach dem archimedesischen $4'. 8''. 6''' . 10^{iv} 3^v$, und das Kubik- oder Körpermaass nach dem ludolphischen Verhältnisse $2'. 9''. 4''' . 2^{iv} 6^v$, dann nach dem archimedesischen $2'. 9''. 4''' . 8^{iv} 6^v . 7^{vi} 3^{vii}$, folglich hält nach diesen zwei Verhältnissen dieses Toisirkkörpermaass den ganzen Regel in sich.

Um nun zu wissen, wie viel der untere Theil des Regels C, F, H, D am Körpermaasse in sich fasse, wird der obere von demselben abgeschnittene Theil F, B, H für sich berechnet, und von dem ganzen Betrage abgezogen. Der Durchmesser F, H ist $3'. 9''$, folglich das Quadrat nach dem ludolphischen Verhältnisse $1'. 9''. 7''' . 6^{iv}$ und das Toisirkkörpermaass, mit dem dritten Theile der Höhe von E bis B $8''. 2''' . 3^{iv} 9^v$. Nach dem archimedesischen Verhältnisse ist bei diesem Beispiele sowohl das Quadrat- oder Flächen- als auch das Kubik- oder Körpermaass mit dem ludolphischen Verhältnisse, weil die Brüche bei dem Peripherie-Längenmaasse in beiden Verhältnissen nicht angenommen worden sind, vollkommen gleich. Mithin hält der untere Theil C, F, H, D des abgeschnittenen Regels nach dem ludolphischen Verhältnisse nach Toisirkart $2'. 1''. 1''' . 10^{iv} 9^v$, nach dem archimedesischen Verhältnisse hingegen $2'. 1'' 2''' 4^{iv} 9^v . 7^{vi} 3^{vii}$. In einer Rechnung werden aber diese beiden Maasse nach derselben Unterstreichung mit $2'. 1''. 2'''$.

Loisirmaaß, und in dem einzelnen Maasse hingegen, mit $75'. 864''$ Kubik- oder Körpermaaß angesetzt oder ausgewiesen. Aus dieser Berechnung erhellet der Beweis, daß das ludolphische Verhältniß dem Zirkel viel näher kommt, als das archimedaische Verhältniß.

Eine gebohrte oder gegossene Röhre zu berechnen, wie viel dieselbe nach ihrer Dicke an Metall und auch flüssigen Materie in der Oeffnung derselben hält. Z. B. Fig. 261, der Diameter der ganzen Röhre ist $6'$, die gebohrte oder gegossene Dicke ist $6''$, mithin wird zu dem Diameter der Oeffnung der Röhre $5'. 6''$ angenommen und die Länge derselben ist $12'$. Nach dem ludolphischen Verhältniß ist die Zirkulärfläche $0'. 3''. 11''' 5^{IV}. 3^V$. und das Körpermaaß $1^0. 1'. 10''. 10''' 6^{IV}$. für die gebohrte Oeffnung der Röhre, oder dem Inhalte der flüssigen Materie.

Die ganze Röhre oder eigentlich der Zylinder hat nach dem ludolphischen Verhältniß zu der Zirkulärfläche $0^0. 4'. 8''. 6''' 2^{IV}. 10^V. 6^{VI}$. und an Loisir- Körpermaaße $1^0. 3'. 5''. 0''' 5^{IV}. 9^V$.

Der Umfang der Röhrenöffnung hingegen beträgt, nach diesem Verhältniß am Zirkelflächenmaaße $0^0 0'. 2''. 4''' 3^{IV}. 1^V. 5^{VI}. 3^{VI}$. und am Loisir- Körpermaaße $0^0. 0'. 4''. 8''' 6^{IV}. 2^V. 10^{VI}. 6^{VI}$. zu dem Bedarf des Metalls.

Auf diese Art werden alle gebohrten Röhren, wenn die Oeffnung derselben auch nur $\frac{1}{4}''$ und noch kleiner ist, berechnet. Die Peripheriallänge und das Quadrat- oder Flächenmaaß wird nach der Art des Kegels erfunden, nur ist der Unterschied, daß das Flächenmaaß mit der ganzen Länge des Zylinders in das Körpermaaß multipliziert wird.

Ein Zylinder oder rundes Stück Stein, Holz oder was immer, ist auf die nämliche Art auszumessen und zu berechnen. Z. B. die Fig. 263, der Durchmesser B, C ist $12'$ und die Länge von C nach D oder von B nach E mißt auch $12'$. Von diesen $12'$ des Diameters oder Durchmessers, gibt das ludolphische Verhältniß zu der Peripheriallänge $6^0. 1'. 8''. 1''' 11^{IV}$. folglich zu der Zirkulärfläche mit $\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ aus der Länge des Diameters $3^0. 0'. 10''. 0''' 11^{IV}. 6^V$, mithin, die Länge des Zylinders ist $12'$ oder 2^0 , damit die Zirkulärfläche multipliziert, gibt den Loisir-Körperinhalt mit $6^0. 1'. 8'' 1''' 11^{IV}$. für den Zylinder.

Die Kugel Fig. 262 erstehet, wenn sich ein halber Zirkel B, A, D oder A, D, C um seinen Diameter A, C oder B, D, wie um eine Ase bewegt, bis derselbe wieder in seine vorige Lage zurück kommt. Die krumme Ebene, welche die Kugel begränzt, wird die Kugelfläche genannt. Diese Oberfläche der Kugel liegt in den vier größten Zirkeln der Kugel, und in dem dritten Theile des Radius oder Halbmessers, oder in dem sechsten Theile des Diameters.

Wenn nun eine Kugel durch eine ebene Fläche geschnitten wird; so entstehen aus den Schnitten Zirkel, welche immerfort größer werden, je näher dieselben zu dem Mittelpunkte oder Centro der Kugel kommen, bis dieselben endlich in dem Mittelpunkte oder Centro derselben die größten Zirkel werden; daher sind diese die größten Zirkel einer Kugel, welche durch denselben Mittelpunkt gehen, und derselben Peripherie oder Umkreis sich an der Kugeloberfläche endigt, folglich sind alle anderen Zirkel einer Kugel kleiner.

Von diesen vier größten Zirkeln der Kugel ist nur einer durch den Diameter oder Durchmesser der Kugel zu bestimmen, weil jeder aus diesen den andern dreien gleich ist. Der Diameter oder Durchmesser B, D oder A, C ist 12' in der Länge, mithin ist nach dem ludolphischen Verhältnisse die Peripherie des Zirkels dieser Kugel Fig. 262. Tafel XI. $6^{\circ} 1' 8'' 1''' 11^{iv}$. Wenn nun diese Umfangslänge des Zirkels mit der Zahl 4 vermehrt oder multiplicirt wird; so ist das Maas der vier Zirkellängen mit 28. $0' 8'' 7''' 8^{iv}$ erhalten. Diese Länge der vier größten Zirkel einer Kugel mit dem vierten Theile des Diameters, welcher 3' ist, multiplicirt, gibt mit $12^{\circ} 3' 4'' 3''' 10^{iv}$ die Zirkularfläche in dem Toisirmaaße. Wenn nun diese Zirkularfläche noch ein mal mit dem sechsten Theile des Diameters von 12', welcher 2' ist, vervielfacht wird; so wird das Toisirkörpermaas der Kugel mit $4^{\circ} 1' 1'' 5''' 3^{iv} 4^v$ erhalten.

Jede Kugel ist mit zwey Drittel Theile dem Zylinder gleich, welcher einerlei Höhe und Diameter mit derselben hat. Den Erweis gibt der kurz vorher berechnete Zylinder Fig. 263. Der Diameter dieses Zylinders ist 12 lang, und dessen Körperdicke ist auch 12', folglich mit der Kugel Fig. 262 vollkommen gleich. Nach obiger Berechnung gibt dieser Zylinder an Toisirkörpermaasse $6^{\circ} 1' 8'' 1''' 11^{iv}$. Zwey Dritttheile davon geben $4^{\circ} 1' 1'' 5''' 3^{iv} 4^v$, welches Maas mit dem oberhalb berechneten Maasse des Körperinhaltes der Kugel vollkommen gleich ist.

Wenn bei der Ausmessung und Berechnung einer Kugel das ludolphische Verhältniß des Diameters zu der Peripherie wie 100 zu 314, oder das archimedaische, wie 7 zu 22 angenommen wird; so ist das Verhältniß des Kubus von dem Diameter zu dem Körperinhalte der Kugel nach Ludolph, wie 300 zu 157 und nach Archimedes wie 21 zu 11. Der Diameter der Kugel ist 12', folglich dessen Kubus 8° . Nach Ludolph wird für die Kugel ein Körperinhalt von $4^{\circ} 0' 11'' 1''' 1^{iv} 9^v 1^{vi} 3^{vii}$, und nach Archimedes $4^{\circ} 1' 1'' 10''' 2^{iv} 5^v$ erhalten, folglich gibt das ludolphische Verhältniß nach dieser Berechnung

der Kugel Fig. 262. um 2^{te} Toisirmaaß weniger, und das archimedische Verhältniß um 4^{te} Toisirmaaß mehreren Kubik- oder Körperinhalt. Da aber die Berechnung der Kugel und des mit derselben in dem Diameter und der Höhe gleichen Zylinders genau zusammen trifft; so ist es besser bei jener Berechnungsart zu verbleiben.

Diese Berechnungen mögen nun was immer betreffen; so wird das Maas derselben in einzelnen Kubik- oder Körperschuhen und Zollen ausgewiesen. Wie das Toisierkörpermaas auf das einzelne Körpermaas reduziret wird, ist in der Toisirrechnung gezeigt und erklärt worden.

Auf diese gezeigte Art werden gefertigte Körper ausgemessen und berechnet, um die Schwere derselben bei allfälligen Transportirungen von einem zu dem anderen Orte bestimmen zu können.

Die Steine (Kunststeine) hingegen, welche zu was immer für einer Baulichkeit vorerst durch den Steinmetz auch wohl durch den Bildhauer bearbeitet werden, sind auf folgende Art auszumessen und zu berechnen.

Architektonische Steine. Der Grundstein oder Sokel, der Würfel oder Stamm, das Schaftgesims oder der Säulenschaft, der Säulenschaft, das Kapitäl oder der Knauf, der Architrav oder Unterbalken, der Fries oder Vorsten, diese Steine mögen glatt oder verschnitten, der Pfeilerstamm mit oder ohne Fals, und der Streifstein eckig oder rund seyn, werden nach dem Kubik- oder Körperschuhe ausgemessen und berechnet.

Die Sokelplatten, die Stiegenplazel werden entweder nach dem Quadrat- oder Flächenschuhe mit Bestimmung derselben Dicke oder nach der Kurrentklasten mit der Bestimmung der Breite und Dicke ausgemessen.

Kleine Pflasterplatten werden zwar nach der Flächenklasten ausgemessen und berechnet, derselben Bedürfnis wird aber stückweis angelegt.

Das Kranzgesims sowohl als das Hauptgesims des Gebäudes, bei was immer für einer Architektur, wenn dasselbe für sich selbst bearbeitet ist, wird nach dem Kurrentschuhe ausgemessen, und in der äußersten Länge desselben berechnet.

Sohlbänke, Thür- und Fenstergewände, Stiegenstufen sowohl gerade als gespizte werden mit dem Kurrentschuhe der Länge nach ausgemessen, und mit Ansetzung derselben Breite und Dicke verrechnet.

Die Spizstufe wird in der Länge derselben so, wie der gewölbte Thür- oder Fenstersturz, derselbe mag aus einem Halben- oder Dreytheiligen auch aus einem Ramanatzirkel seyn, ein und ein halbmal, oder nach seinem größten Bogen schuheweis mit Ansetzung dessen Stärke der Länge nach gemessen,

Verschiedene Steingattungen, darnach es bei den Steinbrüchen eingeführt ist, werden auch nach dem Linialschuhe gemessen. Dieser Schuh ist 6 Kurrentschuhe lang, dessen Breite und Höhe wag wie immer seyn.

Verdachungen, Tragsteine aller Arten und Thorgewände samt dem Streifsteine in einem Stücke werden mit Ansehung des Längen, Dicken, und Breitenmaasses stückweis genommen.

Die glatte Stukatorarbeit wird samt der Hohlkehle und Rundstab gemessen, und so wie die gestürzte Fatsche nach dem Flächenmaasse berechnet. Die Gesimse werden nach der Kurrentklasten mit Bestimmung der Höhe und Breite des Vorsprunges gemessen und berechnet. Die Rosetten werden nach dem Durchmesser, und die Kapitäl aller Säulenbauordnungen nach derselben Breite gemessen und stückweis berechnet. Vasen, Termen und alle übrigen Statuen oder Figuren werden stückweis nach ihren Höhenmaassen gemessen und berechnet.

Das unbelegte Stein- oder Ziegelmauerwerk wird nach seiner natürlichen Länge und Breite, dann in die Tiefe so, wie in die Höhe bei Wohngebäuden von dem Fußboden des Geschosses zu ebener Erde bis zu dem Fußboden des ersten unterirdischen der Tiefe nach, wie auch des ersten obern Geschosses der Höhe nach, dann so fort von Fußboden zu Fußboden, sowohl in der Tiefe als auch in der Höhe gemessen, das Grundmauerwerk wird bei jedem Gebäude in seiner natürlichen Länge, Breite und Tiefe gemessen, und eines so, wie das andere in dem Kubik- oder Körpermaasse berechnet.

Ist aber in ein oder der anderen, auch wohl in mehreren Mauern eine Oeffnung. Z. B. ein Thor, welches 6' oder 10' und auch wohl breiter ist; so wird diese Oeffnung sowohl in dem Grund- als auch in dem Höhenmauerwerke nicht gemessen, oder die Oeffnung wird von der Länge des Mauerwerkes abgeschlagen oder abgezogen, und in Rücksicht der Höhe wird diese Oeffnung, wenn dieselbe gewölbt ist, von dem Widerlager des Gewölbbogens an bis zu dem Fußboden des ersten obern Geschosses für voll berechnet, und zu dem gemeinen Mauerwerke genommen. Wird aber die Einwölbung einer solchen Oeffnung ausgemessen; so wird diese Arbeit unter dem Gewölbmauerwerke aufgeführt, die Nachmauerung des Gewölbes und das oberhalb dem Gewölbbogen stehende Mauerwerk wird wieder wie das gemeine Mauerwerk ausgemessen und berechnet.

Bei hohen Gebäuden hingegen, wo die Mauern nicht, wie bei Wohngebäuden abgesetzt sind, als Bibliotheken oder andere hohe Säle, Reitschulen, Thürmen, oder in der Tiefe, z. B. Brünne wird das Mauerwerk der Länge und Breite nach, wie bei Wohngebäuden, dahingegen der Höhe nach von zwey zu zwey Klafter gemessen und in dem Kubik- oder Körpermaasse berechnet.

Das belegte Stein- oder Ziegelmauerwerk mit Quadersteinen oder Zokelplatten wird der Länge und Höhe nach in dem Flächenmaasse gemessen und berechnet. Die Quaderlage so wohl, als die Bundsteine werden sodann stückweis in ihrer Länge, Breite und Höhe angegeben.

Die bei Wohngebäuden auszuführenden Rauchfänge werden ihrer Lage nach in der Länge, Breite und Höhe von dem Dachfußboden an bis 3' über der First des Daches für voll gemessen, und mit Hinzufügung ihrer Erhöhung von zwey zu zwey Klafter in dem Kubik- oder Körpermaasse berechnet.

Senkgruben werden wie das Grundmauerwerk gemessen und berechnet.

Ausgemauerte Schläuche und Kanäle werden bis 6' Breite und Höhe nach ihrer natürlichen Länge gemessen, und wie die Rauchfänge für voll in dem Körpermaasse berechnet. Haben aber die Kanäle 6' in der inwendigen Lichte; so werden dieselben nicht mehr für voll, sondern die Seitenwände nach dem gemeinen unterirdischen Mauerwerke für sich allein, dann wieder die Einwölbung in das Besondere nach Art der Wölbung, wovon die Ausmessung derselben besonders gegeben werden wird, ausgemessen und in dem Körper- oder Kubikmaasse berechnet. Ein jeder unterirdischer und gut angelegter Kanal hat seinen Fußboden gepflastert, mithin wird dieses Pflaster in seiner natürlichen Länge und Breite gemessen, sodann in dem Flächenmaasse berechnet.

Die Wölbungen aller Arten werden ihrer Länge nach von den Mauern, wo sich dieselben mit ihrer Rundung anschließen, oder wie bei Brücken von einer bis zu der andern freystehenden Seite gemessen, dann wird die Breite der Wölbung von der einen bis zu der andern Widerlagsmauer mit Zugebung der halben Dicke der Wölbung, und von dem Mittelpunkte der Widerlagslinie bis in die Höhe des Gewölbhogens abermal mit Zugebung der halben Dicke desselben gemessen. Die Dicke des Gewölbes wird mit einer Dicke des Widerlagers verglichen gemessen, und in dem Kubik- oder Körpermaasse berechnet. Das ist: z. B. ein Theil eines Gebäudes, welcher 3° lang und 2° breit ist, soll halbschuhig eingewölbt werden. Jedes Gewölb, daselbe mag so dick seyn als es will, wird um 6'' stärker zu wölben angefangen, als daselbe in seinem Schlusse dick wird, mithin ist der Anfang der Wölbung auf beiden Seiten 1' und in dem Schlusse 6'' dick. Der Theil, welcher eingewölbt werden soll, ist von einer bis zu der andern Scheidemaier 3° lang, und die Breite des einzuwölbenden Theiles hält 2° in der Länge. Der Anfang der Wölbung ist auf jeder Seite des Widerlagers 1' dick, mithin zusammen 2' dick, davon ist also die Halbscheide 1', mithin ist das erste Maass des Wölbes 2.° 1.° 0'. Der

Mittelpunkt von der Seite des Anfangs von dem Gewölbe bis zu der andern Seite des Endes von dem Gewölbe ist 6' oder 1°. Wann nun das Gewölbe aus einem halben Zirkel bestehet; so ist dessen Höhe von dem Mittelpunkte der Widerlagelinie, welche von dem Anfange bis zu dem Ende des Gewölbes von einer Seite zu der andern in gerader Linie gezogen wird, bis zu dem Schlusspunkte des Gewölbes 6' oder 1° hoch. Die Gewölbsdicke am Schlusse desselben ist 6'', folglich sind 3'' die Halbscheide desselben zuzumessen, mithin ist das zweite Maaß des Gewölbes 1.° 0.' 3''. Diese beiden Gewölbemaassen zusammen genommen, betragen somit 3.° 1.' 3'', welches Maaß die Breite oder der Umfang des Gewölbes ist. Die Dicke des Gewölbes ist in dem Schlusse desselben 6'' und der Anfang desselben ist 1' oder 12'', mithin zusammen 18'', folglich gibt die Mittelzahl oder mittlere Proportionalzahl 9'' zu der verglichenen Gewölbsdicke. Die Länge des Gewölbes ist 3.° 0.' 0'', und die Breite desselben 3.° 1.' 3''. Diese beiden Maaßen geben das Flächenmaaß 9.° 3.' 9''. Dieses Flächenmaaß mit der verglichenen Gewölbsdicke von 9'' multipliziert, gibt für das zum Beispiele gegebene Gewölbe das Körpermaaß mit 1.° 1.' 2.'' 7.'' 6^{lin}, oder 1.° 1.' 3''.

Zu der besseren Begreif- und Fassung des Unterschiedes wird diese nämliche Wölbung anstatt in dem halben Zirkel in dem dreytheiligen Zirkel ausgemessen und berechnet. Die Länge ist 3.° 0.' 0'', das erste Maaß der Breite ist wie vorhin 2.° 1.' 0'', das zweite Maaß hingegen ist kürzer, weil der Gewölbbogen dreytheilig, folglich anstatt 6' 3'' nur 4' 3'' aus dem Mittelpunkte der Widerlagelinie hoch ist, mithin ist die Breite des dreytheiligen Gewölbes nur 2° 5.' 3'', folglich das Flächenmaaß desselben 8.° 3.' 9''. Die Dicke des Gewölbes ist wieder mit 9'' verglichen, mit dem vorhin zu dem Beispiele gegebenen Gewölbe gleich; das dreytheilige Gewölbe erhält also nur ein Körpermaaß von 1.° 0.' 5.'' 7.'' 6^{lin} oder 1.° 0.' 6''. Diese Berechnung gibt den Erweis, daß das Gewölbe aus dem dreytheiligen Zirkel um 9'' Körpermaaß kürzere Arbeit gibt, und an der Materialerforderniß, in Entgegenhaltung des Gewölbes aus dem halben Zirkel, erspart.

Einige wollen zwar behaupten, daß der halbe Zirkel haltbarer sey, als der dreytheilige Zirkel. Allein, ohne auf die Zeitfrist, als auch auf die Arbeitslohn- und Materialersparung zu sehen, sind diese Wölbungen aus dreytheiligen Zirkeln bei Wohngebäuden wegen derselben Zirkelhöhe sehr vortheilhaft zu verwenden, und leisten auch die nämlichen Dienste, wie Gewölbe nach einem halben Zirkel.

Zu Brücken hingegen ist der halbe Zirkel dem dreytheiligen Bogen vorzuziehen.

Die Schilder in den Gewölbern oberhalb den Thüren wegen dem Eingange und Fenstern wegen der mehr einfallenden Lichte sind schon in der Gewölbrechnung mitbegriffen.

Die Nachmauerung der Gewölber wird wieder wie das allgemeine Mauerwerk ausgemessen, und in dem Kubik-, oder Körpermaasse berechnet.

Die mit Ziegel ausgelegten Gesimse aller Arten werden nach dem Kurrentmaasse ausgemessen und berechnet: doch aber werden diese Gesimse wegen der Materialerforderniß auch in dem Kubik-, oder Körpermaasse berechnet.

Alle Gattungen Pflasterungen oder Dacheindeckungen werden nach dem Quadrat-, oder Flächenmaasse ausgemessen und berechnet.

Die Erdausheb-, oder Grabung bei einem Gebäude wird, wenn keine Keller dabei sind, mit Hinzusetzung der Ralk-, und Senkgrube dem Grundmauerwerke in dem Körpermaasse gleich gehalten.

Sind bei einem Gebäude Keller; so wird die Erdaushebung derselben sammt der Stiege, welche dahin führt, besonders angesetzt, und in dem Körpermaasse berechnet.

Verlangt aber die Erforderniß des Ralkes zu einem Gebäude mehrere Gruben; so werden dieselben nicht nur allein in der Eröffnung, sondern auch in der Wiederzuschließung derselben besonders in dem Kubikmaasse aufgeführt.

Bei Schläuchen und Kanälen ist die Erde nach derselben Breite, in der Tiefe hingegen nach der erforderlichen Laage auszuheben, und die Defnung oberhalb diesen Baulichkeiten wieder fest zuzumachen in dem Kubikmaasse zu berechnen.

Bei auf einander stehenden Kellern wird die Erdaushebung von Fußboden zu Fußboden, bei tiefen Baulichkeiten hingegen als Brünne wird dieselbe von zwey zu zwey Klafter gemessen, und in dem Körpermaasse berechnet.

Alle Erdanschütt-, oder Applanirungen werden nach dem Quadrat-, oder Flächenmaasse gemessen und berechnet, wegen der erforderenden Quantität aber auch in dem Kubikmaasse berechnet und ausgewiesen.

In der Zimmerwerksarbeit werden die Unterlagschweller und die darauf stehenden Säulen mit oder ohne Spund oder Falz, auch mit oder ohne Abbindung, dann überhaupt alle Bänder und Niegel, nicht minder der Futterbarn, die Barnsäulen, die Heuleiter, oder Rassen, der Brunkranz, der Brunnenrost, die Hof- und Gartenplanke mit und ohne den Bachstellen, der Staukasten bei allen Arten von Gebäuden, die Thür- und Fensterstöcke, das Anker- und Schließholz, die Polsterhölzer, die Stiegenstufen mit oder ohne Rundstabe, auch gehobelt oder ungehobelt, die Stiegen auf Tragbäumen gehg-

best oder ungehobelt, die Sturzbodenträmme gehobelt oder ungehobelt, die Gesimse aller Arten, dann alles Dachgehölz, die Mauerbänke, Bundträmme, Stiche und Wechsel der Schwellen, die stehend oder liegenden Stuhlsäulen die Feste, die Hängsäule, der Brust- und Hängriegel und die Jagdbänder, die Dachriegel, Dachbänder, Sprengbänder, die Gesperre oder Dachsparren, Balken und Anzüge nach dem Kurrentmaasse gemessen und mit Ansetzung derselben Breite und Dicke berechnet.

Die Spizstufen, die Ausschweifungsbogen zu einer Einschallung werden zwar nach dem Kurrentmaasse, doch aber ein und ein halbmal, letztere Gattung auch nach dem größten Zirkelbogen gemessen, dann werden diese Einschallungsbogen in der Berechnung wegen der Materialersforderniß bestimmt, ob dieselben einfach oder doppelt und aus Brettern oder Pfosten seyn sollen.

Nach dem Quadrat- oder Flächenmaasse werden folgende Gegenstände gemessen und berechnet. Der Toppelboden, dann alle Gattungen der Sturz- und Fußboden mit der Bestimmung bei dem Sturzboden, ob derselbe aus überlegten Brettern oder nur unterlegten Leisten, wie auch gehobelt oder ungehobelt, dann bei dem Fußboden, ob derselbe aus Brettern oder Pfosten gefügt oder gefalzt, wie auch ein- oder beiderseits gehobelt hergestellt werden soll. Das nämliche ist bei den Verschallungen aller Arten zu beobachten. Bei den Stallbrücken ist eben auch anzuzeigen, ob die Streuhölzer aus behauten weichen oder harten Holze, oder aus geschnittenen Pfosten seyn sollen. Wände, welche mit den beiden Enden in den Spund der Säulen eingelassen werden, müssen bestimmt angegeben werden, ob dieselben aus gehobelten oder ungehobelten, gefügten oder gefalzten Pfosten, oder aus vierkantig nach der Breite und Dicke behauten, auch wohl rund belassenen Gehölze hergestellt werden sollen. Alle geraden Leisten, die Einlattung sowohl, als die Eindeckung und Anstreichung mit Oelfarbe aller Gattungen von Dachungen.

Die Dachbodenfenster und Dachbodenanker, so wie die einfachen und doppelten Balken, Eingangsthüren, auch Haus- Hof- Schuppen- und Gartenthüren u. s. f. werden stückweis berechnet.

Die Gerüstung wird überhaupt oder summarisch angesetzt.

In der Schmid- oder Schlosserarbeit, nachdem in der Rücksicht der Lage und der Umstände das schwerere Eisenmateriale von einem oder dem anderen bearbeitet wird, werden zum Beispiele zwar die Gattungen der Klampfen, die Schließklammern und überhaupt das Schließseisen, so wie das geradstängige Gitterwerk nach dem Kurrentschuhe der Länge nach gemessen: Allein! berechnet werden diese Eisengattungen nach dem Verhältnisse des Eisens in dem

Gewichte, indem zu dem stärksten Schließeisen auf den Zenten 4 bis 7, zu dem schwächeren Schließeisen 8, und zu dem Gittereisen 9 bis 12 Stangen, wovon jede 7 Schuhe lang ist, genommen werden. Die Gattungen der Gerüstklampfen werden von dem geringsten Gittereisen verfertigt, und werden samt ihren Spizen der Länge nach gemessen, mithin kann eine Klampfe von höchstens 2 bis 3 Pfunde nach den Gattungen derselben, und der Kurrentschuhe an Stanggitterwerke von 1 bis höchstens 1 $\frac{1}{2}$ Pfunde betragen. Gitterwerke mit Laubwerke wird aber durchaus nach dem Gewichte bestimmt. Eisene Kreuze auf Kirchen und Thürme werden auch nach dem Kurrentschuhe gemessen und in dem Gewichte berechnet.

Alle übrigen Arbeiten, was immer für Beschläge, Schlösser, Ofenfüße u. s. f. werden stückweis mit der Beschreibung, wie und aus was dieselben bestehen sollen, angeführt und berechnet.

Bei der Tischlerarbeit wird nur der alleinige Fußboden nach dem Flächenmaaße ausgemessen und berechnet. Die furnirten Fußbodentafeln werden zwar auch nach dem Quadrat- oder Flächenmaße genommen, doch aber meistens stückweis berechnet.

Alle übrigen Arbeiten des Tischlers, als Fensterrahmen mit und ohne Stößen, auch mit oder nicht aufgehenden Kreuze, mit Spalletenkästen, Lambrien, Plafont und Godron, Jaloubalken mit und ohne Stock, wie andere glatte einfache oder doppelte Balken und Winterfenster, dann alle Gattungen doppelter und einfacher Thüren mit und ohne Futter, dann Verkleidung, Tische, Lehn- und Kirchenstühle u. s. w. werden nach dem Stücke mit der Bemerkung der Höhe und Breite, dann der Beschreibung wie und auf welche Art jeder Gegenstand hergestellt werden soll, berechnet.

Die Anstreicherarbeiten werden meistens stückweis berechnet, da aber die Thüren, darnach dieselben in Gemächer führen, nach ihrer Verschiedenheit gleich sind, so können dieselben nach dem Quadrat- oder Flächenmaße berechnet werden. Das Ganggitterwerk hingegen wird meistens nach der Kurrentflaster gemessen und berechnet.

Alle ganzen oder neuen Glaserarbeiten werden nach dem Quadrat- oder Flächenmaße von der Brustlehne oder der Sohlbank des Fensters bis zu seinem Sturze der Höhe nach, und in der Breite von einer zu der andern Fensterwand gemessen und berechnet. Ist der Fenstersturz aber gewölbt; so wird

die erste Fensterhöhe nur bis zu dem Anfange des Sturzes genommen, und der Sturz für sich allein, wie ein Gewölbbogen, doch ohne der Zugabe, ausgemessen und in dem Quadrat- oder Flächenmaaße berechnet. Die neue Verglasung mag nun aus großen oder kleinen Tafeln, auch aus Scheiben bestehen, und in Blei mit Stangen und Hasen, oder in Holz gefaßt seyn, dann mit alten oder neuen Glase gemacht werden. Die einzelnen Arbeiten hingegen, eine oder mehrere Tafeln oder Scheiben heraus zu nehmen, und neue oder alte dafür einzusetzen, werden stückweis berechnet.

Die gestrickten Drathgitter werden entweder nach dem Gewichte oder auch nach dem Quadratmaaße samt der Rahme aufgeführt und berechnet.

Hafnerarbeiten werden überhaupt stückweis aufgeführt und berechnet, dieselben mögen alt oder neu seyn, nur muß diese Arbeit, wie dieselbe seyn soll, vollkommen beschrieben werden. Die viereckigen Oefen werden in ihrer Länge, Breite und Höhe mit der Farbe, die runden oder sogenannten Stucköfen werden in ihrer Größe durch den Durchmesser ihrer Fußrundung, und derselben Höhe aus dem Mittelpunkte des Durchmessers bestimmt: nebstbei müssen dieselben beschrieben werden, ob dieselben glatt, gemodelt oder auch vergoldet seyn sollen.

Die Kupferschmid- und Klämpferer- Spengler- oder Maschnearbeiten werden, was Eindeckungen sind, nach dem Quadrat- oder Flächenmaaße ausgemessen, und entweder nach den Stücken der Kupfer- oder Blechtafeln oder nach dem Gewichte berechnet. Alle übrigen Arbeiten werden stückweis aufgeführt. Z. B. Ein Thurmknopf wird nach dessen Durchmesser, ein eisernes Kreuz mit Blech überzogen nach dem Kurrentschube, eine Bräupfanne oder Kessel wird zwar nach dem Quadrat- oder Flächenmaaße ausgemessen, doch aber nach dem Gewichte berechnet.

Bei einem jeden Baue, welcher höher ist, als ein Geschoss zu ebener Erde ist ein Aufzug erforderlich. Kann derselbe samt dem Gerüstholze von dem Zimmermeister ausgeborgt werden; so wird derselbe sammt aller Zugehör in den Extra ordinari Ausgaben aufgeführt, muß dieser Aufzug aber neu hergestellt werden; so wird das Holzwerk sammt dem Arbeitslohne in der Zimmermannsarbeit, das Beschlagen desselben sammt dem Aufzugrahm nach Umständen in der Schmid- oder Schlosserarbeit, das hierzu erforderliche Seil, und die übrigen Stricke, Leine oder Schnüre in der

Seilerarbeit aufgeführt, und entweder nach dem Gewichte oder nach der Kurrentklasten nach Landessttte berechnet.

Zu jedem Baue sind auch Borichen, Zug- und Märtelschäffer, dann Märtelsechter erforderlich. Die Borichen werden nach dem Eimer, die anderen Schäffer hingegen stückweis bestimmt, und in der

Faßbinderarbeit berechnet und angelegt.

Die Truhen zum Kalkablöschten und Märtelmachen werden so, wie die kleineren Truhen oder Märtelkästen, welche der Maurer bei sich in der Arbeit hat, von den Maurern selbst, oder von den Zimmerleuten aus Brettern zusammen geschlagen. Die Arbeitskosten sowohl als auch die Materialkosten hievon werden in der Rubrik Requisitionen aufgeführt und berechnet. In dieser Rubrik werden auch alle übrigen Requisitionen, als: das eigene Gerüstholz, die hierzu nöthigen Bretter, Nägel und Klampfen nach ihren Gattungen, Scheibtruhen, Krampen und Schaufeln, Malterbänken, die Sandwurfgerüste und Siebe ausgewiesen und berechnet.

Der Kalk wird gelöschter nach dem Kubikschuße berechnet, bestimmt hingegen nach dem in dem Bauorte üblichen in das Kubik- oder Körpermaaß gebrachte Kalkmaaß aufgeführt.

Der Sand wird nach dem Körperschuße berechnet, bestimmt aber nach der Truhe oder der in dem Bauorte üblichen Fuhr, in welcher derselbe zu dem Baue geliefert wird, nach dem Kubik- oder Körpermaasse ausgewiesen.

Die Mauersteine werden nach der Kubik- oder Körperklasten berechnet, und entweder nach diesem Maasse oder nach eigens hiezu verfertigten Truhen in der Verfrachtung bestimmt, in dem Kubik- oder Körpermaasse aber aufgeführt.

Die Kunststeine hingegen werden in der Verfrachtung sowohl als in der Arbeit des Steinmehes nach dem Körperschuße, in der Arbeit des Maurers, aber nach dem ganzen Stük oder aller zusammen gehörigen Stücke bestimmt und aufgeführt.

Die Verfrachtung nach dem Kubik- oder Körperschuße wird auch bei dem Ziegel, Lehm, bei der Mauerhutt oder Schotter, wie auch bei der vom Bauplatze hinweg zu führenden Erde, oder nach Truhen, welche das gewisse Körpermaass halten, bestimmt und ausgewiesen.

Die Verfrachtung ist auch stückweis. Die Ziegel und Schindel werden nach der Anzahl von Tausend, das Bauholz stückweis nach dem Stamme, die B etter, Pfosten und Latten u. s. f. werden auch nach dem Stücke, nämlich: wie viel in der Baugegend auf ein mal verführt werden können, bestimmt, berechnet und ausgewiesen.

Zu der leichteren Faß- und Begreifung der gegebenen Erklärung von dem Ausmessen und Berechnen der Baugesenstände werden einige Beispiele gegeben.

Der Stein woraus ein Kunststein gemacht werden soll, wird nur in so weit gemessen, als derselbe zu verwenden ist, der übrige nicht zu verwendende Theil wird davon herabgeschlagen Z. B.

Aus dem Parallelepipedo Fig. 264. soll ein Gesims gestaltet werden, mithin muß dasselbe der Länge nach nur nach der Linie D, E oder B, H gemessen werden, weil der Theil F, G, H von dem Parallelepipedo zu einem Gesimse nicht zu verwenden, folglich unbrauchbar ist.

Bearbeitete Gesimse Fig. 266. Tafel XI. werden nach den Linien A, F oder E, G in der Länge, nach den Linien A, G oder E, F in der Breite, und nach der Linie A, B dem Körper nach gemessen, weil der Steinmeh, um aus diesem Steine das Gesims zu stalten, den Theil G, H, C von dem Steine hinweg arbeiten muß.

So wie ein jeder Säulenstamm drey Theile hat, kann auch eine Pyramide aus drey Theilen hergestellt werden, obwohl dieselbe auch aus mehreren Theilen bestehen kann.

Zu der Pyramide aus drey Theilen Fig. 259. Tafel XI. werden die erforderlichen Steine oder der Arbeitslohn in dem Kubik- oder Körperschuhe nach den Figuren 273. gemessen und berechnet. Z. B. der untere Theil der Pyramide 259. fordert einen Stein in der Länge von A nach E, oder C nach F und nach seinem untern Körper, wie Fig. 273. A, B, C, D in dem Körper und in der Höhe A, E mit D, H, oder B, F, auch C, G oder L, M gleich, daß der untere Körper A, B, C der Fig. 259. in der Fig. 273. mit E, M, F daraus gestaltet werden kann, damit also der Steinmeh den obern Theil E, B, F Fig. 259. von diesem Stücke der Pyramide aus dem Steine Fig. 273. mit I, L, K herstellen kann, muß derselbe von diesem Steine von einer jeden Seite desselben, und zwar an einer Seite den Theil M, F, G unterhalb, und C, L, K, B oberhalb, dann auf der anderen Seite unterhalb M, E, H bis oben L, A, D, und dann erst den Theil A, I, K, B bis nach E, F, und so durch alle drey Theile hinwegarbeiten, um daraus die Pyramide Fig. 259. herzustellen. Der zu bearbeitende Stein mißt in der Höhe

24', in der Breite 2' und in der Länge 4', mithin hält derselbe 1:2 Kubik-, oder Körpercube, welche dem Steinmeyer für den untersten Theil der Pyramide an Arbeitslohne zu bezahlen sind, obwohl derselbe bearbeitet nur 67' 216'' Kubik-, oder Körpermaaß hält, und so durch alle drei Theile der Pyramide.

Die geraden Stiegenstufen Fig. 267. Tafel XI. werden in ihrer ganzen Länge von A bis B, das ist: sammt ihrer zu beiden Seiten 3'' breiten Auflage in der Mauer nach dem Kurrentschuhe gemessen, und mit derselben Breite von B nach C, dann mit derselben Höhe von C nach D, nicht aber von A nach E bestimmt angesetzt.

Eben so wird auch die Spitzstufe Fig. 282. Tafel XII. in ihrer ganzen Länge sammt der Auflage von A bis B, doch aber ein und ein halb mal gemessen, dessen Breite aber wird nicht von B nach C, sondern in der Mitte derselben: von F nach G, die Höhe hingegen wird wieder von C nach D bestimmt. Die Breite der Spitzstufen wird aus der Ursache nach ihrem Mittel bestimmt, weil jede und zwar die schmäleste Spitzstufe in dem Mittel derselben an geringsten 9'' messen muß.

Alle Stiegenstufen werden wegen Ersparung der Einwölbung: und den daher wegen unterhalb anzubringenden Verpusz rückwärts in der Länge von A bis B gegen E mit einem kleineren Körper gestellt, als der Körper vorne von C nach D ist. Die Stiegenstufen, wie es weiter zurück in der Eintheilung der Gebäude gezeigt werden wird, verhalten sich in ihrer Höhe zu ihrer Breite oder derselben Breite zu derselben Höhe, woraus der erforderliche Platz zu der Stiege in jedem Gebäude bestimmt wird.

Fig. 268. und 269. Tafel XI. die Thor-, Thür- und Fenstergewände mit und ohne Falz werden von A bis B nach derselben natürlichen Länge mit dem Kurrentschuhe gemessen, und derselben Breite von C nach D, und Höhe von C nach B, bei gefalzten hingegen die Breite von A nach C, und die Höhe von C nach D bestimmt angegeben und aufgeführt.

Gerade Thor-, Thür- und Fensterstürze werden auf die nämliche Art in derselben natürlichen Länge mit Bestimmung der Breite und Dicke mittelst dem Kurrentschuhe gemessen. Gewölbte Stürze hingegen Fig. 270. Tafel XI., dieselben mögen aus einem halben oder dreitheiligen Bogen, auch wohl aus was immer für einem Kamanatbogen bestehen: werden in derselben weitesten Umfange von A über B nach C, niemals aber von D über F nach E, nach dem Verhältnisse des Maaßstabes entweder mit einem halben auch wohl ganzen Werks- oder Kurrentschuhe mit der Bestimmung derselben Breite und Dicke gemessen. Alle diese Stürze können aber auch nach derselben Widerlagslinie A, C mit Zuger-

bung der Höhe aus dem Mittelpunkte G der Widerlagslinie bis zu dem Punkte B derselben natürlichen Länge nach gemessen werden. Der Sturz aus einem halben und auch der dreytheiligen Zirkel kann auch in seiner Länge nach dem Archimedischen oder archimedischen Verhältnisse bestimmt werden. Der Ramanatbogen kann zwar auch aus diesen Verhältnissen bestimmt werden. Allein, da diese mühsame Rechnung für den kleinen Betrag des Steinmeharbeitslohnes zu aufenthaltend ist, wurde auch die Berechnung der Senen- oder Chordazirkel von einem ganzen Zirkel nicht erklärt, weil die Widerlagslinie von was immer für einem Ramanatbogen eben nichts anderes ist, als die Sene oder Chorda von dem Zirkel des Ramanatbogens.

Zu der Bearbeitung eines Streifsteines Fig. 271. Tafel XI wird der Stein sowohl als auch der schon bearbeitete Streifstein in dem Kubik- oder Körpermaasse nach den Linien A, B, C, D, E, F, und eben so wird ein Stein, woraus eine

Kugel Fig. 272. Tafel XI gestaltet ist, oder erst werden soll, gemessen, und in dem Arbeitslohne aufgeführt.

Die grossen wie die kleinen Schläuche oder steinernen Rinnen Fig. 274. und 275. Tafel XI. werden theils, absonderlich die grossen Schläuche nach dem Kubik- oder Körpermaasse von F, A—A, B und B, C gemessen, berechnet und aufgeführt. Manche berechnen auch nur allein den inneren Rinnensal, welcher eigentlich die wahre Steinmeharbeit ist, weil der Stein in seiner Länge, Breite und Höhe oder Dicke schon aus dem Bruche kommt. Allein auch die grossen Schläuche und Rinnen werden wie die kleinen Fig. 275 auf manchen Orten nur ihrer Länge nach mit der Bestimmung der Breite und Höhe mittelst dem Werk- oder Rutenstube gemessen, berechnet, und aufgeführt.

Ein jeder Säulenstamm Fig. 276. Tafel XII. bestehet aus drey Theilen, wovon der unterste Theil A, B, C, D mit seiner Höhe von A bis C oder B nach D mit Ausschluß seines Anlaufes an den Untersaumen des Schaftgesimses in gleicher Dicke ist, mithin wird die Bearbeitung dieses Theiles der Säule nach der Fig. 279. sammt dem Anlaufe in dem Körpermaasse a, b, c, d, e, f gemessen und berechnet. Da die Säule in ihren weitem zwey obern Theilen von C nach G und D nach H verjüngt zuläuft; so wird der mittlere Theil C, E oder D, F Fig. 278. in dem Kubikmaasse von C nach D mittelst den Linien g, h, i, k, l und m bis E, F, und der oberste Theil der Säule in der Höhe von F, G oder F, H in dem Körper von E nach F Fig. 277. mittelst den Linien n, o, p, q, r, s bis G, H in dem Körpermaasse berechnet, obwohl jede Säule auch oberhalb einen Ablauf an den Obersaumen des Rinkens erhält; so wird in der Messung und Berech-

nung auf denselben nicht gesehen, weil dessen Körper allschon in dem Körper des Steines, welcher nach dem Körper E, F genommen wird, begriffen ist.

Sind Steine von der Stärke des Gebälkes zu erhalten; so kann das Gebälk einer Säule nach der Fig. 280. in dem Körpermaasse A, B, C, D, E, F gemessen und berechnet werden. Aus Mangel eines so grossen ganzen Steines hingegen werden die Glieder des Gebälkes für sich selbst gemacht, und der Architrav oder Unterbalken, dann der Fries oder Vorten nach dem Körperschuhe, der Kranz oder das Hauptgesims des Gebälkes aber auf allen vier Seiten nach seinem längsten Maaße von C nach D, von D nach E, von E nach G, und von G nach C unter der Angabe desselben Höhe oder Dicke mittelst dem Werks- oder Kurrentschuhe gemessen und berechnet.

Die Knäufe und Kapitäle hingegen Fig. 281. werden durchaus in dem Körpermaasse berechnet, weil diese zu jeder Säulenordnung aus einem ganzen Steine bearbeitet werden müssen.

Stiegenplafel oder äussere Gangplatten Fig. 283. werden entweder nach Ort und Lage des Steinmeßes nach dem Flächen- auch wohl nach dem Kurrentschuhe mit Bestimmung der Dicke gemessen und berechnet. Sind die Platten aber 6' breit; so werden dieselben auch wohl nach dem Linialschuhe, weil derselbe 6' lang ist, gemessen, berechnet und aufgeführt.

Alles Mauerwerk, seye dasselbe aus Mauersteinen oder Ziegeln, wird nach dem Körpermaasse gemessen, berechnet und aufgeführt. Z. B.

Fig. 284. Tafel XII. ist ein Grundriß von einem Theile eines Gebäudes zu ebener Erde und Fig. 285. ist der nämliche Theil des Gebäudes, doch aber der Grundriß von dem ersten obern Geschoße. Hierbei ist in Rücksicht der Ausmessung des Mauerwerkes nur zu bemerken, daß zu der Ersparung der Zeit, welche auf mehrere Beispiele zu berechnen verwendet werden müßte, die Mauern von gleichen Maaßen, das ist: mit gleicher Breite oder Dicke und Höhe, die Länge der Mauern kann verschieden kürzer und länger seyn, in ein Beispiel oder Berechnung zusammen genommen werden.

Von dem unterirdischen Mauerwerke wird nur damale ein Grundriß verfaßt, wenn dasselbst mehrere auf einander stehende Keller oder Behältnisse angebracht werden, bei einem einzigen Kellergeschoße mit der hiezu nöthigen Stiege hingegen wird nur der Grundriß von dem Geschoße zu ebener Erde Fig. 284. verfaßt, und aus demselben das Grundmauerwerk, weil es das erste Mauerwerk eines Gebäudes ist erhoben. Als: Jede der Mauern a und b ist lang 6°. 4'. 6'', sind zusammen lang 13°. 3'. 0''. Die Scheidemauer d ist lang

4.° 5. 0'', weil diese drei Mauern von gleicher Dicke oder Breite und Höhe sind; so werden dieselben zusammen genommen, mit 18.° 2. 0''. Hier kommt zu bemerken, das Grundmauerwerk, weil die Verhältnisse eingewölbt sind, wird zu jeder Seite der Mauer zu ebener Erde um 6'' stärker angelegt, folglich auch gemessen und berechnet. Die Scheidemauer d wird mit ihrer natürlichen Länge aus dem Grundriße von ebener Erde gemessen, hingegen wegen der eingreifenden Dicke oder Breite der Mauer c und e an jeder Seite mit 6'', folglich um 1' kürzer als dieselbe der Plan ausweist, in die Berechnung genommen. Die Breite dieser drei Mauern ist zu ebener Erde 2' 6'', folglich ist dieselbe in dem Grunde wegen der Einwölbung 3' 6'' breit. Die Tiefe der Grundmauer wird aus dem Längen- oder Querprofile Fig. 288. oder 289. Tafel XIII. mit den ausgewiesenen 3' genommen. Diese Maaßen der Länge von den drei Mauern zusammen mit der Dicke und der Tiefe derselben unter ein ander vervielfacht, geben 5.° 2. 1'' Kub permaaf. Bevor als das Grundmauerwerk von den übrigen aufgezeichneten Mauerwerken zu messen angefangen wird, muß untersucht werden, ob bei diesen drei Mauern keine mehrere Grundvertiefung zu machen ist. Die Mauer a, c und d formirt den Keller, und an der Mauer b ist die Senkgrube angebaut, folglich müssen diese Mauern in ihrem Grundmauerwerke vertieft werden, mithin müssen diese Mauern neuerlich folgendermaßen aufgeführt werden. Die Mauer a ist in der Strecke des Kellers lang 5.° 4. 0''. Die Mauer d behält ihre Länge mit 4.° 5. 0. Diese zwei Mauern werden in ihrer Länge mit 10.° 3. 0' zusammen genommen, weil die Vertiefung der Mauer b tiefer, und die Mauer c obwohl derselben Vertiefung mit der Vertiefung dieser zwei Mauern gleich, hingegen aber die Breite oder Dicke schmaler ist. Die Breite der Mauern a und d ist wie vorhin in dem Grunde mit 1' 6''. Die Kellermauern haben nach den Profilen eine Tiefe von 1.° 1. 3''. Da aber diese zwei Mauern bereits mit einer Grundtiefe von 3' berechnet sind; so werden diese von der Vertiefung der Kellermauer abgeschlagen oder subtrahirt, und die Tiefe der Kellermauern nur mit 0.° 1. 3'' annoch zu der Vermehrung des Mauerwerkes angenommen, folglich geben diese beiden Mauern annoch ein Grundmauerwerk von 5.° 2. 0'' 2''. civ. Man wird die Vertiefung der Mauer b aufgeführt und gesagt. Die Vertiefung der Mauer b in der Strecke der Kellerstiege ist lang 1.° 5. 6'', breit 0.° 3. 6'', hingegen verglichen tief 0.° 2. 6'', weil diese Mauer nur zu der Erforderniß der Stiege vertieft werden darf, indem die Kellerstiege nur 15 Stufen von 6'' Höhe erfordert, und erst der achte Stufen bis inklusive den 14ten Stufen in diese Mauer eingreift, folglich ist dieselbe tief genug, wenn sie um 1' tiefer, als die Lage der vierzehn

ten Stufe ist, angelegt wird, das Körpermaaß hievon beträgt $0^{\circ}. 2'. 9''. 6'''$, somit $0^{\circ}. 2'. 10''$. Ferner wird diese Mauer abermal aufgeführt und gesagt: Die Vertiefung der Mauer b in der Strecke der Senkgrube ist lang $1^{\circ}. 3'. 0''$. Die die Senkgrube umschließenden Mauern werden meistens in der Dicke mit $1'. 6''$ angelegt, folglich, da die Senkgrube eine Breite von 1° meistens in das Geviere hält; so muß die Länge der Mauer b sammt der Breite der Senkgrubeneinschließungsmauern genommen werden. Die Dicke bleibt, wie vorhin mit $3'. 6''$, weil die Mauer von dem Geschoße zu ebener Erde mit einer Dicke von $2'. 6''$ darauf zu stehen kömmt. Die Tiefe derselben muß um wenigstens $1'$ tiefer seyn, als die Kellermauern tief sind, damit die Feuchte des Unflattes nicht in den Keller eindringen kann. Die Kellermauern sind $1^{\circ}. 1'. 3''$ tief, mithin ist die Mauer b in der Strecke der Senkgrube $1^{\circ}. 2'. 3''$ tief, folglich müssen zu den schon berechneten $3'$ Grundmauerwerk annoch zu der Vertiefung $5'. 3''$ genommen, und somit $0^{\circ}. 4'. 7''. 1'''$. $6'''$ Körpermaaß Grundmauerwerk angesetzt werden. Da nun die Vertiefungen dieser drey Mauern erhoben sind, wird die Mauer c vom Ecke zum Ecke derselben mit $5'. 5'. 0''$ gemessen. Weil aber die Mauern a und b allschon von diesen Ecken an gemessen sind; so muß das von diesen beiden Mauern a und b in der Mauer c eingreifende Mauerwerk abgeschlagen oder subtrahirt, und die Mauer c nur mit der Länge von $4'. 5'. 0''$ angenommen werden, weil die beiden Mauern a und b, jede $2'. 6''$ stark, und inwendig jede mit $6'$ in dem Grunde eingreift, folglich betragen diese beiden Mauern zusammen eine Länge von 1° , welche von der äußeren Länge der Mauer c mit $5^{\circ}. 5'. 0''$ abgezogen werden muß, indem dieselbe in ihrer Verbindung mit diesen zwey Mauern nur $4^{\circ}. 5'. 0'$ lang ist. Die Breite dieser Mauer c ist in dem Geschoße zu ebener Erde $2'$, mithin muß dieselbe wegen den Wölbungen in dem Grunde mit $3'$ gestellt werden. Die Tiefe wird wieder mit dem anderen Grundmauerwerke von $3'$ gleich angenommen, und diese Mauer in dem Kubikmaaße von $1^{\circ}. 1'. 3''$ berechnet und aufgeführt. In Weiteren wird gesagt, die Vertiefung der Mauer c in der Strecke des Kellers ist lang $3^{\circ}. 0'. 0''$, weil das Eck allschon von der Mauer a berechnet ist; so wird diese Mauer c von dem inwendigen Ecke an bis zu dem Schlusse der Dicke der Mauer d in der Länge gemessen. Die Dicke mit $3'$ bleibt, und die Vertiefung für den Keller ist mit der Vertiefung der Mauern a und d gleich mit $0^{\circ}. 4'. 3''$, folglich ist das dießfällige Kubikmaaß mit $1^{\circ}. 0'. 4''. 6'''$, und respektive mit $1^{\circ}. 0'. 5''$ in der Ausmaaße aufzuführen. Nun werden die Eingangsmauern e und f in ihrer natürlichen Länge von der Mauer a bis zu der

Mauer b und weil diese beiden Mauern von jeder Seite mit 6'' in dem Grundmauerwerke dieser beiden Mauern e und f eingreifen, jede um 1' kürzer genommen, und gesagt: jede der Mauern e und f ist lang 4°. 5'. 0'', (diese beiden Mauern sind in ihrem Längenmaasse mit der Mauer c vollkommen gleich, weil jede dieser Mauern von der Mauer a bis b gezogen ist), sind zusammen lang 9°. 4'. 0''. Die Breite oder Dicke dieser beiden Mauern ist in dem Grunde 0°. 2'. 0'', weil die Mauer von dem Geschoße zu ebener Erde von 1' Dicke mit Gewölbe darauf steht, die Tiefe ist dem anderen Grundmauerwerke mit 0°. 3'. 0'' gleich, folglich geben diese beiden Mauern e und f ein Grundmauerwerk von 1° 3'. 8'' Körpermaass in der Ausmaasse aufzuführen. Die Mauer e unterliegt aber an noch Vertiefungen, und zwar in der Strecke des Kellers und der Kellerstiege: mithin wird die Mauer e in der Strecke des Kellers, in der Länge mit der Mauer c in der Strecke des Kellers gleich genommen und gesagt: die Mauer e ist in der Strecke des Kellers lang 3°. 0'. 0'', breit oder dick 0°. 2'. 0'' und tief mit denen anderen drey den Keller umfassenden Mauern a, c, d gleich mit 0°. 4'. 3'', folglich wird diese Vertiefung mit 0°. 4'. 3'' Körpermaass in der Ausmaasse angefügt. Diese Mauer e vertieft sich aber an noch in der Strecke des Kellerganges und der Kellerstiege. In der Strecke des Kellerganges v ist die Mauer e, 0° 3'. 9'' bis zu der Kellerstiege lang, und hat die nämliche Breite oder Dicke von 0°. 2'. 0'', doch aber ist diese Mauer mit ihrer Dicke von den Stiegenstufen an gegen der Mauer f angelegt, und wird daher besonders ausgewiesen. Die Tiefe derselben ist mit den den Keller einschließenden Mauern a, c, d und e gleich mit 0° 4' 3'', mithin wird die kleine Strecke in der Ausmaasse mit 0°. 0'. 10''. 7'' 6'', folglich mit 0°. 0'. 11'' Körpermaass aufgeführt. Diese Mauer e hat an noch die Vertiefung in der Strecke der Kellerstiege, welche zwar in ihrer natürlichen Länge von 1°. 1'. 3'' und Breite oder Dicke von 0°. 2'. 0' gemessen wird, und diese drey Längen zusammen genommen, müssen mit der ersten genommenen Länge dieser Mauer, und der Mauer c von 4°. 5'. 0'' gleich seyn. Die Tiefe hingegen wird von der vierzehnten Stufe an bis zu dem Kellermauerwerke verglichen, mit 0°. 3' 11'' angefügt und endlich auch diese Tiefe der Mauer e mit 0°. 1'. 6'' 11'' 2'', oder mit 0°. 1'. 7'' Körpermaass in der Ausmaasse ausgewiesen. Die Mauern e und f haben aber auch noch Zulagen g zu der Spannung der Gurten t. Von diesen Zulagen sind zwey halbe, jede mit 9'' und sechs ganze, jede mit 18'', folglich zusammen 7 ganze Zulagen, wovon jede 1'. 6'' lang ist, mithin sind die sieben Zulagen zusammen 1°. 4'. 6'' lang. Die Breite dieser Zulagen ist 6'', und die Tiefe ist mit dem anderen Grundmauerwerke von 3'

gleich, mithin geben diese Zulagen ein Körpermaaß von $0^{\circ} . 6' . 5'' . 3'''$, folglich mit $0^{\circ} . 0' . 5''$ in der Ausmaaße auszuweisen. Dann wird die Stiegen spindle h ihrer natürlichen Länge und Breite nach, mit $0^{\circ} . 5' . 0''$ und $0^{\circ} . 2' . 0''$ in der Breite gemessen, somit in der verglichenen Tiefe des Kellers von $1^{\circ} . 1' . 3''$ mit $1^{\circ} . 0' . 0''$ angesetzt, folglich ist dieselbe mit einem Körpermaaß von $0^{\circ} . 1' . 8''$ aufzuführen. Von dieser Stiegen spindle wird für den Gang in dem Keller eine Mauer bis zu der Mauer d geführt, mithin wird oder kann gesagt werden: Die Verlängerung der Stiegen spindle in dem Gange v des Kellers ist lang $0^{\circ} . 3' . 9''$. Diese Länge muß mit der vorhin bei der Mauer e für diesen Kellergang genommenen Länge übereintreffen. Die Breite oder Dicke ist mit $0^{\circ} . 2' . 0''$ gleich, die Tiefe hingegen ist mit der Kellertiefe von $1^{\circ} . 1' . 3''$ gleich, mithin gibt die Verlängerung der Stiegen spindle ein Körpermaaß von $0^{\circ} . 1' . 6'' . 1''' . 6'''$, folglich mit $0^{\circ} . 1' . 6''$ in der Ausmaaße aufzuführen. Die Stiegenmauer i wird in ihrer natürlichen Länge von der Mauer b an gemessen, weil die $6''$ mehrere Grundlänge derselben die $6''$ der Grundmauer b geben, mithin wird gesagt: die Stiegenmauer i ist lang $1^{\circ} . 1' . 3''$, breit $0^{\circ} . 2' . 0''$, welche aber ihre Breite von den Stiegenstufen gegen der Mauer l angelegt hat, damit die Stiege in dem gleichen Breitenmaaße verbleibt. Da aber in dieser Mauer nur acht Stufen von $6''$ Höhe eingreifen; so kann derselben Tiefe mit $0^{\circ} . 3' . 0''$ verglichen angenommen, und das Körpermaaß mit $0^{\circ} . 1' . 6'' . 6'''$, das ist: $0^{\circ} . 1' . 7''$ ausgewiesen werden. Diese beiden Stiegenmauern e und i haben in der Rundung der Stiege Zulagen k, wovon jede $0^{\circ} . 2' . 6''$ lang ist, folglich, weil diese Zulagen k zwei Dreiecke machen, auch zusammen $0^{\circ} . 2' . 6''$ lang, und $0^{\circ} . 1' . 6''$ breit sind. Da aber diese beiden Zulagen nicht gleich tief sind, sondern nur jede $1'$ tiefer gestellt wird, als der eingreifende Stufen tief liegt, so wird die Tiefe derselben verglichen mit $1^{\circ} . 1' . 0''$ angesetzt, welche zusammen ein Körpermaaß von $0^{\circ} . 0' . 8' . 9'''$, folglich $0^{\circ} . 0' . 9''$ auszuweisen geben. Die Mauer l wird in dem Grundrisse von dem Geschoße zu ebener Erde ihrer natürlichen Länge nach mit $2^{\circ} . 0' . 6''$ gemessen, da aber die Mauern b und d in dem Grundmauerwerke, jede mit $6''$ in derselben Länge eingreift; so muß die Mauer l um $1'$ kürzer, folglich mit $1^{\circ} . 5' . 6''$ in der Länge und mit $0^{\circ} . 2' . 6''$ in der Breite genommen werden, weil zu ebener Erde eine Mauer von $1' . 6''$ mit Gewölbe auf derselben zu stehen kommt. Die Tiefe ist dem unvertieften Mauerwerke mit $3'$ gleich, folglich ist die Mauer in dem Grundmauerwerke mit $0^{\circ} . 2' . 4' . 9'''$, und respektive mit $0^{\circ} . 2' . 5''$ aufzuführen. Die Mauer m, wenn dieselbe in der Vertiefung des

Kellers angebracht würde, müßte eben so, wie die anderen Kellermauern, mit Ansehung der ganzen Tiefe der anderen Kellermauern bearbeitet werden. Da aber die Mauer m zu ebener Erde auf einer, in dem Kellergeschoße gespannten Gurte steht; so werden nur die Zulagen an den Mauern a und d zu der Spannung der Gurte, bis zu dem Widerlager des Kellergewölbes in derselben Vertiefung gemessen, und gesagt: Die Zulagen an den Mauern a und d zu der Spannung der Gurte m in dem Kellergeschoße sind zusammen lang 0. 3. 0", breit 0. 0. 3", von dem Widerlager des Gewölbes an tief 0. 2. " welche Tiefe aus den Profilen Fig. 288 und 289, Tafel XIII. gemessen wird. Mithin sind diese zwei Zulagen für die Gurte m mit 0. 0. 8". 3", folglich mit 0. 1. 1" auszuweisen. Der Feuerheerd n erhält auch sein Grundmauerwerk, und wird gesagt: der Feuerheerd n ist lang 0. 5. 6", breit 0. 5. 3". Dieser Heerd erhält nicht mehr 6", sondern nur 2" in der Breite des Grundmauerwerkes mehreres Maas, wie ein jedes anderes Mauerwerk, an welchen kein Gewölb gespannt wird. Die Tiefe ist für dieses Mauerwerk gemeinlich 0. 1. 6", mithin gibt der Heerd 0. 1. 2". 5". 3", folglich 0. 1. 2" zu verrechnen. Wenn in dem Feuerheerde, wie hier, ein Backofen angebracht ist; so muß vor demselben eine Oeffnung o in den Kuchenboden gemacht werden, damit der Mündung des Backofens bequemer beizukommen ist, welche sammt der Ausmauerung mit 0. 2. 6" in das Gevierte, und mit 0. 1. 6" in der Tiefe gemessen und berechnet wird, folglich wird das sogenannte Backloch o mit 0. 0. 3". 6", eigentlich aber mit 0. 0. 3" aufgeführt. Die Parapetmauer bei dem Abtritte erhält auch eine Grundmauer, diese ist in dem Grundrisse von dem Geschoße zu ebener Erde zwar 4' lang, da aber die Stiegenmauer i mit 1', und die Mauer l mit 6" in dem Grunde eintritt; so verbleibt für die Parapetmauer p nur eine Länge von 0. 2. 6". Die Breite und die Tiefe ist für diese Mauer mit 1' hinlänglich, folglich wird die Grundmauer der Parapetmauer mit 0. 0. 0". 10", doch aber mit 0. 0. 1" aufgeführt. Die Schlussmauer q des Abtrittes hat mit der Parapetmauer p die gleiche Länge 0. 2. 6", auch die gleiche Breite 0. 1. 0", die Tiefe hingegen wird mit 0. 1. 6" gegeben, weil eine höhere Mauer darauf zu stehen kommt, mithin hält diese Schlussmauer 0. 0. 1". 3", und wird mit 0. 0. 1" aufgeführt. Die Schlussmauer an der Kellertür r ist zwar in dem Grundrisse von dem Geschoße zu ebener Erde 0. 5. 0" lang, da aber die Stiegenspinde h mit 0. 0. 6" in dem Grunde für die Schlussmauer r eingreift; so kann dieselbe in ihrer Länge nur mit 0. 4. 6" gemessen werden, die Breite

oder die Dicke derselben ist $0^{\circ}. 1'. 0''$, und die Tiefe eben auch mit $0^{\circ}. 1'. 6''$ hinlänglich. Michin wird diese Schlussmauer r mit $0^{\circ}. 0'. 2''. 6'''$, oder eigentlich mit $0^{\circ}. 0'. 3''$ Körpermaaß in der Ausmaße aufgeführt. Die drei Senkgrubenmauern sind zusammen lang $3^{\circ}. 3'. 0''$, breit $0^{\circ}. 1'. 6''$, tief mit der Vertiefung der Mauer b für diesen Theil gleich mit $1^{\circ}. 2'. 3''$, folglich ist ein Körpermaaß von $1^{\circ}. 1'. 2''. 7'''$, $6'''$, wird in der Ausmaße angelegt mit $1^{\circ}. 1'. 3''$. Da nun von diesem Theile des Gebäudes kein Grundmauerwerk mehr auszumessen ist; so wird die Berechnung des Grundmauerwerkes abgeschlossen, und gesagt. Summa des Grundmauerwerkes mit $19^{\circ}. 5'. 2''$.

Nun ist es einerlei, ob die Grund- oder Erdaushebung für dieses Grundmauerwerk sogleich nach Abschluß dieser Summa, oder am Schlusse aller in dem Körpermaaße vorkommenden Arbeiten in der Ausmaße aufgeführt wird. Es sene dann, daß ein Gebäude auf einem ungleichen Grunde aufgeführt würde, und somit das Grundmauerwerk über den Erdhorizont hinaus reiche, folglich in dem Körpermaaße mehr, als die Grund- oder Erdaushebung betrüge. In diesem Falle wird die Erdaushebung als die erste Arbeit in der Ausmaße aufgeführt. Nach dem gegebenen Beispiele hingegen bei gleichen und horizontalen Grunde wird eine doppelte Messung erspart, und nur gesagt: Die Erdaushebung ist dem Grundmauerwerke gleich, mit $19^{\circ}. 5'. 2''$. Dieser kommt aber annoch beizusetzen, der Erdkörper des Kellers. Dieser ist lang $4^{\circ}. 4'. 0''$. Die zwei Zimmer x und y werden sammt der Scheidmauer m in ihrer natürlichen Länge gemessen, und da jede der Mauern c und e mit $6''$ in dem Grunde eingreifen, und diese Erdaushebung bereits mit der Breite oder Dicke dieser Mauern berechnet ist; so wird die Länge dieser beiden Zimmer, sammt der Scheidmauer m um $1'$ kürzer für den Erdkörper des Kellers angenommen. Eben so wird die Breite für den Erdkörper desselben, nach dem Grundriße für das Geschoss zu ebener Erde nur mit $2^{\circ}. 2'. 0''$ gemessen, oder angenommen. Die Tiefe des Kellers wird gemeiniglich um $6''$ weniger, als das Mauerwerk gestellt ist, gemessen, und in der Erdaushebung berechnet. Die Kellermauern haben von dem Horizonte des Grundes in der Tiefe derselben $1^{\circ}. 1'. 3''$, der Erdkörper des Kellers ist um $6''$ minder tief, folglich mißt derselbe nur eine Tiefe von $1^{\circ}. 0'. 9''$, michin gibt der Erdkörper ein Körpermaaß von $12^{\circ}. 1'. 6''$ in der Ausmaße aufzuführen. Der Erdkörper der Kellerstiege wird in seiner Länge von der ersten, bis inklusive der letzten Stufe in der Mitte der Stiege gemessen, welche $2^{\circ}. 2'. 6''$ beträgt. Die Breite derselben ist $0^{\circ}. 4'. 6''$, und die Tiefe wird mit der Tiefe des Erdkörpers von dem Keller verglichen angenommen, weil die Stiege nicht

gan, sondern nach der Linke von der ersten, bis zu der letzten Stufe ausgehoben wird, mithin ist die Tiefe des Erdkörpers der Kellerstiege $0^{\circ} 3' 4'' 6'''$, und das Körpermaaß desselben $1^{\circ} 0' 1'' 4''' 10^{vi} 6''$ in dem Anfange der Ausmaasse aber nur $1^{\circ} 0' 1'$. Der Erdkörper der Senkgrube ist 1° lang und breit, dann $1^{\circ} 2' 3'$ tief, folglich ist das Körpermaaß desselben auch $1^{\circ} 2' 3''$. Da nun alle in dem zu dem Beispiele gegebenen Theile eines Gebäudes vorkommenden Erdaushebungen ausgewiesen sind; so wird annoch die zu dem Baue erforderliche Kalkgrube von 1° lang, breit und tief mit 1° Körpermaaß aufgeführt, und abgeschlossen mit, Summa der Erdaushebung von $35^{\circ} 2' 0''$ Körpermaasse.

Nach diesen vollbrachten Ausmessungen wird das unterirdische Mauerwerk zu messen angefangen. In diesem gegebenen Beispiele ist zwar kein anderes, als die Gurte m mit derselben Nachmauerung, und die Einwölbung des Kellers, des Kellerganges, dann der Kellerstiege, wenn dieselbe von dem Geschoße zu ebener Erde in das obere erste Geschoß nicht Stein ist, und die Einwölbung der Senkgrube. Diese Ausmessung nimmt folgendermassen den Anfang derselben. Die Gurte m ist lang $0^{\circ} 1' 6''$. Diese Länge wird aus dem Profile Fig. 288 Tafel XIII., die Breite wird aus beiden Profilen Fig. 288 und 289, und zwar das erste Maaß der Gurtenbreite von 1 bis 2 mit $2^{\circ} 1' 6''$ aus dem Profile Fig. 289 genommen. Die Gurte ist aber $2'$ dick, mithin muß dem genommenen Maaße zu jeder Seite $1'$ zugegeben werden, folglich ist das erste Maaß der Gurte $2^{\circ} 3' 6''$. Das zweite Maaß derselben kann zwar auch aus dem Mittelpunkte 5 der Widerlagslinie, bis zu dem Schluß 7 derselben mit der Zugabe der halben Dicke von $1'$, oder aus dem Profile 28 von 1 bis 2 mit $0^{\circ} 4' 6''$, und der Zugabe von $1'$ der halben Dicke derselben folglich mit $0^{\circ} 5' 6''$ genommen werden. Diese zwey Maaßen zusammen, geben die Breite der Gurte m in der Mitte derselben Gewölbsdicke mit $3^{\circ} 3' 0'$. Die Dicke des Gewölbes der Gurte m ist in dem Schluß 2', und in dem Anfange des Gewölbes $2' 6''$, zusammen also $4' 6''$, so mit ist die verglichene Dicke $0^{\circ} 2' 3''$, mithin gibt die Gurte ein Körpermaaß von $0^{\circ} 1' 11'' 7''' 6^{iv}$, oder $0^{\circ} 2' 0''$ Gewölbmauerwerk, welches in der Ausmaasse unter der Rubrike unterirdisches Gewölbmauerwerk aufgeführt wird. Die Länge des Kellergewölbes ist die Länge der Kellermauer d, nach Abschlagung der Gurte m, somit wird angefest: Das Kellergewölbe ist lang $4^{\circ} 2' 6''$. Die Breite desselben wird genommen, wie die Gurte genommen worden ist. Die erste Breite desselben aus dem Profile 289 ist $2^{\circ} 2' 0''$. Das Gewölbe ist $1'$ dick, folg-

lich beträgt die Zugabe auf jeder Seite des Gewölbes, das Mittel desselben zu erhalten, 6'', zusammen 1', folglich ist das erste Breitenmaß des Gewölbes 2°. 3'. 0''. Das zweite Maß der Breite kann aus eben diesem Profile von dem Mittelpunkte b der Widerlagslinie, bis zu dem Schluß desselben mit der Zugabe der halben Gewölbsdicke, oder aus dem Profile Fig. 288, nach der Linie 3, 4 mit 0°. 4'. 6'', dann der Zugabe von der halben Gewölbsdicke 0', somit zusammen mit 0°. 5'. 0'' genommen, und angelegt werden. Das Gewölb ist breit 3°. 2'. 0''. Die Dicke des Gewölbes wird wieder verglichen genommen. In dem Schluß ist das Gewölb 1', und in dem Anfange ist dasselbe 1'. 6'', somit zusammen 2'. 6'' dick. Die mittlere Proportionalzahl ist somit 1'. 3'', welche die Dicke des Gewölbes bestimmt, und angelegt wird. Das Gewölb ist verglichen dick 0°. 1'. 3'', somit gibt dieses Gewölb ein Kbrpermaß von 3°. 0'. 4''. 10'', oder 3°. 0'. 5''. Das Kellerstiegegewölb sammt dem Keller gange v kann in einem eingewölbt werden, und wird von der Ausgangsmauer der Stiege in dem Mittel, bis zu der ersten Stufe derselben der Länge nach gemessen, welches Maß 3' gibt. Mit diesem Maße wird in dem rechtwinkligen Dreiecke die Länge des Stiegegewölbes, nach der Hypothenuse von dem Fußboden des Kellers, bis zu dem Fußboden zu ebener Erde mit 3°. 2'. 6'' gemessen. Der Keller gang v wird von der Mauer d an, bis zu der ersten Stufe der Kellerstiege in seinem Mittel der Länge nach, in dem Grundriße Fig. 284 Tafel XII. gemessen, und mit 4' hinzugezählt, dann angelegt: Die Kellerstiege ist sammt dem Gange v lang 4°. 0'. 6''. Ist aber die Stiege von ebener Erde in das erste obere Geschoss aus steinernen Stufen; so wird nur am Ende der Kellerstiege eine Gurte mit 1' dick gespannt, und der Keller gang v allein eingewölbt. Die Stiegen werden meistens mit einem halben Zirkel, auch wohl mit einem dretheiligen Zirkel eingewölbt. Hier wird die Einwölbung der Stiege mit einem halben Zirkel angenommen. Das erste Maß der Stiegegewölbsbreite ist eben auch aus dem Grundriße Fig. 284 zu nehmen. Die Stiege ist 5' breit, da aber die Stiegen spindle h in der Kellerstiege auf einer jeden Seite mit 3'' eingreift; so ist die Kellerstiege nur 4'. 6'' breit. Das Gewölb aus Ziegel ist mit 6'' dick stark genug, mithin zu jeder Seite 3'' zugegeben, gibt zu dem ersten Maße der Gewölbsbreite 0°. 5'. 0''. Da die Breite der Kellerstiege 0°. 4'. 6'' ist; so ist das Mittel der Widerlagslinie des halben Zirkelgewölbes 0°. 2'. 3'', folglich auch der Radius oder Halbmesser des Zirkels von diesem Maße. Das Stiegegewölb ist in dem Schluß 6'' dick, mithin hält das zweite Maß der Gewölbsbreite 0°. 2'. 6'', folg-

lich ist die Breite des Stiegeengewölbes zusammen $1^{\circ} \ 1' \ 6''$. Die Dicke dieses Gewölbes ist in dem Schluße desselben $6''$, und in dem Anfange desselben $1'$ oder $12''$, mithin ist die verglichene Gewölbsdicke $9''$, mithin gehen diese drei Maaßen der Kellerstiege ein Körpermaaß von $0^{\circ} \ 3' \ 9'' \ 11''' \ 3^{iv}$, welches aber in der Ausmaaße mit $0^{\circ} \ 3' \ 10'$ ausgewiesen wird. In dem unterirdischen Gewölbmauerwerke kommt auch noch das Senkgrubengewölb aufzuführen, wenn dieselbe eingewölbt werden soll, denn nicht alle Senkgruben werden eingewölbt, obwohl die Einwölbung derselben viel besser ist, als die Belegung mit Streubäumen, und Ueberdeckung mit Erde. Das Senkgrubengewölb ist lang $1^{\circ} \ 0' \ 0''$ von einer Mauer zu der anderen. Die Breite des halbkreisförmigen $1'$ dicken Gewölbes wird nach der geeigneten Art gemessen, und erhält zu der Breite $1^{\circ} \ 4' \ 6''$. Die Dicke ist eben auch wieder verglichen mit $0^{\circ} \ 1' \ 3''$, folglich hält das Senkgrubengewölb $0^{\circ} \ 2' \ 7'' \ 3'''$, welches Maaß in der Ausmaaße mit $0^{\circ} \ 2' \ 7''$ Körpermaaß ausgewiesen wird. Wird dieses Gewölbmauerwerk aus Ziegeln hergestellt; so wird dasselbe in der Rubrike unterirdisches Ziegelmauerwerk in der Summa mit $4^{\circ} \ 2' \ 10''$ Körpermaaß abgeschlossen. Wird aber das $1'$ dicke unterirdische Gewölbmauerwerk aus Stein hergestellt; so muß dieses unterirdische Gewölbmauerwerk wegen der Materialerforderniß in dem Anfange in der Ausmaaße abgetheilt werden, weil sich aus Mauersteinen kein Gewölb von $6''$ Dicke herstellen läßt, indem die Mauersteine meistens zwischen 7 und $9''$, und nur sehr wenige darunter mit $6''$ oder $5''$ brechen, folglich wird das $1'$ dicke Gewölb in der Ausmaaße, in der Rubrike unterirdisches Gewölbmauerwerk aus Stein in der Summa mit $3^{\circ} \ 5' \ 0''$, und das $6''$ dicke Gewölb in der Rubrike, Ziegelgewölbmauerwerk mit der Summa von $0^{\circ} \ 3' \ 10'$ Körpermaaß abgeschlossen.

Nun ist noch bei dem unterirdischen Mauerwerke die Nachmauerung der Gurte m, weil die Scheidewand m zu ebener Erde auf derselben steht, und die Nachmauerung des Kellergewölbes wegen besserer Haltbarkeit desselben auszumessen, und in dem Längenmaaße auszuweisen. Die Nachmauerung der Gurte sowohl, als des Kellergewölbes ist mit ihren Höhen und Breitenmaaßen aus dem Profile Fig. 282, die Länge hingegen aus dem Profile 283, Tafel XIII, oder aus dem Grundriße Fig. 284, Tafel XII. zu messen. Die Nachmauerung der Gurte m ist lang $0^{\circ} \ 1' \ 6''$, die Breite derselben ist von der Grundmauer a, bis zu der Mauer d, welche $2^{\circ} \ 2' \ 0''$ beträgt. Die Höhe derselben ist bis zu der horizontalen Höhe des Grundmauerwerkes, welches von dem Widerlager der Gurte m an, $1^{\circ} \ 0' \ 6''$ hoch ist. Die Gurte ist verglichen mit $0^{\circ} \ 2' \ 3''$

eingewölbt. Dieses Gewölbmauerwerk von der Höhe der Nachmauerung ab-
geschlagen; so erhält dieselbe eine Höhe von $0^{\circ} 4' 3''$ in zwey Theilen, weil
das Gewölbmauerwerk der Gurte in diese Nachmauerung in zwey Dreyecke stellt,
wovon jedes $0^{\circ} 1' 6''$ lang, $1^{\circ} 1' 0''$ breit, und $0^{\circ} 4' 3''$ hoch ist. Folg-
lich ist ein solches Dreyeck die Halbscheide des Parallelepiped, welches die Zu-
sammensetzung dieser beiden Dreyecke geben würde, mithin wird der Inhalt der
Nachmauerung von der Gurte erhalten, wenn eines dieser kongruenten Drey-
ecke für voll berechnet wird, welche Berechnung der Nachmauerung der Gurte
einen Körperinhalt von $0^{\circ} 1' 2'' 10' 6''$, oder $0^{\circ} 1' 3''$ zu der Auffüh-
rung in der Ausmaße gibt. Die Nachmauerung des Kellergewölbes ist nicht
so hoch, weil auf derselben keine Mauer stehet, und die Gewölber überhaupt
nur bis zu derselben inwendigen Lichte nachgemauert werden. Diese Nachmaue-
rung gibt wieder nach dem Profile 289, Tafel XIII. zwey Dreyecke, welche
zusammen genommen eben auch ein Parallelepipedum machen. Die Länge der
Nachmauerung ist durch das ganze Kellergewölß auf beiden Seiten in einem
Dreyecke, mithin darf nur abermal eine Seite gemessen, und berechnet werden;
so ist der Inhalt des durch die zwey Dreyecke zusammen gesetzten Parallelepi-
pedi erhalten. Die Nachmauerung des Gewölbes ist lang $4' 2' 6''$, die
Breite eines Dreyeckes der Nachmauerung ist $0^{\circ} 3' 3''$, und die Höhe des-
selben ist $0^{\circ} 2' 0''$, mithin hält die Nachmauerung des Kellergewölbes ein
Kubikmaß von $0^{\circ} 4' 9' 5''$, oder $0^{\circ} 4' 9''$, welches Maas in der Aus-
maße aufgeführt wird. Da nun bei dem unterirdischen Mauerwerke keine Nach-
mauerung sich mehr ergibt, weil so schmale Wölbungen, wie das Stiegen- und
Kellergang, dann das Senkgrubengewölß ist, keine Nachmauerung üblich, und
auch nicht erforderlich ist; so werden diese zwey Nachmauerungsstellen in der
Rubrike unterirdisches Mauerwerk, in der Summa mit $1^{\circ} 0' 0''$ Kör-
permaas abgeschlossen.

Weil nun unter der Erde kein Mauerwerk mehr herzustellen ist; so wird
das Mauerwerk zu ebener Erde nach dem Grundriße Fig. 284, Tafel XII. in
folgender Ordnung gemessen, und in der Ausmaße aufgeführt.

Jede der Mauern a und b ist lang $6^{\circ} 4' 0''$, sind zusammen lang
 $13^{\circ} 2' 0''$. Die Mauer d ist lang $4^{\circ} 5' 0''$, sind zusammen lang $18^{\circ} 1' 0''$,
breit $0^{\circ} 2' 6''$, hoch $1^{\circ} 5' 0''$. Diese Höhe der Mauern wird aus einem,
oder dem anderen der Profile 288 und 289, Tafel XIII. genommen, und somit
in der Rubrike Ziegelmauerwerk zu ebener Erde, in dem Körpermaas mit
 $13^{\circ} 5' 3'' 2''$, oder $13^{\circ} 5' 3''$ in der Ausmaße aufgeführt. Die Mauer

c ist lang $5^{\circ} . 0' . 0''$, weil keine andere Mauer in der Breite und Höhe mit dieser Mauer c übereinstimmt; so wird dieselbe allein aufgeführt, und gesagt, ist breit $0^{\circ} . 2' . 0''$, hoch mit den anderen drey Mauern gleich $1^{\circ} . 5' . 0''$. Das Körpermaaß hiervon beträgt $3^{\circ} . 0' . 4''$. In der Fortsetzung wird gesagt; jede der Mauern e und f ist lang $5^{\circ} . 0' . 0''$, zusammen lang $10^{\circ} . 0' . 0''$. Die Stiegenspindel h ist lang $0^{\circ} . 5' . 0''$. Die Stiegenmauer i ist lang $1^{\circ} . 2' . 6''$. Die Mauer m ist verglichen lang $2^{\circ} . 1' . 6''$. Zusammen lang $14^{\circ} . 2' . 6''$, breit $0^{\circ} . 1' . 0'$, hoch mit den anderen Mauern gleich $1^{\circ} . 5' . 0''$. Das Kubikmaaß dieser Mauern ist $4^{\circ} . 2' . 5''$, oder $4^{\circ} . 2' . 5''$. Die Gurtenzulagen an den Mauern e und f sind zusammen lang $2^{\circ} . 0' . 0''$, breit $0^{\circ} . 0' . 3''$. Bis zu dem Widerlager hoch $0^{\circ} . 5' . 9''$. Das Körpermaaß beträgt $0^{\circ} . 0' . 5'' . 9''$, oder $0^{\circ} . 0' . 6''$. Die Zulagen bei den Stiegenmauern e und i sind zusammen lang $1^{\circ} . 0' . 0''$, breit $0^{\circ} . 1' . 6'$, hoch mit dem anderen Mauerwerke gleich $1^{\circ} . 5' . 0''$. Gibe Körpermaaß $0^{\circ} . 2' . 9''$. Die Mauer l ist lang $2^{\circ} . 0' . 6'$, breit $0^{\circ} . 1' . 6''$, hoch mit den anderen Mauern gleich $1^{\circ} . 5' . 0''$. Das Körpermaaß beträgt $0^{\circ} . 5' . 8'' . 3''$, oder $0^{\circ} . 5' . 8''$. Der Feuerheerd n ist lang $0^{\circ} . 4' . 6''$, breit $0^{\circ} . 4' . 0''$, hoch $0^{\circ} . 2' . 6'$. Das Kubikmaaß ist $0^{\circ} . 1' . 3''$. Die Feuerheerde werden, ohne auf den in denselben angebrachten Backofen zu sehen, für voll gemessen. Die Feuermantelmauer wird in ihrer Länge nach dem Feuermantelbaum gemessen, in der Breite ist dieselbe jedesmal mit $6''$ gestelle, und die Höhe wird hier dem Gewölbe nach verhältnismässig, oder verglichen in der mittleren Proportionalzahl genommen. Die Feuermantelmauer ist lang $2^{\circ} . 0' . 9''$, breit $0^{\circ} . 0' . 6''$, verglichen hoch $0^{\circ} . 4' . 6'$. Mit hin ist das Körpermaaß $0^{\circ} . 0' . 9'' . 6'' . 9''$, oder $0^{\circ} . 0' . 10''$. Die Parapetmauer p bei dem Abtritte ist lang $0^{\circ} . 4' . 0''$, breit $0^{\circ} . 0' . 6''$, hoch $0^{\circ} . 2' . 0''$. Das Körpermaaß ist $0^{\circ} . 0' . 1'' . 4''$, oder $0^{\circ} . 0' . 1''$. Die Schlußmauer des Abtrittes ist lang $0^{\circ} . 4' . 0''$. Die Schlußmauer der Kellerstiegenthüre ist lang $0^{\circ} . 5' . 0'$. Die zwey Kaminmauern s sind zusammen lang $0^{\circ} . 5' . 6''$. Diese Mauern sind zusammen lang $2^{\circ} . 2' . 6''$, breit $0^{\circ} . 0' . 6''$, hoch mit dem andern Mauerwerke gleich $1^{\circ} . 5' . 0''$. Halten zusammen am Körpermaaße $0^{\circ} . 2' . 2'' . 7''$, oder $0^{\circ} . 2' . 3''$. Die zwey Ofenfüße sind zusammen lang $1^{\circ} . 0' . 0''$, breit $0^{\circ} . 2' . 6''$, von dem Kellergewölbe an hoch $0^{\circ} . 3' . 9''$. Geben am Körpermaaße $0^{\circ} . 1' . 6'' . 9''$, oder in der Ausmaaße $0^{\circ} . 1' . 7''$. Da nun das Mauerwerk zu ebener Erde:

ausgemessen ist; so wird dasselbe folgendergestalt abgeschlossen. Summa des Ziegelmauerwerkes zu ebener Erde mit $23^{\circ} 4' 11''$ Körpermaaß.

Nun kommt die Reihe auf die Ausmessung des Gewölbmauerwerkes. Der Anfang kann mit der Einfahrt, oder dem Durchgange, und das End mit dem Gange v. oder der Stiege in das erste obere Geschoss, oder umgekehrt, oder vernünft nach Belieben gemacht werden, wenn nur in der Ausmaasse keine Einwölbung übersehen wird. Die Rubrike wird benannt mit Ziegelgewölbmauerwerk zu ebener Erde.

Die vier Gurten t, nach der Breite der Einfahrt sind zusammen lang $1^{\circ} 0' 0''$, breit $1^{\circ} 5' 5''$, dick oder hoch $0^{\circ} 1' 0''$, geben Körpermaaß $0^{\circ} 1' 10'' 10''$, oder $0^{\circ} 1' 11''$. Die 8 Gurten nach der Länge der Einfahrt sind zusammen lang $0^{\circ} 2' 0''$, breit $1^{\circ} 5' 3''$, dick oder hoch $0^{\circ} 1' 0''$, betragen am Körpermaaße $0^{\circ} 0' 7'' 6''$, oder $0^{\circ} 0' 8''$. Diese Gurten werden eben so gemessen, wie die Kellergurte m zu messen erklärt worden ist. Die Einwölbung zwischen diesen Gurten ist böhmisch, und wird böhmische Plagelwölbung genannt. Die Ausmessung dieser Wölbung ist mit allen übrigen unterschieden, und nur allein mit der babilonischen Wölbung gleich, weil sich diese beiden Gewölbsarten zu jeder dieselben einschliessenden Mauern wölben, und in jeder der vier Mauern jede Wölbung ihr eigenes Widerlager hat. Diese Plagelwölber sind gemeinlich gleich, daher darf nur eines aus denselben gemessen und berechnet, dann das ausfallende Produkt mit derselben Anzahl multiplizirt werden, um den Körperinhalt von der ganzen Wölbung zu erhalten, oder es kann die Länge für alle Plagelwölber zusammen genommen, und mit der Breite und Dicke von einem Plagelgewölbe vervielfacht werden, das Produkt gibt den nämlichen Körperinhalt. Die Länge sowohl, als die Breite dieser Plagelwölber wird innerhalb den Gurten mit ihren beiderseitigen Wölbungsbogen genommen. Es ist nun einerlei, was für eine Seite des Plagelwölbes zu der Länge oder Breite angenommen wird, wenn nur nicht eine Seite für beide Maaßen die Breite und Länge zugleich verwendet wird, welches zwar auch, doch nur bei einer Wölbung, welche in einem regelmässigen Quadrate eingeschlossen ist, geschehen kann. Jedes der vier Plagelwölber ist lang $1^{\circ} 2' 6''$. Zusammen lang $5^{\circ} 4' 0''$, breit $1^{\circ} 5' 0''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$, geben zusammen ein Körpermaaß von $0^{\circ} 5' 2'' 4''$, oder $0^{\circ} 5' 2''$. Die Länge von dem Gewölbe des Zimmers w wird aus dem Grundrisse 284, Tafel XII. von der Mauer e, bis zu der Mauer m gemessen, weil das Gewölbe von der Mauer a nach der Mauer d gespannt ist. Im Uebrigen ist der Förgang so, wie mit dem Keller-

gewölbe, und ist hierbei nur der einzige Unterschied, daß das Kellergewölbe $1'$, und dieses nur $6''$ dick ist, folglich ist hier die Hälfte des Gewölbes $3''$, welche bei dem Kellergewölbe $6''$, und bei der Gurte $12''$ war. Dieses Gewölbe wird in der Ausmaße aufgeführt. Das Gewölbe w ist lang $3^\circ. 1'. 0''$, breit $3^\circ. 2'. 9''$. Dieses Maas wird, weil die Wölbung aus einem gedrückten Bogen besteht, aus dem Profile Fig. 289, Tafel XII. nach der punktirten Widerlage genommen. Die Dicke des Gewölbes ist wieder verglichen $0^\circ. 0'. 9''$, mithin gibt dieses Gewölbe $1^\circ. 2'. 2''$. $6'''$. 9^{iv} , oder $1^\circ. 2'. 3''$ Körpermaas. Das babylonische Gewölbe in dem Zimmer x wird wie das böhmische Plafetgewölbe gemessen. Die längere Seite desselben wird für die Länge, und die schmälere Seite für die Breite genommen, und aufgeführt. Das babylonische Gewölbe x ist lang $3^\circ. 0'. 3''$. Die erste Länge ist aus dem Grundriß Fig. 284, mit der Zugabe von $6''$ auf jeder Seite, das zweite Maas wird mittelst der Höhe der Wölbung, sammt der Zugabe der halben Gewölbdicke mit $2'. 3''$ aus dem Profile 288 genommen, und zu der Länge des Gewölbes hinzugezählt. Die Breite dieses Gewölbes wird auf die nämliche Art gemessen, und die Dicke desselben wird aber in ihrer Natur genommen, und gesagt: Breit $2^\circ. 0'. 3''$, dick $0^\circ. 0'. 6''$, dann das Körpermaas mit $0^\circ. 3'. 2''$. $3'''$. 1^{iv} . 3^v , oder $0^\circ. 3'. 2''$ aufgeführt. Das Kuchengewölbe y ist ein Kreuzgewölbe, und besteht aus vier Schildern. Dieses Gewölbe soll eigentlich nach den Schildern gemessen, und berechnet werden. Die zwey gegeneinander stehenden Schilder sind sich einander gleich, und machen zusammen die Halbscheide von dem Kuchengewölbe, und so auch die anderen zwey Schilder. Da aber diese Ausmessung eine zweifache Rechnung mit Subtraktion gibt, und der Unterschied nicht bedeutend ist, wenn dieses Gewölbe nach der Art eines Sonnen- oder halbkreisförmigen Gewölbes gemessen, und berechnet wird; so wird dabei die längere Seite des Gewölbes, mit Zugabe von $3'$ auf jeder Seite für die Länge in dem Grundriß Fig. 284 gemessen, die Breite und Dicke hingegen, wie bei dem Gewölbe w aus den Profilen Fig. 288 und 289, Tafel XIII. genommen und aufgeführt. Das Kuchengewölbe y ist lang $2^\circ. 1'. 0''$, breit $3^\circ. 0'. 0''$, weil das Gewölbe aus einem etwas gedrückten Zirkel besteht. Dick verglichen $0^\circ. 0'. 9''$. Mithin beträgt das Körpermaas $0^\circ. 4'. 10''$. $6'''$. wird aufgeführt mit $0^\circ. 4'. 11''$. Bei einer eingewölbten Küche wird das Feuermantelgewölbe nicht gemacht. Die Wölbung des Abtrittes, und des Ganges v ist im Halbkreis, und wird gemessen, wie die Gewölbe w gemessen worden sind. Doch, weil dieselben nicht gleiche Breite haben, wird jedes Gewölbe besonders aufgeführt. Das Abtrittgewölbe

ist lang $1^{\circ} 1' 0''$, breit $1^{\circ} 0' 6''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$. Das Körpermaaß ist $0^{\circ} 1' 2'' 7'''$, aufgeführt mit $0^{\circ} 1' 3''$. Das Ganggewölbe ist lang $2^{\circ} 4' 3''$, breit $1^{\circ} 0' 11''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$, gibt $0^{\circ} 1' 6'' 8''' 9^{iv} 6''$, oder $0^{\circ} 1' 7''$. Das Stieggewölbe von ebener Erde in das erste obere Geschoss wird in der Mitte der Länge nach gemessen, welches $3^{\circ} 0' 6''$ lang ist. Diese Länge wird in einem, oder dem anderen Profile 288 oder 289 von dem Punkte E nach F aufgetragen, und die Diagonallinie von F nach G, oder die Hypothenuse F, G des Dreieckes F, E, G zu der Länge des Stieggewölbes genommen, welche das Maaß mit $3^{\circ} 3' 6''$ gibt. Die Breite und die Dicke des Stieggewölbes wird wie bei den anderen Gewölbern gemessen, und gesagt: Breit $1^{\circ} 2' 0''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$, macht am Körpermaasse $0^{\circ} 2' 4'' 8'''$, wird aufgeführt mit $0^{\circ} 2' 5''$ in dem Körpermaasse.

Da nun zu ebener Erde in diesem Theile eines Gebäudes nichts mehr einzuwölben ist; so wird dieses Mauerwerk auf folgende Art abgeschlossen. Summa an Ziegelgewölbmauerwerke zu ebener Erde mit $4^{\circ} 5' 4''$. Körpermaass. Die Nachmauerung der Wölbungen werden hier nur von dem Gewölbe w und x gemessen. Kreuzgewölbe werden zwar in ihrem Gewölbsfusse ausgemauert, allein diese Ausmauerung ist allschon in der Ausmaasse des Gewölbbogens begriffen. Die Gurten t in der Einfahrt bedürfen keiner Nachmauerung, weil keine Mauer auf denselben zu stehen kommt. Böhmisches Plagelwölber werden nur in ihren Gewölbsfüßen wie die Kreuzgewölber ausgemauert, und diese Ausmauerung ist auch schon in dem Maaße des Gewölbbogens begriffen. Kleine oder schmale halbirkliche, aus einem dreitheiligen Zirkel, oder auch wohl Mamanatbogen bestehende Wölbungen, wie in dem Abtritte, in dem Gange v, und bei der Stiege erhalten niemals eine Nachmauerung, und sind diese Gewölbe hinlänglich gemessen, wenn derselben Dicke aus $6''$ verglichen mit $9''$ zu der Berechnung des Körpermaasses genommen wird, indem die Zugabe der halben Dicke in der Breite allschon hinlänglich ist. Diese Gewölber werden aber alle, eines wie das andere, wegen dem oberhalb darauf kommenden Fußboden mit trockner Erde oder Schutt belegt, welches weiter zurück gezeigt, und erklärt werden wird.

Nun sind in dem zu dem Beispiele gegebenen Theile eines Gebäudes auch die Fußboden herzustellen, welche theils mit verschiedenen Pflaster; theils mit Bretter belegt werden. Die Pflasterung mit Ziegel oder Steinplatten ist die Arbeit des Maurers. Die Pflasterung mit Bruchsteinen, wenn dieselben auch zugehauen und in reguläre Körper gestellt sind, ist die Arbeit eines Pflasterers. Sind aber in dem Bauorte keine eigenen Pflasterer zu erhalten; so

wird auch das Steinpflaster der Maurerarbeit beigeſetzt und geſagt: Ziegel oder Steinplattenpflaster, darnach dasſelbe herzuſtellen kömmt, iſt in der Rüche y lang $2^{\circ} 0' 6''$, breit $1^{\circ} 5' 3''$. Dieſe Pflaſterung wird in den ganzen Maßen ohne auf den Feuerherd noch auf das Backloch zu ſehen gemessen, und in der Ausmaße in dem Quadrat oder Flächenmaße mit $3^{\circ} 5' 5' 3''$, und eigentlich mit $3^{\circ} 5' 5''$ aufgeführt. Der Gang v iſt lang $2^{\circ} 5' 6''$, breit $0^{\circ} 4' 3''$, gibt $2^{\circ} 0' 4' 9'''$, oder $2^{\circ} 0' 5''$ Flächenmaß. Der Abtritt iſt lang $1^{\circ} 1' 0''$, breit $0^{\circ} 4' 0''$, gibt Flächenmaß $0^{\circ} 4' 8''$. Dieſe drei Maßen werden in der Ausmaße mit der Summa des liegenden Ziegelpflasters zu ebener Erde in dem Flächenmaße mit $6^{\circ} 4' 6'$ abgeſchloſſen. Endlich kömmt die Rubrik Steinpflaster. Hier wird angeſetzt, die Ein- oder Durchfahrt, welche von einer Sohlbank des Thores zu dem andern Thore in der Mitte derſelben der Länge nach gemessen wird, ſo, wie die Breite derſelben, ohne auf die Spallatur der Thüre noch auf die Gurtenvorſprünge oder Pfeiler zu ſehen, von der Mauer e bis zu der Mauer f gemessen wird, (wenn aber einer den Platz des Ein- und Ausfahrtthores beſonders aufführen, und den Platz der Gurtentpfeiler in das Flächenmaß verſetzen, und von dem ganzen Betrage der Ein- oder Durchfahrt abſchlagen will, wird nicht fehlen, ſondern nur dieſen Gegenſtand in der Berechnung ſehr genau nehmen, obwohl der Unterſchied in dem Arbeitslohne ſehr unmerklich iſt, und in der Materialerforderniß gar nichts beträgt) iſt in der Ausmaße aufzuführen. Die Ein- oder Durchfahrt u iſt lang $5^{\circ} 4' 0''$, breit $1^{\circ} 1' 0''$, gibt Flächenmaß $6^{\circ} 3' 8''$. Dieſes Maß, obwohl dasſelbe alleine iſt, wird doch in der Ausmaße abgeſchloſſen und geſagt: Summa des Steinpflasters zu ebener Erde, und damit die Zahlen in ihren Kolonen nicht wieder angeſetzt werden dürfen, wird in den ſelben hineingeſchrieben — Für ſich.

Alle, die in dieſem Beſpiele vorgekommene Maurerarbeit zu ebener Erde iſt ausgemessen, mithin wird die Rubrik: Maurerarbeit in dem erſten obern Geſchoſſe eröffnet, auch wohl nur geſagt, jede der Mauern a und b in dem erſten obern Geſchoſſe iſt lang $6^{\circ} 4' 0''$, zuſammen lang $13^{\circ} 2' 0''$, breit $0^{\circ} 2' 0''$, hoch $2^{\circ} 3' 6''$, geben Körpermaß $11^{\circ} 2' 10' 8'''$, oder eigentlich $11^{\circ} 2' 11''$. Die Mauer a und b hat die Länge, wie zu ebener Erde, nur iſt dieſe mit jener in der Dicke oder Breite unterſchieden, weil bei Wohngebäuden aus Ziegeln jede Hauptmauer vom Geſchoſſe zu Geſchoſſe um $6'$ ſchmäler angelegt wird, Scheidewände, welche nichts als die der-

selben in den noch weiteren obern Geschossen aufgestellte Mauer zu tragen haben, dürfen nur mit 3'' eingezogen werden. Die Breite dieser Mauern kann sowohl aus dem Grundriße Fig. 285. als auch sammt der Höhe derselben aus einem oder dem andern Profile Fig. 288. und 289. erhoben werden. Die Scheidemauer d wird hier dreymal aufgeführt, weil dieselbe in der Dicke oder Breite auch zwey mal mit den Mauern a und b sowohl als auch in der Höhe unterschieden ist. Diese Mauer d hat auch mit der Mauer c, obwohl dieselben in der Breite in einem Theile der Mauer d gleich seyn, den Unterschied in der Höhe, indem die Scheidemauern um 6'' niedriger bei dem Ausgange eines Gebäudes aufgeführt werden, weil über diese Scheidemauern die Erdanschüttung sammt dem Dachbodenpflaster oder Estrich gegeben wird. Mithin wird in der Ausmaasse weiter fortgefahren. Die Mauer c ist lang 5°. 1'. 0''. Diese Mauer wird nach dem Maasse von ebener Erde um 1' länger, weil die Mauern a und b, jede um 6'' schmaler ist, folglich nimmt das Mauerwerk zu der Schließung des Gebäudes in der Mauer c um 1' zu, breit 0°. 1'. 6'', hoch mit den Hauptmauern a und b gleich 2°. 3'. 6'', gibt Körpermaaß 3°. 2'. 0''. 3'', eigentl. 3°. 2'. 0''. Die Mauer d ist von der Mauer c bis zu dem Kammine in der Küche lang 1°. 2'. 6'', breit 0°. 2'. 6'', hoch 2°. 3'. 0'', als Scheidemauer um 6'' niedriger, als die Hauptmauern, gibt Körpermaaß 1°. 2'. 10'' 3'', oder 1°. 2'. 10''. Diese Mauer wird weiter verfolgt und gesagt: Die Mauer d ist von dem Kammine in der Küche bis inclusive der Scheidemauer l lang 0°. 5'. 6'', breit 0°. 2'. 0'', hoch 2°. 3'. 0'', hält am Körpermaaße 0°. 4'. 7''. Endlich ist diese Scheidemauer d von der Küchenmauer l bis zu der Scheidewand f, lang 3°. 5'. 6'', breit 0°. 1'. 6'', hoch 2°. 3'. 0'', gibt Körpermaaß 2°. 2'. 8'' 3'', folglich 2°. 2'. 8'' aufzuführen. Auf diese Art wird jede Mauer, welche in ihrer Breite oder Dicke ungleich ist, gemessen und berechnet. Die Mauer f ist mit der Mauer c in gleicher Länge, weil jede dieser zwey Mauern von der Mauer a bis zu der Mauer b geführt ist. Die Stiegenmauern e und i werden sammt der Mauer l um 6' länger, weil die Mauer b um 6'' schmaler ist. Mithin werden diese Mauern in der Ausmaasse folgendermassen aufgeführt. Die Mauer f ist lang 5°. 1'. 0''. Jede der Stiegenmauern e und i ist lang 1°. 3' 0'', zusammen lang 3°. 0' 0''. Die Stiegenwindel h bleibt in ihrer Länge mit 0°. 5'. 0''. Die Mauer l ist lang 2°. 1'. 0''. Diese fünf Mauern sind von gleicher Breite und Höhe, mithin wird derselben Längenmaaß zusammen genom-

men, und gesagt: zusammen lang $11^{\circ}. 1'. 0''$, breit $0^{\circ}. 1'. 0''$, hoch $2^{\circ}. 3'. 0''$, geben Körpermaaß $4^{\circ}. 0'. 11''$. Die Zulagen an den Stiegenmauern e und i sind in der Länge und Breite mit jenen von ebener Erde in das erste obere Geschoss gleich, doch hoch, wie die Stiegenmauern $2^{\circ}. 3'. 0''$, geben Körpermaaß $0^{\circ}. 3'. 9''$. Die 6'' dicken Mauern werden auch zusammen genommen und gesagt: die Kaminmauer in dem Gange ist verglichen lang $0^{\circ}. 2'. 6''$, die Scheidemauer m ist eben auch verglichen lang $2^{\circ}. 2'. 6''$; die Kaminmauern an derselben sind der Rundung nach zusammen verglichen, lang $1^{\circ}. 0'. 0''$, die Schlussmauer der Dachbodenstiege ist lang $0^{\circ}. 5'. 0''$, die Schlussmauer des Abtrittes ist lang $0^{\circ}. 4'. 0''$, sind zusammen lang $5^{\circ}. 2'. 0''$, breit $0^{\circ}. 0'. 6''$, hoch $2^{\circ}. 3'. 0''$, geben Körpermaaß $1^{\circ}. 0'. 8''$, die Parapetmauer zu dem Abtrittsis ist lang $0^{\circ}. 4'. 0''$, breit $0^{\circ}. 0'. 6''$, hoch von dem untern Gewölbe an verglichen $0^{\circ}. 2'. 9''$, gibt Körpermaaß $0^{\circ}. 0'. 1'' 10''$, oder $0^{\circ}. 0'. 2''$, der Feuerherd ist lang $0^{\circ}. 5'. 0''$, breit $0^{\circ}. 5'. 0''$. Von dem untern Küchengewölbe an verglichen hoch $0^{\circ}. 3'. 0''$, gibt Körpermaaß $0^{\circ}. 2'. 1''$, die drei Windböfen sind zusammen lang $1^{\circ}. 0'. 6''$, breit $0^{\circ}. 2'. 0''$, von dem untern Küchengewölbe an verglichen hoch $0^{\circ}. 3'. 6''$, geben Körpermaaß $0^{\circ}. 1'. 3'. 2''$, oder $0^{\circ}. 1'. 3''$, die Feuermantelmauer ist lang $2^{\circ}. 1'. 0''$, breit $0^{\circ}. 0'. 6''$, von dem Feuermantelbaum an hoch $1^{\circ}. 3'. 0''$, gibt Körpermaaß $0^{\circ}. 1'. 7'. 6''$, oder $0^{\circ}. 1'. 8''$, die Mauer der Stiegenöffnung von ebener Erde in das erste obere Geschoss ist lang $0^{\circ}. 5'. 0''$, breit $0^{\circ}. 0'. 6''$, von dem Widerlager der Gurt an hoch $1^{\circ}. 3'. 6''$, gibt Körpermaaß $0^{\circ}. 0'. 7'. 11''$, oder auszuweisen $0^{\circ}. 0'. 8''$. Nach vollbrachter Ausmessung des Mauerwerkes in dem ersten obern Geschosse wird dasselbe abgeschlossen. Summa des Ziegelmauerwerkes in dem ersten oberen Geschosse mit $20^{\circ}. 2'. 2''$ Körpermaaß. Daß das Mauerwerk in dem ersten obern Geschosse mehr beträgt, als jenes zu ebener Erde, wo die Mauern viel schmaler sind, ist die Ursache, weil die Mauern zu ebener Erde nur $1^{\circ}. 5'. 0''$, diese hingegen $2^{\circ}. 3'. 6''$ hoch sind. Der Unterschied der Höhe zwischen diesen Mauern ist viel größer als jener der Breite, oder Dicke.

Nach dieser vollbrachten Ausmessung wird sich wieder um das Gewölbmauerwerk umgesehen. Hier ist das einzige Feuermantelgewölbe und die Einwölbung der Dachbodenstiege, welche aber dermal nur mehr mit der Höhe des Dachbodens gleich gewölbet und der Rest, welcher offen bleibt, wird mit einer 3' hohen Parapetmauer auf dem Dachboden umgeben. Das Feuermantelgewölbe hingegen kann, wenn es die Höhe zuläßt, von dem Feuermantelbaum, wie hier,

bis zu der Mauer c mit einem Viertelzirkel oder Quadranten eingewölbt werden, sonst aber werden derlei Feuermantelgewölbe nur mit Ziegel verschossen. Es wird nun die Rubrike eröffnet. Ziegelwölbmauerwerk in dem ersten obern Geschosse: das Feuermantelgewölbe ist lang $1^{\circ} 1' 6''$, breit nach dem in dem Grundrisse Fig. 285. Tafel XII. gezeichneten Viertelzirkel oder Quadranten $1^{\circ} 3' 0''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$, hält Körpermaaß $0^{\circ} 0' 11' 3''$, oder ausgewiesen mit $0^{\circ} 0' 11''$. Die Dachbodenstiege wird nur von der Dachbodenthüre an bis ober der Stiegenstufe L mit der Stiegenspindel h in gerader Linie eingewölbt, folglich werden zu der Erhaltung der Gewölb Länge die Stiegenstufen in derselben Höhe aus der Höhe des ersten obern Geschosses berechnet, und zwar die Hauptmauern des ersten obern Geschosses sind $2^{\circ} 3' 6''$, oder $186''$ hoch. Stiegenstufen sind sammt dem Austritte 22, mithin 22 in $186''$ gibt $8\frac{1}{11}''$ Höhe für eine Stufe. Von der Stufe L, oder der Stiegenspindel h an sind sammt dem Austritte 11 Stufen, diese mit $8\frac{1}{11}''$ multipliziert, geben eine Höhe von $1^{\circ} 1' 9''$, welche in einem oder dem andern, hier in dem Profile 289. von dem Dachboden an gegen dem Fußboden des ersten obern Geschosses an der Linie der Hauptmauer b in K aufgetragen werden, dann wird die Länge der Stiege in dem Grundrisse 285. von der Dachbodenstiegenthüre an bis Inbegriff der Stufe L in der Mitte der Stiege gemessen, welche zu der Länge $1^{\circ} 3' 0''$ gibt. Diese Länge wird sodann in dem Profile 289. auf den Fußboden des ersten obern Geschosses von der Linie der Mauer b aus dem Punkte H gegen der Scheidemauer d in dem Punkte I abgestochen, wenn nun diese drey Punkten mit I, K blind geschlossen werden; so erstehet das rechtwinklige Dreieck K, H, I, wovon die Hypothenuse I, K die Länge zu dem Dachbodenstiegentwölbe gibt. Der Ansaß in der Ausmaße ist: Das Stiegengebodenstiegentwölbe ist lang $2^{\circ} 0' 0''$, breit $1^{\circ} 2' 0''$, dick $0^{\circ} 0' 6''$, wie jenes der Stiege von ebener Erde in das erste obere Geschoss, gibt Körpermaaß $0^{\circ} 1' 4''$. Diese zwey Posten werden in der Ausmaße abgeschlossen mit: Summa des Ziegelgewölbmauerwerkes in dem ersten obern Geschosse mit $0^{\circ} 2' 3''$ Körpermaaß. Nach dieser ausgemessenen Arbeit wird sich sowohl in dem Grundrisse als auch in den Profilen um die weitere Arbeit des Maurers umgesehen. In den Zimmern w und x ist die Hohlkehle des Stuckatorbodens mit Ziegel ausgelegt, und außerhalb dem Gebäude ist auch die Hohlkehle sammt dem Rundstabe mit Ziegel ausgelegt. Diese Arbeiten werden in der Ausmaße auf folgende Art aufgeführt. Die Hohlkehlen und alle Gesimse werden, wie das gemeine Art aufgeführt. Die Hohlkehle in dem Zimmer w ist an der Mauer a und d zusammen genommen, lang $9^{\circ} 0' 0''$ an der Mauer f und m zusammen lang $4^{\circ} 4' 0''$. Die Mauer f und m ist zwar $2^{\circ} 4' 0''$ lang,

allein die Hohlkehle an der Mauer a nimmt von dieser Länge so, wie jene an der Mauer d 1' ein, folglich ist die Hohlkehle an der Mauer f und m nur in einer Länge von 2°. 2'. 0'', somit zusammen mit 4°. 4'. 0'' mit Ziegel auszulegen. Auf die nämliche Art wird die mit Ziegel ausgelegte Hohlkehle in dem Zimmer x gemessen, und gesagt: Die Hohlkehle an der Mauer c und m ist zusammen lang 5°. 1'. 0'', an der Mauer a und d 2°. 4'. 0''. Zusammen lang 21°. 3'. 0'', breit 0°. 0'. 9'', hoch 0°. 1'. 0'', machen am Körpermaasse 0°. 2'. 8''. 3''.

Abgeschlossen mit: Summa des mit Ziegel ausgelegten Gesimsmauerwerkes in dem ersten obern Geschoße beträgt in dem Längenmaasse 21°. 3'. 0'', und in dem Körpermaasse 0°. 2'. 8''. Nun wird eine neue Rubrike eröffnet, und gesagt: Gesimsmauerwerk ausserhalb dem Gebäude. Der Anfas ist: Die oberhalb zu dem Schluße des Gebäudes mit Ziegel ausgelegte Hohlkehle sammt Rundstab ist auf jeder Seite desselben lang 6°. 4'. 0'', zusammen lang 13°. 2'. 0'', breit 0°. 1'. 6'', sammt dem Rundstabe hoch 0°. 2'. 0'', gibt Körpermaass 1°. 0'. 8''. Abgeschlossen: Summa des mit Ziegel ausgelegten Gesimsmauerwerks ausserhalb dem Gebäude in dem ersten obern Geschoße an Längenmaasse 13°. 2'. 0'', und an Körpermaasse 1°. 0'. 8''. Wird abermal abgeschlossen: Summa des mit Ziegel ausgelegten Gesimsmauerwerks in dem ersten obern Geschoße an Körpermaasse 1°. 3'. 4''. Das Längenmaass der Gesimse wird nicht in eine Summa zusammen genommen, weil der Arbeitslohn dieser Gesimse verschieden ist, das Körpermaass hingegen wird wegen der Materialerforderniß in eine Summa zusammen genommen. Nun erübriget noch das Ziegel- oder Steinplattenpflaster in dem ersten obern Geschoße, welches in der Küche, in den zwey Theilen des Ganges v, und in dem Abtritte ist. Stünde der Kamin M auf einem Toppel- oder Sturzboden, anstatt wie hier auf dem Gewölbe, und in der Mauer d selbst; so müßte derselbe, ungeachtet der Erdanschüttung wegen der Feuericherheit auch wenigstens mit Ziegel ausgepflastert werden. Die Rubrike, liegendes oder stehendes Ziegel- auch wohl Steinplattenpflaster in dem ersten obern Geschoße wird eröffnet, und das Pflaster wie zu ebener Erde ausgemessen, dann in der nämlichen Rubrike aufgeführt, und abgeschlossen. Sohin wird in der Ausmaasse eine neue Rubrike eröffnet. Ziegelmauerwerk in, und ausser der Bedachung. Hier sind die Parapetmauern der Dachbodenstiege, der doppelte Rauchfang, und die Gibel- oder Feuermäuer mit ihren zwey Pfeilern auszumessen. Da nun beide dieser letzten Mauerwerke in ihrer Höhe über 2°. sind; so werden dieselben mit N in den Profilen 287 und 288 in der Höhe von 2°. abgetheilt, und wird dieses

Mauerwerk folgenberggestalt ausgemessen. Jede der 2 Parapetmauern der Dachbodenstiege ist lang $1^{\circ} 3' 6''$, zusammen lang $3^{\circ} 1' 0''$, breit $0^{\circ} 0' 6''$. Verglichen hoch $0^{\circ} 3' 0''$. Obwohl diese Parapetmauern $6''$ unterhalb dem Dachboden in derselben Höhe zu messen sind, indem eine derselben auf der Stiegen spindle h, und der Einwölbung der Stiege, und die andere auf der Stiegenmauer i aufgeführt wird; so werden diese Mauern von der Mauer b an, bis zu derselben Höhe nicht gleich, sondern in dem 45. Grade wegen der Dachung, bis zu derselben Höhe über den Dachboden errichtet. Diese zwey Dreiecke ersetzen das in derselben Höhe nicht für voll gemessene Mauerwerk, halten somit an Körpermaasse $0^{\circ} 0' 9' 6''$, oder $0^{\circ} 0' 10''$. Die Gibel, oder Feuermauer c ist lang $5^{\circ} 5' 0''$, weil dieselbe durch die ganze Breite des Gebäudes mit ihrer Höhe in einem Epize zu aufgeführt wird. Diese Länge wäre richtig, wenn die Gibel, oder Feuermauer senkrecht aufgeführt würde, da dieselbe aber in ihrer Länge abnehmend errichtet wird; so wird auf 2° Höhe mit dem Dachboden die Paralellinie N, O gezogen, sodann die Länge dieser Mauer von N nach O gemessen, mit der unteren Länge addirt, sohin der Längenbetrag in zwey Theile getheilt, und einer von diesen Theilen in der dritten Erhöhung der Mauer c zu der Länge derselben angenommen, und gesagt: Die Gibel, oder Feuermauer c ist verglichen lang $4^{\circ} 0' 9''$, breit $0^{\circ} 1' 0''$, hoch $2^{\circ} 0' 0''$, gibt Körpermaass $1^{\circ} 2' 3''$. Die zwey Pfeiler dieser Mauer sind zusammen lang $0^{\circ} 3' 0''$, breit $0^{\circ} 0' 6''$, hoch $1^{\circ} 5' 6''$. Diese Höhe wird, weil diese Pfeiler nur bis zu dem darüber gehenden Dachsparen errichtet werden, entweder aus dem Profile 287 oder 288 gemessen, halten an Körpermaasse $0^{\circ} 0' 5' 9''$, oder $0^{\circ} 0' 6''$. Der doppelte Rauchfang M wird mit seiner Zusammenziehung auf folgende Art gemessen. Die Zusammenziehung des Rauchfanges ist lang $1^{\circ} 0' 0''$, breit $0^{\circ} 2' 6''$, verglichen hoch $0^{\circ} 3' 0''$, gibt Körpermaass $0^{\circ} 1' 3''$. Der doppelte Rauchfang M ist lang $0^{\circ} 4' 6''$, breit $0^{\circ} 2' 6''$, hoch $2^{\circ} 0' 6''$. Die Höhe wird aus den Profilen Fig. 287 oder 288 um $6''$ mehr genommen, weil der Rauchfang auf den, gegen den Dachfußboden um $6''$ darunter liegenden Scheidewänden errichtet wird. Gibt Körpermaass $0^{\circ} 3' 1' 6''$, oder aufzuführen $0^{\circ} 3' 2''$. In der Ausmaasse abgeschlossen mit: Summa des Mauerwerkes in und außer der Bedachung in der dritten Erhöhung an Körpermaasse mit $2^{\circ} 2' 0''$. Die Ausmaasse wird verfolgt mit: Der doppelte Rauchfang ist lang $0^{\circ} 4' 6''$, breit $0^{\circ} 2' 6''$. In der vierten Erhöhung hoch $1^{\circ} 3' 6''$. Diese Höhe wird von der gezogenen blinden Linie N, O entweder aus dem Profile 287 oder 288 gemessen. Gibt Körpermaass $0^{\circ} 2' 1' 7' 6''$,

wird aufgeführt mit $0^{\circ} 3' 0''$. Der Rest der Gibel- oder Feuermauer ist nach dem Profile 287 ein Dreieck. Zu der Berechnung desselben ist es nun einerlei, ob die Basis N, O, oder die perpendicularäre Höhe von der Basis, bis in den Spitz derselben mit der Halbscheide für das verglichene Maaß angenommen wird. Der Aufsatz ist: Die Gibel- oder Feuermauer ist in der vierten Erhöhung lang $2^{\circ} 2' 6''$, breit $0^{\circ} 1' 0''$, verglichen hoch $1^{\circ} 1' 0''$, gibt Körpermaaß $0^{\circ} 2' 7'' 10'''$, oder $0^{\circ} 2' 8''$. Abgeschlossen mit: Summa des Ziegelmauerwerkes in der vierten Erhöhung mit $0^{\circ} 5' 8''$ Körpermaaß. Die Höhe der Gibelmauer wird eben wieder aus den zweyen Profilen Fig. 287 und 288 gemessen. Nun erübriget noch eine Rubrike, die Maurerarbeit in diesem gegebenen Beispiele abzuschließen, nämlich: das Dachbodenpflaster, welches aus Ziegel, niemals aber mit Steinplatten, weil diese bei einem erstehenden Feuer dem Zerspringen zu sehr ausgesetzt sind, aus Kalkmärtel oder Lehm geschlagen, und Märtel, oder Lehmstrich genannt wird, wegen besserer Feuersicherheit hergestellt werden muß. Diese Arbeit wird auf dem Dachboden, oder aus dem sogenannten Werksfaze Fig. 286, Tafel XII. von einer bis zu der anderen gegenüber stehenden Mauer sowohl in der Länge, als in der Breite, ohne auf die in der Messung vorkommenden Gegenstände zu sehen, gemessen, und in der Ausmaße in dem Quadrat, oder Flächenmaaße aufgeführt, und ausgewiesen.

Die letzte Rubrike in der Maurerarbeit ist nach dieser Berechnungsart die Erdanschüttung. Diese wird über alle Gewölber, Sturz- und Tüppelboden angebracht, in dem Flächenmaaße nach der Länge und Breite berechnet, und angesetzt, dieselbe wird aber auch in dem Körpermaaße berechnet, weil die ausgehobene Erde in diesem Maaße ausgewiesen ist, damit der Rest der ausgehobenen Erde bestimmt werden kann. Selbst der Arbeitslohn läßt sich in dem Körpermaaße besser, als in dem Flächenmaaße bestimmen.

Nach vollbrachter Ausmessung der Maurerarbeit wird in der Ausmaße über eine Baulichkeit eine neue Hauptrubrike — Steinmearbeit eröffnet. In dieser Hauptrubrike werden alle Steinmearbeiten von dem stärksten, bis zu dem schwächsten Steine aufgeführt, und jede Gattung der Stärke nach mit der Summa abgeschlossen. Zum besseren Begriff werden einige Beispiele gegeben.

2 Sohlbänke zu den beiden Haushöfen aus $\frac{8}{9}$ zölligen Stein ist jede lang $6' 6''$, zusammen lang $13'$ — 4 Thorgewände sammt den Streifsteinen aus $\frac{8}{9}$ zölligen Stein, ist jede lang $5' 6''$, zusammen lang $22'$. Summa des $\frac{8}{9}$ zölligen geraden Steines $35'$. Die Steinmearbeit wird durchaus in Schuhen angesetzt. Jeder der halbzirkeligen Thorstürze ist lang $10' 9''$, zusammen lang $21' 6''$. Mit der Summa abgeschlossen. — Ein Sohlbank zu der Keller-

thüre 7/8 zöllig, kann zu der ersten Stufe dienen, ist lang 5'. 8". — In Summa abgeschlossen. — 2 Kellerthürgewände mit Falz 7/8 zöllig, ist jedes lang 4', zusammen lang 8'. Abgeschlossen. Der halbzirkelige Sturz mit Falz zu der Kellerthür ist lang 8'. 6", abgeschlossen, und so wird die Steinmearbeit bei einem Gebäude, zu welchem Kunststeine verwendet werden, nach den Steingattungen gemessen, in der Ausmaße aufgeführt, und ausgewiesen. Nur ist hierbei zu beobachten, daß die Sohlbänke aller Gattungen so lang seyn müssen, daß die Thor-, Thür- oder Fenstergewände in ihrer erforderlichen Entfernung vollkommen auf der Sohlbank, mit der Breite und Dicke derselben darauf stehen, eben so müssen auch sowohl die gewölbten, als geraden Thor-, Thür- oder Fensterstürze die Seitengewände vollkommen decken.

Nach der abgeschlossenen Steinmearbeit wird die Stukatorarbeit aufgeführt. Sind aber in dem Bauorte keine eigenen Stukatorer; so wird diese Arbeit der Maurerarbeit einverleibt, und auf folgende Art gemessen. In Zimmern (wo die Hohlkehlen, oder auch Gesimse, welche bis zu der Stukatorarbeit reichen), wird der Stukator von dem äußersten Punkte, bis wieder zu dem gegenüber stehenden äußersten Punkte der mit Ziegel ausgelegten Hohlkehlen oder der Gesimse, sowohl nach der Länge, als nach der Breite gemessen, und in dem Flächenmaße aufgeführt. Ist aber das Gesims von dem Stukatorboden auf 6, 8, auch 12 und mehr Zolle entfernt angebracht; so erhält der Stukatorboden eine Hohlkehle, mit welcher derselbe sich an dem Gesims anschließen muß. In diesem Falle wird, wie bei kleinen Hohlkehlen, die Höhe des Abstandes sowohl zu der Länge, als zu der Breite hinzugemessen, und in das Flächenmaß gestellt. Als: In den Zimmern w und x sind die Hohlkehlen mit Ziegel ausgelegt. Das Zimmer w ist in seiner natürlichen Lage 4°. 3'. 0" lang, und 2°. 4'. 0" breit, die mit Ziegel ausgelegte Hohlkehle ist aber zu jeder Seite des Zimmers 9" breit, folglich verbleibt für die Länge der Stukatorarbeit, nach abgeschlagenen 18" Längenmaß nur 4°. 1'. 6" an der Länge und eben so viel von der Breite subtrahirt, gibt zu dem Breitenmaße des Stukators nur 2°. 2'. 6". Diese beide Maße geben somit ein Flächenmaß von 10°. 1'. 7". 6", oder für den Stukatorboden des Zimmers w auszuweisen 10°.

1'. 8" Flächenmaß. Auf die nämliche Art wird auch das Zimmer x berechnet. Die Stukatorböden in den Küchen erhalten äußerst selten eine Hohlkehle, Gesims hingegen niemals, der Stukator bleibt glatt, und vereinigt sich mit den, denselben umgebenden oder umfangenden Mauern. Gänge hingegen, wie v, erhalten Hohlkehlen, welche aber nicht mit Ziegel ausgelegt werden, weil dieselben nur von 3" bis 6", und höchstens 9" von dem Stukator sowohl mit, als

ohne Rundstab herab gegen den Fußboden reichen. Diese Hohlkehlen werden aus Stukatorarbeit hergestellt, und auf folgende Art ausgemessen. Der Gang v muß in zwey Theilen gemessen werden, weil derselbe in der Breite verschieden ist. Der Gang v ist von der Mauer b, bis zu der Mauer d lang $2^{\circ}. 3'. 3''$, und von der Mauer e, bis zu der Mauer f breit $1^{\circ}. 2'. 6''$, gibt Flächenmaaß $3^{\circ}. 3'. 7'' . 3'''$. Dieser nämliche Gang v ist von der Mauer l, bis zu der Stiegenmauer e lang $2^{\circ}. 4'. 6''$, und von der Mauer d, bis zu den Stiegenmauern breit $1^{\circ}. 0'. 0''$, gibt Flächenmaaß $2^{\circ}. 4'. 6''$, folglich hat der Gang v an Stukatorboden ein Flächenmaaß von $6^{\circ}. 2'. 1''$, welches in der Ausmaße ausgewiesen wird. Die Hohlkehle wird zu jeder Seite mit 9" angenommen. In der Länge des Ganges v von der Küchenmauer l, bis zu der Stiegenmauer e werden aber die 18" Hohlkehle nicht mehr zu der Länge hinzu genommen, weil die Hohlkehle von der Breite bei der Küchenhüre, in dem ersten Maße der Breite von der Mauer f, bis zu der Stiegenmauer e, wo sich eigentlich der Stukator vereinigt, allschon hinzu gemessen worden ist. Der Stukatorboden in der Küche hingegen hat keine Hohlkehle, und schließt sich mit den Seitenmauern fest an, muß aber wegen der Feuermantelmauer auch in zwey Theilen gemessen werden. Als: Die Küche ist von der Mauer b, bis zu der Mauer d lang $2^{\circ}. 1'. 0''$, von der Mauer l, bis zu der Feuermantelmauer breit $1^{\circ}. 1'. 6''$, dann ist dieselbe von der Mauer b, bis zu der Feuermantelmauer lang $0^{\circ}. 5'. 6''$. Nach der Feuermantelmauer breit $1^{\circ}. 0'. 0''$. gibt zusammen $3^{\circ}. 3'. 9''$ Flächenmaaß. Der Stukatorboden in dem Abtritte, welcher bei reinlichen Gebäuden doch immer, jedoch ohne Hohlkehle angebracht wird, wird sowohl in der Länge, als in der Breite von Mauer zu Mauer gemessen, und in dem Flächenmaße ausgewiesen. Der glatte Stukatorboden mit und ohne Hohlkehle wird unter einer Summa von Geschos zu Geschos in einer Ausmaße abgeschlossen. Ist aber bei der Hohlkehle ein Rundstab angebracht; so wird das Maas dieses Stukatorbodens mit seiner eigenen Flächensumma eben auch von Geschos zu Geschos abgeschlossen, oder der Rundstab wird besonders gemessen, und in dem Längenmaße ausgewiesen.

Nach dieser vollendeten Ausmessung wird das Steinpflaster, wenn in dem Bauorte eigene Pflasterer sind, aufgeführt, in Ermanglung der Pflasterer aber der Maurerarbeit einverleibt, sohin wird die Zimmermannsarbeit ausgemessen, und ganz abgeschlossen, wovon einige Beispiele weiter zurück werden gegeben werden, weil dermal noch einige Beispiele von der Maurerarbeit zu geben erforderlich sind.

Hohe Gebäude, bei welchen die abgesetzten Mauern sehr weit aus einander

angebracht sind, werden von 2° zu 2° in derselben Höhe abgetheilt, und gemessen, wie dieses zwar schon bei der Giebel- oder Feuermauer in der Fig. 287 und 288 gezeigt worden ist, doch kommen auch noch verschiedene andere Fälle dabei vor, welche ich eben auch zu erklären für notwendig erachte, wozu ich das Beispiel Fig. 20 und 291, Tafel XII. gewählt habe. Fig. 290 ist der Grundriß, und 291 ist das Profil eines Thurms. Das Grundmauerwerk Fig. 290 wird wie ein jedes anderes Grundmauerwerk gemessen, nämlich: Die Mauer a und b wird in der Länge zusammen genommen, und da die Mauer c und d die gleiche Breite mit den Mauern a und b hat; so werden diese beiden Mauern in ihrer Länge auch zusammen genommen, dann diese beiden Längenmaassen zusammen addirt, welche zusammen eine Länge von $11^{\circ} 2' 0''$ geben. Die Breite dieser Mauern ist $1^{\circ} 2' 6''$, und die Tiefe ist $1^{\circ} 4' 0''$, folglich beträgt das Grundmauerwerk $26^{\circ} 4' 6'' 8'''$, oder $26^{\circ} 4' 7''$ Körpermaaß, welches mit seiner besondern Summa abgeschlossen wird. Dann wird das Mauerwerk zu ebener Erde auszumessen angefangen, und die Hauptrubrike, Ziegel- oder Steinmauerwerk, darnach dasselbe hergestellt wird, zu ebener Erde in der ersten Erhöhung von 2° eröffnet. Jede der Mauern a und b ist lang $4^{\circ} 0' 6''$, weil diese Mauern wegen derselben Höhe auf jeder Seite um $3''$ von der Länge des Grundmauerwerkes eingezogen werden, zusammen lang $8^{\circ} 1' 0''$. Jede der Mauern c und d ist lang $1^{\circ} 3' 0''$, zusammen lang $3^{\circ} 0' 0''$. Diese 4 Mauern sind zusammen lang $11^{\circ} 1' 0''$. In dieser ersten Abtheilung ist nicht nur allein die Breite, sondern auch die Höhe verschieden. Der bei derlei Gebäuden wenigstens auf $3''$ mit Ziegel vorgeschossene Sockel gibt dem Mauerwerke eine stärkere Breite, und nimmt seine Höhe von der für das Mauerwerk bestimmten Höhe hinweg. Der Ansat ist also: die vier Mauern a, b, c und d, sind zusammen lang $11^{\circ} 1' 0''$, breit $1^{\circ} 1' 9''$, hoch $1^{\circ} 2' 0''$, machen $19^{\circ} 1' 4'' 8'''$, oder $19^{\circ} 1' 5''$ Körpermaaß. Die Ausmessung dieses Theiles wird verfolgt, und gesagt: Diese 4 Mauern sind zusammen lang $11^{\circ} 0' 0''$, weil die Mauer a und b abermal in ihrer Länge um $3''$ des Sockels eingezogen sind, somit ist nur jede $4^{\circ} 0' 0''$ lang, breit $1^{\circ} 1' 6''$, hoch $0^{\circ} 4' 0''$, gibt Körpermaaß $9^{\circ} 1' 0''$. Abgeschlossen: Summa des Mauerwerkes zu ebener Erde in der ersten Erhöhung mit $28^{\circ} 2' 5''$ Körpermaaß. In der Fortsetzung der Ausmaasse wird gesagt: Die 4 Mauern sind in der zweiten Erhöhung zusammen lang $11^{\circ} 0' 0''$, breit $1^{\circ} 1' 6''$, hoch $2^{\circ} 0' 0''$. Werden abgeschlossen mit: Summa des Mauerwerkes in der zweiten Erhöhung mit $27^{\circ} 3' 0''$ Körpermaaß. Im weitem wird die Ausmaasse verfolgt, und

gesagt: Die vier Mauern sind in der dritten Erhöhung zusammen lang $11^{\circ}. 0' 0''$, breit $1^{\circ}. 1' 6''$, hoch hingegen nur $1^{\circ}. 2' 0''$, nämlich in so weit, als die Mauern von gleicher Dicke sind, geben $18^{\circ}. 2' 0''$ Körpermaaß. In der dritten Erhöhung von 2° ist das Mauerwerk von dem Thurmfuße an auf jeder Seite um $12''$, somit zusammen um $2'$ eingezogen, mithin ist die Länge der Mauer a und b nunmehr nur jede $3^{\circ}. 4' 0''$, hingegen, da die Dicke dieser Mauern eben auch nur $0^{\circ}. 5' 6''$ ist; so sind die Mauern c und d jede lang $1^{\circ}. 5' 0''$, mithin wird dieses Mauerwerk angelegt. Die 4 Mauern sind zusammen lang $11^{\circ}. 0' 0''$, breit $0^{\circ}. 5' 6''$, in der dritten Erhöhung an noch hoch $0^{\circ}. 4' 0''$, gibt $6^{\circ}. 4' 4''$. Wird abgeschlossen: Summa des Mauerwerkes in der dritten Erhöhung mit $25^{\circ}. 0' 4''$ Körpermaaß. Die vierte, fünfte und sechste Erhöhung wird in Rücksicht derselben Mauerbreite oder Dicke eben so ausgemessen, wie die Ausmessung der zweiten Erhöhung gezeigt worden ist, und die siebente Erhöhung wird wieder nach Art der ersten und dritten Erhöhung ausgemessen, endlich die achte Erhöhung wird wieder wie die zweite und vierte Erhöhung, ohne auf das Gesims zu sehen, ausgemessen. Das Fußgesims wird in der dritten, und das Kreuzgesims des Thurms in der achten Höhe, wie ein jedes anderes mit Ziegel ausgelegtes Gesims gemessen, und behandelt.

Brunnen oder andere nicht abgesetzte, sondern in einem fort gleichlaufende Baulichkeiten werden sowohl in der Erdaushebung, als auch in der Maurerarbeit von dem Erdhorizonte A, B, Fig. 293 Tafel XIII. (wovon Fig. 292 der Grundriß ist), und zwar in der Erdaushebung von Kloster zu Kloster, in der Maurerarbeit hingegen wieder von 2° zu 2° in der Vertiefung auf folgende Art gemessen.

Bevor der Maurer den Brunnen Fig. 293 ausmauern kann, muß derselbe bis zu seiner erforderlichen Tiefe in der gehörigen Breite ausgegraben seyn. Mithin ist die erste Ausmessung die Erdaushebung, welche angelegt wird. Diese ist lang $1^{\circ}. 0' 0''$, breit $1^{\circ}. 0' 0''$, tief $1^{\circ}. 0' 0''$, gibt $1^{\circ}. 0' 0''$ Körpermaaß. Wird abgeschlossen. Summa der ersten Vertiefung mit $1^{\circ}. 0' 0''$ Körpermaaß u. s. f., bis inklusive der achten Vertiefung. Abgeschlossen mit: Summa der Erdaushebung durch acht Vertiefungen mit $8^{\circ}. 0' 0''$ Körpermaaß. Das Materiale zu der Auspflanzung dieser ausgegrabenen Oeffnung wird wieder besonders in Brettern und Pilzen berechnet, welche nach dem Verhältnisse der Erde, nachdem dieselbe locker oder fest ist, angebracht wird. Lassen es die Umstände zu, daß in der Tiefe des Brunnens ein stärkeres Mauerwerk gegeben werden kann; so wird die Brunnenröhre wenigstens auf $4'$ Höhe

mit einem stärkern Mauerwerk aus Stein zu mauern angefangen, oder die Brunnenmauer wird auf einen hölzernen Kasten, welcher aus einem, in dem Wasser haltbaren Holze gemacht wird, aufgestellt. Die Ausmessung dieser Mauern, wenn der Brunnen nicht über 1° , lang und breit ist, wird durch seine ganze Tiefe für voll gemessen. Ist derselbe aber länger und breiter; so werden die denselben einschliessenden vier Mauern, wie bei einem Thurm, und die 4 Zulagen in der inwendigen Rundung so, wie die Zulagen bei der Stiege Fig. 284 und 285 gemessen, und berechnet. Die Mauer kann auch bei einem breiteren Brunnenbau von 2° zu 2° in der Vertiefung für voll gemessen, und berechnet werden, sodann kann die Zirkelöffnung desselben nach Art eines Zylinders, wie Fig. 261 gemessen, berechnet, und von dem Betrage des Brunnenmauerwerkes subtrahirt werden.

Der Anfsatz der Ausmess- und Berechnung des gegebenen Beispiels Fig. 292 geschieht auf folgende Art: Maurerarbeit. Der Brunnen ist lang $1^{\circ}.0'.0''$, breit $1^{\circ}.0'.0''$, hoch $2^{\circ}.0'.0''$. Abgeschlossen: Summa des Mauerwerkes in der vierten Vertiefung mit $2^{\circ}.0'.0''$ Körpermaaß u. s. f., bis inklusive der ersten Vertiefung. Dann wird die Arbeit wegen der Materialersparniß abermal abgeschlossen, und gesagt: Summa des Mauerwerkes durch vier Vertiefungen mit $8^{\circ}.0'.0''$ Körpermaaß. Wird sodann oberhalb dem Erdhorizonte über dem Brunnenmauerwerke annoch ein Mauerwerk aufgeführt; so wird dasselbe, wie ein jedes anderes Mauerwerk zu ebener Erde gemessen, berechnet und behandelt.

Terasmauern werden auf der inneren Seite senkrecht, und auf der äusseren frey stehenden Seite von ihrem Grunde auf, nach Verhältniß derselben Höhe, bis an derselben äussersten Ende verlohren aufgeführt. Hiervon ist Fig. 294, Tafel XIII. der Grundriß, und Fig. 295 das Profil. Die Länge der Baulichkeit wird aus dem Grundriße, die Breite und Tiefe des Grundmauerwerkes sammt der Erdaushebung wird aus dem Profile gemessen, sodann nach gezeigter Art berechnet, und in dem Körpermaaße ausgewiesen. Die Länge von dem Mauerwerke ausserhalb der Erde wird in dem Grundriße, die Breite desselben aus dem Profile gemessen. Die untere Breite der Terasmauer an dem Grundmauerwerke ist $0^{\circ}.5'.6''$, und die obere Breite am Ende derselben Höhe ist $0^{\circ}.2'.6''$, mithin betragen diese Breiten $1^{\circ}.2'.0'$. Die mittlere Proportionalzahl ist $0^{\circ}.4'.0''$. Die Höhe dieser Terasmauer wird nach der rückwärtigen senkrechten Linie von dem Grundmauerwerke an, bis an derselben äusserstes Ende der Höhe gemessen, und angesetzt: Die Terasmauer ist lang $3^{\circ}.0'.0'$, verglichen breit $0^{\circ}.4'.0''$, hoch $2^{\circ}.0'.0''$, gibt $4^{\circ}.0'.0'$ Körpermaaß.

Brückenpfeiler, oder ein anderes mit Quaderstein verkleidetes Mauerwerk wird ohne Rücksicht auf die Verkleidung nach derselben Längen- Breiten- und Höhenmaassen in dem Mauerwerke gemessen, berechnet und behandelt. Die Quaderverkleidung wird sodann besonders gemessen, und in dem Flächenmaasse berechnet, dann aus diesem Maasse die Quantität der einzelnen Quadersteine erhoben.

Zu dem Beispiele ist ein Brückenpfeiler, wovon Fig. 296, Tafel XIII. der Grundriß, und Fig. 297 das Profil ist. Der Brückenpfeiler ist in seinem mittleren Körper C,D,E,F parallel, und läuft bei A und B in eine Spitze zusammen. Das Grundmauerwerk hat die nämliche Gestalt, manche geben dasselbe aber auch nach der ganzen Länge und Breite desselben in gleicher Länge und Breite viereckig. Dann erhält das Grundmauerwerk 6'' auch 1', und nach Verhältniß des Grundes auch 15'' und 18'' aller Orten Vorsprung von dem Pfeilermauerwerke, und wird wie jedes anderes Grundmauerwerk gemessen, berechnet und behandelt. Das Pfeilermauerwerk selbst hat auch die nämliche Behandlung. Der mittlere Theil des Pfeilers ist von F nach E lang 4°. 0'. 0'', breit von F nach C 1°. 2'. 0'', und hoch 1°. 4'. 0''. Die Länge und Breite wird aus dem Grundriße Fig. 296, und die Höhe aus dem Profile Fig. 297 gemessen. Auch die Breite des Pfeilers kann aus diesem Profile gemessen werden. Die Spitzen C,A,F und D,B,E sind einander gleich, mithin geben dieselben zusammen genommen ein Parallelepipedum, davon ist die Länge der Breite des Pfeilers gleich mit 1°. 2'. 0'', die Breite ist der Perpendikulärlinie von der Spitze A, bis zu der Linie C,F, oder von der Spitze B, bis zu der Linie D,E gleich mit 0°. 4'. 0'', und die Höhe ist mit dem Pfeiler gleich 1°. 4'. 0'', mithin ist es einerlei, ob das Parallelepipedum, oder ein Dreieck aus diesen beiden Dreiecken für voll berechnet wird. Bei der Erbauung einer Brücke erhalten diese Spitzen eine Kappe an den Seitenwänden der Brücke, welche auch mit Quadersteinen verkleidet wird. Diese Kappen werden eben so, wie diese Spitzen gemessen, berechnet und behandelt. Die Quaderverkleidung wird nach dem Flächenmaasse gemessen, und berechnet. Zu der Mittellänge des Pfeilers von F nach E mit 4°. 0'. 0'' wird auch die Länge der zwei Spitzen jeder Seite derselben mit 1°. 0'. 0'' hinzuaddirt, mithin erhält jede Seite des Pfeilers ein Längenmaass von 6°. 0'. 0''. Beide Seiten dieses Brückenpfeilers messen also zusammen eine Länge von 12°. 0'. 0''. Die Höhe dieser Quaderverkleidung ist 1°. 4'. 0'', mithin hält die Quaderverkleidung des Pfeilers sammt den Spitzen 20°. 0'. 0'' Flächenmaass. Nun kommt es auf die Länge und Breite, oder Höhe der Quadersteine an, in welchem Maasse dieselben an dem Bauorte zu erhalten sind. Sind die Quadersteine, welche wohl das beste Verhältniß haben, 18'' lang, und 12'' breit oder hoch, oder 18'' lang, und nur 9'' breit oder

hoch; so sind in dem ersten Falle 24, und in dem zweyten Falle 32 Quaderstücke in einer Quadratklaster enthalten. Denn die Länge von 18" ist in einer Flächenklaster 4 mal, und die Breite oder Höhe von 12" ist 6 mal, dann die Breite oder Höhe von 9' ist 8 mal enthalten. Diese Maaßen unter sich multipliziert, geben die Stücke der Quadersteine, welche in jeder Flächenklaster enthalten sind. Auf diese Art werden die zu einer Quaderverkleidung erforderlichen Stücke bestimmen zu können erfunden.

Dammungen aus Erde allein, wie Fig. 298 und 299, Tafel XIII, wovon 298 der Grundriß, und 299 das Profil ist, werden, wenn die zwey Talous kongruent, oder nicht kongruent sind, auf einmal gemessen und berechnet. Die Länge wird aus dem Grundriße Fig. 298 mit 4°. 0'. 0" gemessen. Die Breite und Höhe hingegen wird aus dem Profile 299 genommen. Die untere Breite C,D ist 3°. 1'. 6". Die obere Breite von A bis B ist 0°. 4'. 0", mithin diese Maaßen zusammen genommen, geben eine verglichene Breite von 1°. 5'. 9". Aus dem Höhenpunkte A wird auf die Grundlinie C,D in E eine Perpendikularlinie herabgelassen, und gemessen, welche zu der Höhe des Dammes 1°. 2'. 6" gibt. Diese Maaßen mit einander vervielfacht, geben das Körpermaaß der Erde, welche zu der Aufwerfung eines Dammes von diesen Maaßen erforderlich ist.

Es gibt auch Dammungen, deren erste Anlage aus Stein, doch äufferst selten mit Märtel, sondern trocken gemauert, gestellt wird. Manchmal wird auch nur der mittlere Theil g,h Fig. 301, Tafel XIII, trocken aufgemauert, und die Seitentheile h,i und g,k werden nur mit Steine beschüttet, und dann wird erst dieser steinene Damm mit Erde überschüttet. Von dieser Dammung ist Fig. 300 der Grundriß, in welchem mittelst den punktirten Linien die unterhalb angebrachte Steinlage angezeigt ist, und Fig. 301 ist das Profil. Derlei Steinmauern müssen, wenn der Grund locker ist, auch mit einem Grundmauerwerke versehen werden, welches eben so, wie jedes andere Grundmauerwerk gemessen, berechnet und behandelt wird. Der aus Stein aufgeführte Damm i,h,g,k Fig. 301 wird gemessen und berechnet, wie der Damm Fig. 299. Die darüber gegeben werdende Erde hingegen, wenn die Talous G und H auch nicht kongruent sind, wird auf folgende Art gemessen und berechnet.

Wenn Fig. 301 von der Höhe C,D des Dammes die Parallellinie E,F, bis zu der Höhe h,g des Dammes aus Steinen gezogen wird; so wird die über den steinernen Damm g,h,i,k gegebene Erde in drey Theile getheilt nämlich, in den Theil A,i,h,E — E,D,C,F und F,B,k,g. Die zwey Seitentheile A,E,h,i und B,F,g,k mögen sich gleich, oder nicht gleich seyn, geben jedesmal jeder Theil

für sich ein Parallelepipedum, und wenn diese zwey Theile oder die einzelnen Parallelepipeden zusammen genommen werden; so machen dieselben ein Parallelepipedum, und der obere Theil des Erddammes D, E, F, C macht auch ein Parallelepipedum. Diese zwey oder nach Belieben drey Parallelepipeden in dem Flächenmaaße berechnet, und das zusammen addirte Flächenmaaß mit der Länge des Damms multipliziert, gibt den Körperinhalt der Erde, welche auf die Herstellung des ausgemessenen, und berechneten Damms zu verwenden erforderlich ist. Der Damm kann auch in dem Ganzen gemessen, und berechnet werden, wie der Damm Fig. 298 und 299 zu berechnen gezeigt worden ist. Soll die erforderliche Erde angegeben werden; so werden die Steine berechnet, und der Betrag ohne den Grundsteinen von dem Hauptbetrage subtrahirt. Der Rest gibt die Erderforderniß, und so gibt auch der Rest das Steinmateriale, wenn die Erde berechnet, und der Betrag von dem Hauptbetrage subtrahirt wird.

Die Ausmessung der Zimmerwerksarbeiten hat kein Körpermaaß, und bestehet nur aus dem Längen- und Flächenmaaße. Ob nun die Ausmessung dieser Arbeit mit dem Flächenmaaße angefangen, und mit dem Längenmaaße, oder mit dem Längenmaaße angefangen, und mit dem Flächenmaaße geschlossen wird, ist einerlei, und nicht gefehlt, wenn nur kein Gegenstand auszumessen übersehen wird. Wie die Ausmaassen über Bauplane verfaßt werden sollen, wird weiter zurück in dem zweyten Theile dieses Werkes an seinem gehörigen Orte mit einem Beispiele ausführlich gezeigt werden. Dermal wird nur gezeigt, wie jeder Gegenstand der Zimmerwerksarbeit in den Beispielen Fig. 284, 285, 286, 287, 288 und 289, dann das Dachgehölz Tafel XIV. gemessen werden solle. Aus diesen Beispielen zweifle ich nicht, daß jeder, welcher sich die Messung der hierinn vorkommenden Gegenstände beilegt, jeden sich in der Zimmerwerksarbeit ergebenden Gegenstand unfehlhaft wird ausmessen können.

Wiewohl die Ausmessung der Zimmerwerksarbeit mit dem stärksten Gehölze anfangen, und sich mit dem schwächsten Gehölze enden soll; so wird aber hier die Ausmessung der Hölzer dermal von Geschöß zu Geschöß mit den nöthigen Anmerkungen gezeigt. In dem Kellergeschoße ist keine Holzarbeit, außer es würde der Keller durch eine hölzerne Wand abgetheilet, oder die Stiegenstufen sollten aus Holz hergestellt werden. Bei einer in dem Keller aus Holz zu ziehenden Wand wird der Schweller, oder jenes Holz, welches auf der Erde liegt, worauf die Wand zu stehen kömmt, von einer Mauerwand bis zu der anderen der Länge nach genau gemessen, und in dem Ansätze wird nicht nur allein die Gattung des Holzes, ob dasselbe Eichen = Fichten, oder Tannenholz, u. s. w.

ist, oder seyn soll, mit dessen Stärke in Zollen der Breite und Dicke bestimmt. Dann wird das auf dem Schweller auf- oder senkrecht stehende Holz, welches Säule genannt wird, mit Zugabung 3'' wegen der Einzapfung in dem Schweller der natürlichen Länge nach gemessen: sohin wird das Gehölz, welches parallel mit dem Schweller in einer Entfernung von 3'. 4' auch 6' nach Umständen zwischen diesen Säulen gegeben, mit denselben durch Einschnidung in beiden Theilen verbunden, und der Riegel genannt wird, wird eben wieder seiner natürlichen Länge nach von einer zu der anderen Kellermauer mit dem Kurrentmaaß gemessen, und in dem Ansätze die Stärke des Riegelholzes bestimmt. Auf gleiche Art werden die in dieser Wand gegebenen Thüren mit schwächerem Holze ausgemessen und die Erforderniß bestimmt. Die Verkleidung dieser Wand ist aus Brettern, welche der Länge nach von einer Kellermauer bis zu der anderen Kellermauer, der Höhe nach, wegen dem Gewölbe verglichen gemessen, und in dem Flächenmaaße aufgeführt wird. Die Kellerstiegenstufen werden in ihrer Länge mit der Zugabe von 3'' auf jeder Seite derselben von Mauer zu Mauer gemessen, in dem Ansätze hingegen muß bestimmt werden, ob die Stufen aus zugehauten Holz mit Angebung derselben Breite und Höhe, oder aus Pfosten mit und ohne Rundstabe, dann gehobelt oder ungehobelt bestehen sollen. Die Kellerstiege ist 0°. 4'. 6'' breit, mithin ist der Stiegenstufen mit der Zugabe von 3'' auf jeder Seite, weil dieselben mit diesen 3'' in der Mauer aufliegen, lang 0°. 5'. 0''. Der Keller ist von dem Fußboden zu ebener Erde bis zu dessen Fußboden tief 1°. 3'. 6'', welches Maaß aus den Profilen 288 und 289. genommen wird. Jede Stufe soll 6'' hoch seyn, mithin sind sammt der Austrittsstufe 19 Stufen nothwendig. Die Austrittsstufe gibt die Sohlbank der Kellerthüre, folglich sind nur 18 Stufen erforderlich. Die Stiege hat eine Rundung, mithin müssen in derselben Spitzstufen angebracht werden, folglich muß der Ansaß auf folgende Art geschehen: 8 gerade Kellerstiegenstufen aus behauten Holze 12'' breit und 6'' hoch, ist jede lang 0°. 5'. 0'', zusammen lang 6°. 4'. 0'', 10 Spitzstufen in der Mitte 9' breit, und 6'' hoch, jede lang 1°. 1'. 6'', zusammen lang 12°. 3'. 0' abgeschlossen: Summa der nicht gehobelten Kellerstiegenstufen mit 19°. 1' 0'' Längenmaaß. Werden die Stufen aber aus Pfosten gemacht; so muß auf den Untersaß, welcher von einer Stufe bis zu der anderen reicht, auszumessen nicht vergessen werden. Die Stiegenstufen aus Stein werden in der Steinmeharbeit auf die nämliche Art gemessen, und mit der Ausmessung derselben wird gleicher Gestalt durch alle Geschosse fortgeföhren.

In dem Geschosse zu ebener Erde ist aus starken Holze der Feuermann-

telbaum, die Fußboden-Polsterhölzer aus schwachem Holze, dann die geringe-
 ren Thür- und Fensterstöcke und das Abtrittsgebrett, wie auch die Fußbodenbelegung
 in der Zimmerwerksarbeit zu messen und zu berechnen, obwohl die Thür- und Fen-
 sterstöcke mit oder ohne den Stöcken und Fensterrahmen auch der Tischlerarbeit
 zugemessen und berechnet werden. Die Ausmessung dieser Gegenstände ist gleich,
 ob dieselben durch den Zimmermann oder Tischler bearbeitet werden. Der
 Feuermantelbaum zu ebener Erde ist lang $2^{\circ} 2' 6''$, die ser Baum erhält
 in der Mauer wenigstens eine Auflage von $6''$, auf jeder Seite, und da derselbe
 aus zwey Theilen bestehet; so wird die Dicke derselben, wie einer über den anderen
 zu stehen kömmt, welches Ueberplatten genannt wird, mitgemessen. Diese
 Feuermantelbäume werden durch das ganze Gebäu gemessen und mit ihrer eige-
 nen Summa in der Rubricke starkes Gehölz mit dem Längenmaaße abgeschlossen,
 auch wohl mit dem glatt bearbeiteten Gehölze von gleicher Stärke, als Sturz-
 bodenträmme in einer Summa nach Umständen abgeschlossen. Die Fußboden-
 polsterhölzer werden entweder in der Rubrike $5/6$, oder $4/5$ jölligen Holze aus-
 gewiesen, und von einer Mauer zu der anderen in ihrer natürlichen Länge ge-
 messen; die Anzahl derselben wird von $3'$ zu $3'$ von einer Mauer zu der anderen
 bestimmt, und werden den Brettern des Fußbodens in der entgegen gesetzten
 Seite gelegt, damit dieselben auf den Polsterhölzern aufgenagelt werden kön-
 nen. Die Fußbodenbretter sollen in einem regelmässigen Zimmer von den Fen-
 stern an, zu der gegenüber stehenden Wand der Länge nach gelegt werden. Manch-
 mal wird sich aber auch in der Legung des Fußbodens nach der in dem Baorte
 zu erhaltenden Länge der Bretter gerichtet, um dieselben nicht zu sehr zu vers-
 schneiden. Der Ansat ist: 6 Polsterhölzer in dem Zimmer w zu ebener Erde
 ist jedes lang $3^{\circ} 1' 0''$, zusammen lang $19^{\circ} 0' 0''$. — 6' dci in dem Zim-
 mer x ist jedes lang $1^{\circ} 3' 0''$, zusammen lang $9^{\circ} 0' 0''$. Auf die nämliche
 Art werden diese Polsterhölzer in dem ersten obern Geschoße gemessen, sodann
 die Beträge aller Polsterhölzer in einer Summa abgeschlossen, und in dem Län-
 genmaaße ausgewiesen. Die Thürstöcke werden aus behauten $5/6$ jölligen Holze,
 auch wohl nur aus Pfosten gemacht. Zu diesen Thürstöcken wird die Breite
 der Thüre gemessen, und der Höhe derselben wird wegen der Einzapfung des
 Gewändes oberhalb und unterhalb $3''$ zugemessen, die Solbank und der Sturz
 hingegen wird mit der beiderseitigen Dicke des Gewändes und einer Zugabe von
 $3''$ auf jeder Seite wegen der Einmauerung derselben gemessen, dann werden diese
 Maaßen zusammen addirt, und gesagt: der Thür- oder Fensterstock ist lang, zusam-
 men lang. Das Maaß der Thürstöcke wird aus den Profilen auf folgende Art
 genommen. Die Thüren Fig. 288. und 289. in dem ersten obern Geschoße

sind breit $0^{\circ}. 4'. 0''$. Das Gehölz, aus welchen dieselben hergestellt werden, ist $0^{\circ}. 0'. 4''$ breit, mithin müssen zu der Thürbreite $8''$, dann abermal auf jeder Seite $3''$ zu der Einmauerung zusammen also wieder $6''$ zugegeben werden, folglich ist die Sohlbank der Thüre $0^{\circ}. 5'. 2''$ lang. Die nämliche Länge hat auch der Sturz, mithin hat die Sohlbank und der Sturz des Thürstockes zusammen eine Länge von $1^{\circ}. 4'. 4''$. Die Seitengewände haben eine Höhe von $1^{\circ}. 1'. 0''$, dann zu jeder Seite oberhalb und unterhalb $3''$ zu der Verzäpfung in der Sohlbank und in dem Sturze, mithin ist jedes Gewänd lang $1^{\circ}. 1'. 6''$, folglich sind beide zusammen lang $2^{\circ}. 3'. 0''$. Bei Thürstöcken, welche über eine Klafter hoch sind, wird in der Mitte der beiden Gewände annoch eine Präge von 3 bis $4''$, welche eben auch mit $3''$ in dem Gewände des Thürstockes verzapft wird, wegen besserer Haltbarkeit zu der Einmauerung angebracht, mithin müssen diese zwei Prägen ebenfalls gemessen, und zu dem Thürstocke hinzugezählt werden. Jede dieser Prägen ist sammt der Einzapfung lang $0^{\circ}. 0'. 7''$, mithin misst der Thürstock eine Länge von $4^{\circ}. 2'. 6''$. Dieses Maaß wird mit der Anzahl der gleich hoch und breiten Thürstöcke in dem Gebäude multipliziert, und in der Rubrike nach der Holzgattung in dem Kurrentmaasse ausgewiesen. Alle Thür- und Fensterstöcke werden auf die nämliche Art, nur allein bei gewölbten Stürzen wird der Sturz nach seiner größten Wölbung, gemessen. Die Thüren und Fensterstöcke werden von dem ganzen Gebäude zwar mit individueller Ansetzung der Geschoße in einer Summa in dem Längenmaasse ausgewiesen.

Die Sturzbodenträmme, wie dieselben in der Küche der Figur 289. in dem ersten obern Geschoße zu sehen sind, werden ihrer Lage nach, wie die Polsterhölzer behandelt, gemessen aber werden diese Sturzbodenträmme mit wenigstens $6''$ Auflage auf jeder Seite, dieselben erhalten auch nach Umständen eine Auflage von 9 auch 12, und mehr Zollen; in jedem Zimmer oder Behältnisse, welches einen Sturzboden hat, wird nur ein Stück davon gemessen, und mit der Anzahl derselben multipliziert, dann nach der Stärke des Holzes in der Rubrike mit dem Längenmaasse ausgewiesen. In der Küche des zweiten obern Geschoßes Fig. 285 und 289. kommen die Sturzbodenträmmen von der Mauer c nach der Mauer l zu liegen, welche von der Mauer b nach der Mauer d von Mittel zum Mittel mit $3'$ Entfernung eingetheilt werden. Jene Sturzbodenträmme von der Mauer b an gegen der Feuermantelmauer sind länger, weil dieselben auf der Mauer c und auf der Mauer l mit $6''$ aufliegen, als jene, welche von der Mauer l an bis zu der Feuermantelmauer zu liegen kommen. Diese Sturzbodenträmme können aber, wenn dieselben auf der Feuermantelmauer nicht auf-

liegen sollen, ausgewechselt werden. Von der Mauer b an, bis zu der Feuermantelmauer liegen 3 Stücke Sturzbodenträmme, und von der Mauer d an liegen nach der Feuermantelmauer eben auch 3 Stücke. Die Küche ist von der Mauer c nach 1 2°. 1'. 6" lang, mithin ist jeder der 3 Sturzbodenträmme 2°. 2'. 6" lang, und die Mauer l ist von der Feuermantelmauer 1°. 1'. 6" entfernt, folglich ist jeder der 3 Sturzbodenträmme 1°. 2'. 6" lang, mithin sind die Sturzbodenträmme von der Küche in dem ersten obern Geschoße zusammen lang 11°. 3'. 0". Auf diese Art werden alle Sturzbodenträmme in einem Gebäude gemessen, und alle die in einem Gebäude befindlichen Sturzbodenträmme, wie auch die Fällträmmen, welche zu der Errichtung eines Stukatorbodens neben dem Sturzbodenträmmen um 1", oder 1". 3" auch 6" niedriger zu liegen kommen, werden mit den Sturzbodenträmmen gleich gemessen, zusammen, doch mit der Bestimmung, wo dieselben liegen, in der Rubrike der Holzmontung mit einer Summa in dem Längenmaße ausgewiesen.

Der Toppelboden hingegen wird nicht nach dem Stücke der Trämme, sondern in dem Ganzen gemessen, davon gibt die Fig. 288 und 289 in dem ersten obern Geschoße das Beispiel. Meistens wird der Toppelboden nach der Länge des Zimmers oder Behältnisses, welches mit einem Toppelboden versehen werden soll, von Mauer zu Mauer genau in der Länge, und von denen Hauptmauern, welche in ihrer Breite oder Dicke eingezogen sind, gemessen. Jeder Toppelboden muß aber auch am wenigsten 6", nach Umständen der mehr zu tragen habenden Last auch mehrere Zolle zu dessen Auflage erhalten. Gemessen aber werden alle Toppelboden, wie dieser in der Fig. 288 und 289 mit Zuhilfnehmung des Grundrisses 285, wenn derselbe in dem Profile nicht von allen Zimmern oder Behältnissen zu sehen ist. Die zwey Zimmer w und x können nicht in einem der Länge nach gemessen werden, weil das Zimmer w um 6" breiter ist, als jenes x breit ist. Mithin muß der Ansaß geschehen: Das Zimmer w ist lang 4°. 3'. 0", breit ist dasselbe 2°. 4'. 0". Wenn nun zu dieser Breite von der Mauer a, bis zu der Mauer d auf jeder Seite für die Auflage des Toppelbodens 6" Breite zugegeben wird; so erhält der Toppelboden eine Breite von 2°. 5'. 0". In dem Zimmer x kann die Länge desselben von 2°. 3'. 6", und der Zugabe der Auflage des Toppelbodens von 6" auf jeder Seite, weil derselbe auf der Mauer a und d aufliegt, mit 2°. 4'. 6", dann die Breite nach der natürlichen Lage des Zimmers x mit 1°. 4'. 0" gemessen, und in das Flächenmaaß berechnet werden. Der Toppelboden hat so, wie alle übrigen Boden seine eigene Hauptrubrike, und wird von dem ganzen Gebäude, doch mit Bemerkung der Orte, wo derselbe angewendet wird, mit einer Summa in dem Flächenmaße abgeschlossen. Hierbei ist zu mer-

ten, daß der Lippelboden eben so, wie der Sturzboden, wenn derselbe auf einen Nauchfang reicht, ausgewechselt wird. Der Wechsel hingegen wird nicht, wie bei dem Sturzboden, in das Besondere gemessen und berechnet, sondern dieser Wechsel ist allschon in dem Flächenmaasse begriffen. Der Lippelboden erhält auch eine Unterlage (wenn dieselbe durch die hölzernen Mauerschliessen nicht bewirkt werden kann), aus einem Brette, welcher Faulladen genannt wird. Dieser Laden oder das Brett, welches der Auflage des Lippelbodens wegen leichter Zusammenklappung desselben, woher eigentlich dieser Boden seinen Namen erhalten hat, muß in dem Längenmaasse auszumessen nicht vergessen werden.

Der Sturzboden hingegen Fig. 289 in der Küche, und so überall, wo derselbe angebracht wird, muß nach der Auflage seiner Trämme auf jeder Seite um 3' länger gemessen werden, als das Behältniß breit ist, in welchem der Sturzboden angebracht ist, auf der entgegen gesetzten Seite hingegen wird derselbe nach der Breite des Behältnisses um so mehr gemessen, als zu jeder Seite fest an der Mauer an allschon in dem ersten obern Geschoßes angebrachte Sturzboden ausgemessen und berechnet. So wie die Sturzbodenträmme liegen, wird auch der Sturzboden gemessen. Der Sturzboden ist von der Mauer c, bis zu der Mauer l lang 2°. 2'. 0". Von der Mauer b, bis zu der Feuermantelmauer breist 0°. 5'. 6", gibt Flächenmaass 2°. 0'. 10". Dieser Sturzboden ist ferner von der Mauer l, bis zu der Feuermantelmauer lang 1°. 2'. 0", breit 1°. 2'. 0', gibt 1°. 4'. 8' Flächenmaass. Wird in der eigenen Rubrike und Summa abgeschlossen, dann in dem Flächenmaasse mit 3°. 5'. 6' ausgewiesen.

Wird unterhalb einem Sturzboden ein Stukatorboden angelegt; so müssen die Sturzbodenträmme, wenn keine Fehlträmme dazu verwendet werden, mit Bretter überzogen werden, welches eigentlich eine Verschallung ist, und auch darnach benannt wird. Verschallung des Sturzbodens zu dem Stukatorboden. Oder Verschallung des Stukatorbodens. Diese Verschallung wird sowohl der Länge, als Breite nach von Mauer zu Mauer gemessen, dann in dem Flächenmaasse berechnet, und in seiner eigenen Rubrike mit der Summa aller, in dem Gebäude vorkommenden Stukatorbodenverschallungen in dem Flächenmaasse ausgewiesen.

Der Fußboden wird auf die nämliche Art gemessen und behandelt, und hat nur außer dem Blindboden, welcher unter einem parketirten Boden gestellt wird, den einzigen Unterschied, daß bei einem ordentlich, nicht parketirt werdenden Fußboden hinzugesetzt werden muß, ob derselbe gefalzt, oder gefügt, gehobelt oder ungehobelt, und endlich aus Brettern, oder Pfosten seyn soll. Auf diese

Art werden alle möglichen Bretterverschallungen der Dachrärker und Fenster, der Gartenplanken, oder was immer gemessen, und in dem Flächenmaaße berechnet, dann mit der Bemerkung des Ortes, wo die Verschallung angebracht ist, in derselben eigenen Rubrike mit der Summa in dem Flächenmaaße abgeschlossen.

Das Dachgehölz wird besonders unter dieser Hauptrubrike, welche wieder in Rubriken, nach den Holzgattungen und Stärke derselben abgetheilt ist, durchaus nach seiner längsten Seite gemessen, und ausser der Dacheindeckung, welche in dem Flächenmaaße ausgewiesen wird, mit dem Längenmaaße gemessen, und mit allen, in diese Rubrike gehörigen Gehölze in einer Summa abgeschlossen, und in dem Längenmaaße ausgewiesen.

Zu der leichteren Fassung der Ausmessung des Dachgehölzes wird von der Fig. 302 bis 307, Tafel XIV. ein liegender Dachstuhl, weil in demselben alle Theile einer Dachung enthalten sind, zu dem Beispiele gegeben. Fig. 302 wird der Werksatz, Fig. 303 das Längen- und Fig. 304 das Querprofil genannt. a ist die doppelte Mauerbank, welche an den Ecken über einander liegt, mithin wird dieselbe von dem äussersten Ende einer Mauerbank, bis zu dem äussersten Ende der anderen Mauerbank rings um das ganze Gebäude herum gemessen, und der ausfallende Betrag wird, weil die Mauerbank a doppelt ist, mit 2 multipliziert. Die Mauerbank wird von 1 bis 2 gemessen, welche $9^{\circ} 5' 6''$ nach der Länge gibt. Die Ausmessung der Mauerbank wird verfolgt, und von 2 bis 3 gemessen, gibt $6^{\circ} 2' 0''$, und von 4 bis 5 hat dieselbe eine Länge von $3^{\circ} 4' 3''$ u. s. f., mithin hält die einfache Mauerbank in diesen dreyn Seiten des Gebäudes ein Längenmaaß von $19^{\circ} 5' 9''$, da dieselbe aber doppelt ist; so hält dieselbe $39^{\circ} 5' 6''$ Längenmaaß. Dann wird einer aus den ganzen Bundträmmen, wie hier b, von seinem äussersten Anfangs- bis zu seinem äussersten Endpunkte der Länge nach gemessen, welcher $6^{\circ} 3' 0''$ gibt, nun werden die ganzen Bundträmmen in dem Werksatze zusammen gezehlt, und das Längenmaaß des gemessenen Bundträmmes b mit der Anzahl der ganzen Bundträmmen multipliziert, und das Produkt in die Kolone Längenmaaß gesetzt. Die Ausmaasse wird mit den geschifteten Bundträmmen c verfolgt, von welchen 4 Stücke in dem Wiederkehrtramme d verzapfet sind. Diese 4 Schiftbundträmmen werden zwar in dieser Lage jeder von seinem äussersten Anfangspunkte, bis zu dem Punkte des Wiederkehrtrammes mit der Zugabe von $3''$, zu der Verzäpfung nach der längeren Seite des Schiftbundträmmes gemessen, sodann wird das Maass dieser 4 Bundträmmen zusammen genommen, und in dem Ansätze gesagt: Die vier Schiftbundträmmen sind zusammen lang, welcher Betrag in der Kolone Längenmaaß angesetzt wird. Dann wird der Schopfbundtramm e, welcher auch ein Schift,

tramm ist, weil derselbe in dem Bundtramme b verzapft ist. Dieser wird eben auch seiner natürlichen Länge nach mit der Zugabe von 3'', wegen der Verzäpfung gemessen. Ist noch einer von gleicher Länge in dem Gebäude; so wird gesagt: 2 Schopfbundträmme ist jeder lang — zusammen lang. — — Dann folgen in der Ausmessung die Gradträmme f, der Walmen B, welche auch Schiftträmme sind, indem diese Gradträmme f mit g ausgewechselt sind. Diese zwei Stücke g werden Wechsel genannt, und sind in dem Bundtramme b, und in dem Schopftramme c mit 3' verzapft, weil sonst die Gradträmme f nicht verzapft werden könnten. Von den Gradträmmen wird nur einer von seiner äußersten Spitze mit der Zugabe von 3'' bis zu dem Wechsel g, dann der Wechsel g nach seiner größeren Länge von dem Bundtramme b, bis zu dem Schopftramme c mit beiderseitiger Zugabe von 3'', wegen der Verzäpfung gemessen, und sammt dem Gradtramme angelegt, und so werden alle gleiche Gradträmme sammt den Wechseln in der Kolone Längenmaaße ausgewiesen. Nach den Bundträmmen wird der Wiederkehrtramm d gemessen, welcher in einem Stücke von dem Grade, bis zu der Ichse des Daches reichen muß. Dieser ist lang 9°. 1'. 6'', und wird von seinem äußersten Punkte des Grades, bis zu dem äußersten Punkte desselben an der Ichse des Daches gemessen. Der Grad des Daches ist die Spitze des Gebäudes zwischen A und D, und die Ichse des Daches ist an der Seite C. Ist in einem Gebäude nur eine Wiederkehr; so wird derselben Länge allein in der Kolone Längenmaaß, sind aber mehrere Wiederkehren von gleicher Länge in einem Gebäude; so wird gesagt: Jede der — Wiederkehren ist lang — — und der Betrag aller Wiederkehren wird in der Kolone Längenmaaß, der betreffenden Holzgattungsrubrike ausgewiesen. Sodann wird ein Stich k seiner natürlichen Länge nach gemessen, deren von der Wiederkehr an, bis zu dem Schopfe, oder der Walme B des Daches 20 Stücke von einer Länge liegen, jene hingegen in der Walme, oder in dem Schopfe B des Daches sind kürzer, folglich wird auch einer aus diesen 10 Stücken gemessen, und nachdem alle, in dem ganzen Werksfuge angezeigten Stiche h von gleicher Länge zusammen gezeilet sind, geschieht der Ansat, wie hier, 20 Stiche in den langen Dachseiten, ist jeder lang 0°. 3'. 6'', zusammen lang 11°. 4'. 0''. — 10 Stiche in den Walmen des Daches ist jeder lang 0°. 3'. 0'', zusammen lang 5°. 0'. 0''. Jeder dieser Beträge wird in der betreffenden Rubrike in den Kolonen Längenmaaß ausgewiesen. Diesen Stichen h wird bei einem liegenden Stuhle mit dem Schweller i keine Zugabe wegen der Verzäpfung gegeben, weil dieselben ganz frey liegen. Nun wird der Schweller i, welcher über den Bundträmmen und Stichen zu liegen kommt, und sich, wie die Man-

erbant a, bei den Gradern und Ihsen der Dachung überplattet, auch wohl nur zusammen gestossen, und mit eisenen Klampfen befestigt wird, eben so ausgemessen, wie die Mauerbank a zu messen gezeigt worden ist, und mit einem Betrage zusammen in dem Längenmaasse ausgewiesen. Bei diesen langen liegenden Hölzern, wie bei der Mauerbank, bei dem Schweller, und bei der Fette kömmt anzumerken, daß, wenn ein Theil derselben eine längere Maaß hält oder beträgt, als das Holz in der Baugegend in der Länge zu erhalten ist; so wird die Dicke des Holzes diesem längeren Maaße annoch beigezsetzt, weil zu der Erfüllung des längeren Maaßes zwey Hölzer von der erforderlichen Stärke zusammen genommen, und mit derselben Dicke auf das längere Maaß überplattet werden. Dann werden die liegenden Stuhlsäulen, k ausgemessen, diese werden in dem ganzen Plane, wie hier, von der Wiederkehr an, welche zwey Stuhlsäulen hat, mit sammt jenen des Schopfes zusammen gezeht, deren zwar 9 Stücke sind. Allein von diesen 9 Stücken ist die Schopfstuhlsäule die kürzeste, die 4 Seiten Stuhlsäulen die längern, die zwey Gradstuhlsäulen sind wieder länger, und die Grad- und Ihsenstuhlsäulen an der Wiederkehr sind einander gleich, und die längsten Stuhlsäulen aus diesen 9 Stuhlsäulen. Dieser Unterschied der Länge läßt sich aus dem Profile Fig. 304 erheben. Dieses Profil Fig. 304 ist nach der Linie C,D von dem schmälern Theile des Gebäudes aus dem Werkzeuge Fig. 302 verfaßt, folglich sind die 4 Stuhlsäulen auf den zwey langen Seiten des Gebäudes, nämlich der Seite D, und der Seite C mit diesen liegenden Stuhlsäulen gleich, welche also ohne weitem nach der längern Seite von dem Schweller i an, bis zu der Kehlbalke l gemessen, und der Betrag von einer Stuhlsäule mit den 4 Stuhlsäulen vermehrt, gibt das Längenmaass für alle 4 Stuhlsäulen. Eine aus diesen 4 Stuhlsäulen ist lang 2°. 0'. 3". Für die Einzaspfung in dem Schweller 3" hinzugegeben, gibt die Länge der Stuhlsäule mit 2°. 0' 6", folglich sind die 4 Stuhlsäulen zusammen lang 8°. 2'. 0". Die Schopfstuhlsäule ist die kürzeste. Die Ursache hiervon ist die Dachresche, weil der Schopf, oder die Walme des Daches immer etwas steiler, als die langen Dachseiten sind, gestellt wird. Die Fette ist durch die ganze Dachung in ihrer Länge mit gleich hoher Entfernung von dem Schweller parallel. Da aber die Breite der Dachung folglich, bei gleicher Höhe derselben, die Resche, oder Neigung der Dachseiten verschieden seyn muß; so müssen auch wegen der Verschiedenheit dieser Resche nicht nur allein die Stuhlsäulen, sondern auch die Dachsparen, Brustriegel, Kehl- und Spizbalken in derselben Länge verschieden seyn. Damit aber nicht über einen jeden Gegenstand ein besonderes Profil gemacht werden darf; so wird jede Stuhlsäule, Brustriegel, Dachsparn, Kehl- und Spiz-

Balken aus einem, oder dem anderen, doch sicherer aus dem Querprofile Fig. 304 auf folgende Art gemessen. Aus dem Werkzeuge Fig. 302 wird zu der Messung der Schopfstuhlsäule aus dem Mittelpunkte der Hängsäule m die Entfernung des Schwellers, bis zu dem Punkte n, wo sich die Stuhlsäule mit demselben vereinigt, mit dem Zirkel genommen. Sodann wird mit unverrückter Eröffnung des Zirkels diese Entfernung in dem Profile 304, aus dem Mittelpunkte m der Hängsäule an der untern Linie des Schwellers mit dem Punkte n aufgetragen, und somit aus diesem Punkte n die Länge der Stuhlsäule, bis zu dem Punkte q, wo sich dieselbe mit der Kehlbalke l vereinigt, gemessen, welche sammt der Verzäpfung in dem Schweller 1°. 4'. 9" lang ist. Auf diese Art werden alle Stuhlsäulen, wie auch alle die außerhalb der Richtung des Querprofiles Fig. 304 liegenden Hölzer gemessen. Zu der Messung der Gradstuhlsäule wird die Entfernung eben auch aus dem Mittelpunkte m der Hängsäule in dem Werkzeuge bis o dem äußersten Punkte des Schwellers, wo sich die Stuhlsäule mit demselben vereinigt, gemessen, und eben wieder in dem Profile 304, aus dem Mittelpunkte m der Hängsäule an der untern Linie des Schwellers in o aufgetragen, sodann aus diesem Punkte o die Höhe der Gradstuhlsäule, mit Zuebung der 3" Verzäpfung in dem Schweller, bis zu dem Punkte q, wo sich die Stuhlsäule mit der Kehlbalke vereinigt, gemessen, welche 2°. 5' 0" in der Länge mißt. Die Entfernung von dem Mittelpunkte m der Stuhlsäule auf der Wiederkehr wird in dem Werkzeuge bis p genommen, und in dem Profile 304 bis p aufgetragen, und eben wieder aus diesem Punkte p, bis zu dem Punkte q gemessen, gibt die Länge der Stuhlsäule an der Wiederkehr mit 3°. 0'. 9". Die Stuhlsäule nach der Länge des schmäleren Gebäudes wird nach der Zeichnung aus dem Profile 304, jene hingegen des breiteren Gebäudes wird aus dem Profile 303, nach der Zeichnung mit der Zugabe der 3" für die Einzapfung in dem Schweller gemessen. Die Brustbalken r werden in den langen Dachseiten nach der Zeichnung aus den Profilen, mit der Zugabe der 3" Einzapfung auf beiden Seiten gemessen, weil die Brustbalken in den Stuhlsäulen verzäpft sind, und wenn einer Stuhlsäule keine Stuhlsäule gegenüber steht; so wird der Brustriegel in der Hängsäule, oder in dem denselben entgegen stehenden Brustriegel verzäpft, mithin müssen dem Brustriegel r so, wie der Kehl- und Spizbalke jederzeit auf beiden Seiten die 3" der Verzäpfung zugemessen werden. Der Schopfbreustriegel ist in der Hängsäule m an dem Bundtramme b verzäpft, wäre die Hängsäule nicht angebracht; so wäre derselbe in dem Brustriegel der auf dem Bundtramme b stehenden zwey Stuhlsäulen verzäpft. Die Brustriegel der Gradstuhlsäulen an der Balme B des Daches werden aus der nämlichen Art.

sache, wie die Grabbalken, von Brustriegel zu Brustriegel ausgewechselt, mit hin können auch diese Grabbrustriegel mit, und ohne den Wechselln gemessen werden. Diese Brustriegel können in derselben Länge aus dem Werkzeuge Fig. 302 gemessen werden. Wenn der Zirkel in dem Punkte der Verzäpfung des Brustriegels eingefeset, und bis zu der zweiten oder mittleren, an der Dachresche liegenden Fette eröffnet wird; so ist diese Entfernung die Länge der zu messenden Brustriegel. Die Länge dieser Brustriegel kann zwar auch, allein mit mehrerer Mühe, nach Art der Stuhlsäulen aus dem Profile gemessen werden. Die Epis und Kehlbalcken s und l werden wie die Brustriegel gemessen. Bei doppelten und vierfachen Hängsäulen gehen die Brustriegel Kehl und Spizbalcken in der Mitte der Hängsäulen durch und durch, bei einfachen Hängsäulen hingegen werden diese Theile in derselben verzäpft, oder überplattet. Die Stuhlsäulenbüge t werden von der Stuhlsäule, bis zu dem Brustriegel nach der längeren Seite, mit der Zugabe von 3" Verzäpfung auf jeder Seite gemessen. Eben so, wie sich die Schopf- Grad- und Ichnstuhlsäule nach derselben Länge in dem Maße verändert, verändern sich auch diese Stuhlsäulenbüge, welche allerdings aus dem Profile gemessen werden müssen. Hierzu dient die Aufertragung der Stuhlsäule in dem Profile zu der Messung des Brustriegels. Alle diese Stuhlsäulenbüge sind in gleicher Höhe von dem Schweller gestellt, und von der Stuhlsäule sind dieselben in dem 45. Grade mit dem Brustbalken oder Riegel verzäpft. Von allen diesen Theilen, den Stuhlsäulen, Brustriegeln, Kehl- und Spizbalcken, dann Stuhlsäulenbügen wird nur ein Stück von jeder Gattung gemessen, und die in der Länge übereinstimmenden Stücke werden zusammen gezehlt, und der Betrag des gemessenen Stückes mit der Anzahl der gleichen Stücke jedes Gegenstandes multipliziert, sodann wird das ausfallende Produkt in seiner betreffenden Rubrike in den Kolonen von dem Längenmaße ausgewiesen. Die Fette u wird aus dem Werkzeuge Fig. 302, wie die Mauerbank und der Schweller, von 12 nach 13, von 14 nach 15, dann von 16 nach 17 u s f der Länge nach gemessen, und in derselben betreffenden Rubrike mit dem ganzen Betrage des Längenmaßes ausgewiesen. Der Dachriegel v wird eben auch aus dem Werkzeuge 302 mit seinen Verzäpfungen in den Stuhlsäulen stückweis gemessen, und mit der Anzahl der in dem Maße übereinstimmenden Stücken vervielfacht, das Längenmaß der einzelnen Stücke wird zu diesem Produkte addirt, und somit das totale Längenmaß des Dachriegels v in der betreffenden Rubrike mit dem Längenmaße ausgewiesen. Die Dachbänder w werden aus den Profilen, und zwar übers Kreuz von 1 nach 2, mit der Zugabe der 3" Einzapfung auf beiden Seiten der Länge nach gemessen, weil diese Dachbänder in dem Schwell-

ter, und in der Fette mit 3' verzapfet, und mit dem Dachriegel v überplattet sind. In der Aufseß- und Ausweisung derselben Längenmaaßes werden diese Theile des Daches eben so, wie die anderen Theile desselben behandelt. Von den Hängsäulen m wird in einem gleich hohen Dache auch nur eine einzige von derselben äußersten Punkte unterhalb dem Bundtramme b, bis zu derselben äußersten Punkte oberhalb der Spitze, in der Förs des Daches der Länge nach gemessen. Umgibt dieselbe aber den Bundtramm x, wie Fig. 305; so wird dieselbe in ihrer Länge nicht von dem Bundtramme an, sondern in derselben natürlichen Länge von a bis b gemessen. Ist die Hängsäule einfach; so wird derselben Längenmaaß mit der Anzahl aller, in der Dachung befindlichen Hängsäulen multipliziert, sodann dieses Längenprodukt zusammen in der betreffenden Rubrike mit dem totalen Längenmaaße ausgewiesen. Ist die gemessene Hängsäule hingegen zwey- oder vierfach Fig. 305 und 306; so wird in dem ersten Falle das gemessene Längenmaaß derselben mit der Zahl 2, und in dem letzten Falle mit der Zahl 4 multipliziert, weil in dem ersten Falle zwey, und in dem letzten Falle vier Hängsäulen an einem Orte angebracht sind, dann werden erst diese Produkte mit der Anzahl aller, in der Dachung befindlichen zwey- oder vierfachen Hängsäulen vermehrt, und das Hauptprodukt in der betreffenden Rubrike in den Kolonen Längenmaaße ausgewiesen. Die Dachsparen x nach den langen Dachseiten werden nach der Zeichnung aus den Profilen 303 und 304, jeder nach seiner Lage gemessen, und der Betrag des Längenmaaßes von einem Dachsparen wird mit der Anzahl der übrigen von gleicher Lage zusammen gezehlten Dachsparen vervielfacht, und das Hauptprodukt von jeder Gattung in der betreffenden Rubrike in den Kolonen Längenmaaß ausgewiesen. Der Schopfsparen wird nach Art der Stuhlsäulen gemessen, indem die Entfernung desselben aus dem Mittelpunkte m der Hängsäule von dem Bundtramme b, bis zu dessen äußerster n Punkte z, an dem Schopstramme in dem Werksaße 302 gemessen, und mit unverrückter Eröffnung des Zirkels in dem Punkte z, aus dem Mittelpunkte der Hängsäule m, in dem Profile 304, auf dem Bundtramme b abgestochen, und die Länge des Schopsparens aus diesem Punkte z, bis zu dem Punkte oo der Förs des Daches gemessen wird. Auf die nämliche Art werden die Gradsparen der Walme B des Daches, und der Grad- und Isensparen an der Wiederkehr gemessen, indem die Entfernung eines Gradsparens des Schopfes, oder der Walme B aus dem Mittelpunkte m der Hängsäule in dem Werksaße 302, bis zu dem Punkte aa des Gradsparens auf dem Gradtramme gemessen, diese Entfernung in dem Profile 304, an den gegen D verlängerten Bundtramm b in aa aufgetragen, und die Länge des Gradsparens von dem aufgetragenen

Punkte aa, bis in dem Punkte cc der Hängsäule m in der Försst des Daches gemessen wird, gibt die Länge dieser Dachsparen. Eben so, und auf die nämliche Art wird aus dem Mittelpunkte m der Wiederkehr der Grad- und Zehensporen mit der Länge bis bb, aus dem Werksäze in dem Profile Fig. 304 die Länge dieser Sporen, mit der Hinzuzählung der 3" Verzäpfung in dem Wiederkehrtramme von dem Punkte bb nach dem Punkte cc bestimmt. Die Schiftsporen hingegen, welche sich sowohl von der langen Dachseite, als auch von dem Schopfe, oder der Walme des Daches an ihren Grad- oder Zehensporen schiften, werden auf folgende Art gemessen. Wenn von dem Dache die Nische auf allen Seiten gleich ist; so wird von dem Mittel des Schiftsporens in dem Werksäze eine gerade, mit dem ersten Bundtramme parallele Linie, bis auf das Mittel des Gradsporens, an welchen sich der Dachsparen anschifft, gezogen, sodann wird in dem Werksäze von dem Mittelpunkte der Hängsäule m die Entfernung dieses gegebenen Punktes mit dem Zirkel genau gefaßt, und in dem Profile, aus dem Mittelpunkte der Hängsäule an dem Bundtramme b aufgetragen; sohin wird aus diesem aufgetragenen Punkte eine Perpendikularlinie bis an den äußersten Punkt des Dachsporens x errichtet. Von diesem Punkte an, wo die Perpendikularlinie den Dachsparen durchschneidet, ist die Länge des Dachsporens x abwärts, sammt den 3" der Verzäpfung die Länge des Schiftsporens. Die in dem Werksäze gemessene Entfernung des Schiftsporens kann aber auch in dem Profile aus dem Försstpunkte cc gegen dem Bundtramme b, in der Mitte der Hängsäule m aufgetragen, und der Zirkel mit unverrückter Eröffnung nach dem Dachsparen x umschlagen werden, da, wo der Zirkelspiß die äußerste Linie des Dachsporens x berührt, wird die Länge des Schiftsporens an dem Sporen x abwärts, bis zu dem Bundtramme b gemessen, und die 3" zu der Einzapfung hinzugegeben. Die Schiftsporen hingegen, welche sich an einen Zehensporen anschiften, werden zwar in der Auftragung der Entfernung auf die nämliche Art behandelt, allein derselben Länge wird nicht abwärts bis an dem Bundtramme b, sondern aufwärts bis in dem Försstpunkte cc, mit Zuzählung der 3" Verzäpfung gemessen. Die Schiftsporen werden nach dieser Art einzeln, jeder für sich gemessen. Wenn aber der Schopfsporen ohne der Verzäpfung gemessen, und in zwey gleiche Theile getheilt, sodann einem aus diesen Theilen die 3" der Verzäpfung hinzugegeben werden; so ist diese Länge, die verglichene Länge aller Schopfschiftsporen. Z. B. der Schopfsporen ist ohne der Verzäpfung 4°. 1. 0" lang, folglich ist dessen Hälfte 2°. 0. 6" lang, 3" der Verzäpfung hinzu addirt, macht die verglichene Länge der Schopfschiftsporen mit 2°. 0'. 9". Schopfschiftsporen sind 10 Stücke, mithin sind diese zusammen 21°. 1'. 6" lang. Auf

die nämliche Art werden die Seitenschiffsparen in ihrer verglichenen Länge erhalten, wenn nach Art des Schopffsparens mit einem Seitensparen verfahren wird. Das Hängeisen dd wird nach seiner natürlichen Länge abwärts, und um den Bundtramm herum, dann wieder aufwärts nach der äussersten Seite gemessen, und die durch die Hängsäule gegebene Schraube wird eben auch ihrer natürlichen Länge nach gemessen. Die Dachanzüge ee werden in derselben natürlichen Länge bis ff gemessen, und da diese Anzüge in der gleichen Höhe um die ganze Dachung herum laufen; so ist derselben Verkürzung oder Verlängerung bei der Messung des Schopf- oder Grad- und Ichnensparens sehr leicht zu finden, indem nur die Höhenlinie ff, bis zu dem Punkte des messenden Sparens verlängert werden darf, wodurch der Höhenpunkt erhalten wird. Von diesem Höhenpunkte, bis zu dem auf die nämliche Art gegebenen Gesimspunkte, welcher ohnehin wegen der Eindeckung gegeben werden muß, gemessen, gibt die Länge des gesuchten Dachanzuges.

Die Dacheindeckung wird theilweis gemessen, und in dem Flächenmaasse berechnet. Es ist nun einerlei, ob die Messung der Dachung bei den Schopf- oder Längenseiten derselben angefangen wird. Nachdem das Beispiel nur einen Theil der Dachung vorstellt; so wird die Dachung nur von der Wiederkehr d, bis inklusive der Walme B zu messen gezeigt, auf welche Art alle übrigen Dachungen außer den runden- oder Kuppeldachungen gemessen werden. Die Dachungen werden an derselben Saume in dem Werksaße Fig. 302 von 18 bis 19, und wieder in der Förs des Daches von 20 bis 21 gemessen, dieser Betrag halbirt, gibt die Grundlinie. Die Höhe der Dachung wird nach derselben Methode in dem Profile 304 von gg bis ee gemessen. Diese zwey Maassen mit einander multiplizirt, geben den Flächeninhalt von dem Theile der Dachung 18, 19, 20, 21. Z. B. der Saum des Daches von 18 bis 19 ist $10^{\circ} 5' 3''$ lang. Diese nämliche Dachseite ist in der Förs des Daches von 20 bis 21 lang $4^{\circ} 0' 6''$. Diese zwey Längenmaassen geben zusammen $14^{\circ} 5' 9''$ lang. Die Halbscheide davon ist $7^{\circ} 2' 10'' 6'''$. Die Höhe des Daches ist nach der Methode desselben $5^{\circ} 0' 0''$, folglich beträgt dieser Theil $37^{\circ} 2' 4'' 6'''$ Flächenmaass. Die diesem Theile gegenüber stehende Seite C wird auf die nämliche Art von 20 nach 21, und abermal von 22 bis 23 gemessen, welche Seite zu der Basis $3^{\circ} 4' 5''$, und zum Flächenmaasse $18^{\circ} 5' 9''$ gibt. Diese zwey langen Dachseiten können aber ungeachtet derselben ungleichen Länge in einem berechnet werden. Die längere Dachseite ist $7^{\circ} 2' 10'' 6'''$.

und die andere $3^{\circ} . 4' . 9''$, somit sind beide zusammen lang $11^{\circ} . 3' . 7'' . 6'''$. Die Höhe des Daches ist von beiden Seiten nach der Kresche gleich mit $8^{\circ} . 0' . 0''$, mithin erfolgt auch das gleiche Flächenmaaß für beide Dacheiten zusammen mit $56^{\circ} . 2' . 1'' . 6'''$. Der Saum des Schopfes wird in seiner Länge von 19 nach 23 gemessen. Die Länge ist $7^{\circ} . 1' . 6''$. Wenn nun diese Länge halbiert, und auf $3^{\circ} . 3' . 9''$ gestellt, dann die Höhe des Schopfes, oder der Walme nach Art der Schopfstuhlsäule, oder des Schopfsparens nach der Dachkresche gemessen wird; so werden zu der Höhe des Schopfes $4^{\circ} . 3' . 9''$ Kurrentmaaß erhalten. Diese zwey Maaßen mit einander vermehrt, geben $16^{\circ} . 4' . 7''$ Flächenmaaß. Wird die Dachung mit Schindel eingedeckt; so wird dieselbe eingelattet, und an dem Saume des Daches sowohl, als an jeder Seite der Försst der Grade und Tischen wird derselben annoch eine Breite von $18''$ zugemessen. Mithin muß der Saum um die ganze Dachung mit Bedachtnehmung der $18''$, dann die Länge der Försst, und der Grade, wie auch der Tischen gemessen, sohin das erstere Maaß mit $18''$, und das zweyte Maaß mit $3'$ in das Flächenmaaß versetzt werden. Um die Rauchfänge, Dachrücker und Fenster werden auch $18''$ Breite zugemessen. Die drey Dacheiten sind zusammen lang $20^{\circ} . 0' . 9''$, breit $0^{\circ} . 1' . 6''$, gibt $5^{\circ} . 0' . 2'' . 3'''$ Flächenmaaß. Die Grade und Tischen sind zusammen lang $20^{\circ} . 0' . 0''$, geben $10^{\circ} . 0' . 0''$ Flächenmaaß, mithin wird die Dachung über einem Gebäude eben so, wie diese drey Theile der Dachung mit $88^{\circ} . 0' . 11''$ Flächenmaaß aufgeführt, und ausgewiesen. Die Dacheinlattung zu der Eindeckung mit Schindel und Ziegel muß eben so, wie die Brettereinschallung des Dachstuhles zu der Eindeckung mit Metall in dem Flächenmaaße ausgewiesen werden. Sowohl zu der Einlattung, als zu der Bretterverschallung, werden weder dem Saume des Daches, noch der Försst, und den Graden und Tischen die $18''$ und $3'$ Breite zugemessen, sondern das Dach in seiner natürlichen Lage gemessen, und wie diese drey Theile des Daches mit $73^{\circ} . 0' . 9''$ nach abgeschlagener Zumessung der $18''$ und $3'$ Breite in dem Flächenmaaße ausgewiesen. In der Eindeckung mit Metall werden die $18''$ und $3'$ Breite auch nicht gemessen, weil an diesen Theilen der Dachstuhl nicht doppelt, sondern, wie der flache Theil des Daches eingedeckt wird. Die Tafeln des Metalls werden zu der Berechnung um den Ein- und Ausbauge zu derselben Zusammenfügung in ihrem Flächenmaaße kleiner angenommen.

Die Verschallungsbogen Fig. 307, Tafel XIV. werden entweder in derselben Höhe von a bis b ein und ein halbmal, oder nach der grösseren Schweifung von a über c nach b gemessen. Die Stücke c und d, mittelst welchen diese

Schweifungsbogen ihrer Gestalt nach verstetigt werden, werden nicht gemessen, weil diese Stücke aus dem Abfalle von den Brettern, woraus dieselben, wie hier aus 3, und nach Gestalt des Bogens auch aus mehreren Brettern geschnitten werden, hinlänglich zu erhalten sind. Die Gewölbsbogen zu den Einwölbungen sowohl aus Bretter, als aus Pfosten werden auf die nämliche Art gemessen.

Runde- oder kuppelartige Dächer sind niemals vollständig rund, sondern bestehen in jeder Biegung aus Graden. Diese können theils mittelst Dreiecken nach den Graden derselben, oder mittelst den Zirkularflächen derselben Rundungen ausgemessen werden, doch müssen derlei Dachungen jederzeit in derselben Höhe ein und ein halbmal genommen werden.

Mauerschliessen werden sowohl aus Holz und Eisen, als auch durchaus von Eisen allein zu höheren Gebäuden verwendet. Bei einem ebenerdigen Geschoße ist außer einer sehr breiten Einwölbung, und in unterirdischen Geschoßen gar keine Mauerschließe notwendig. Zu höheren Gebäuden hingegen, wenn dieselben auch nur ein oberes Geschoß haben, sind Mauerschliessen erforderlich, wann in denselben auch keine Gewölbungen angebracht werden, damit durch diese Mauerschliessen das Mauerwerk in der senkrechten Setzung, bis zu der Bindung desselben erhalten wird. In den Hauptmauern, welche das Gebäude umfassen, können allerdings die Mauerschliessen aus den sogenannten Staffel- oder Ankerholz, wie Fig. 308 Tafel XIV, mit den eisernen Schließklammern verwendet werden. Mauerschliessen hingegen, welche durch Gewölber gezogen werden, müssen wegen der Dicke der hölzernen Mauerschliessen, welche doch am geringsten $\frac{3}{4}$ zöllig in ihrem Körper sind, ganz aus Eisen, wie die Schließklammer c, d Fig. 3-8 ist, hergestellt werden. Wie diese Mauerschliessen einzulegen, und zu verwenden sind, wird in dem zweiten Theile dieses Werkes, in der Abhandlung der Wölbungen ausführlich gezeigt werden. Gemessen werden die hölzernen Mauerschliessen Fig. 308 von a bis b in ihrer natürlichen Länge, nämlich nach der Länge der Mauer in so weit, als dieselben zusammen stoßen, denn in dem weitem Theile derselben Verbindung, bis an derselben äußerstes Ende greift die eiserne Schließklammer c, d. Diese gemessene Länge der Mauerschliessen wird mit der Länge der in dem Bauorte zu erhaltenden Staffel- oder Ankerhölzer verglichen, und so viel Staffel- oder Ankerhölzer zu der gemessenen Mauerschließenlänge erforderlich sind, so vielmal muß die Dicke von dem Staffel- oder Ankerholze hinzugemessen werden, weil diese Hölzer zu der Herstellung der Mauerschliessen überplattet, und mit eisernen Klampfen, wozu wenigstens zwei Stücke erforderlich sind, verstetigt werden müssen. Die eiserne Mauerschließklammer c, d muß wenigstens 2' ohne derselben Spitze in der hölzernen Mauerschließe

eingreifen, und mit derselben Kopfe d von dem Ende der hölzernen Mauer-
schließen b, bis an das äußerste Ende der Mauer, in welcher die Schließe ein-
gelegt ist, reichen. Gemessen wird die Schließklammer in derselben natürli-
chen Länge von c nach d, mit Zugebung der Spitze c, welche wenigstens 3" lang
seyn muß, und des Umbuges derselben, worin der Nagel e, f gegeben wird.
Der Nagel e, f ist jederzeit bei jeder Mauer-schließklammer sowohl, als jeder ei-
senen Mauer-schließe, aus stärkeren Eisen, als die Klammer oder die Schließe
selbst ist, mithin muß der Umbug der eisenen Klammer oder Mauer-schließe in der
Länge gemessen werden, welche zu der Umfassung des Nagels e, f nothwendig
ist. Ganz aus Eisen gestellte Mauer-schließen haben keine Spitzen, sondern an
derselben Anfang und Ende einen Umbug, oder ein Aug nach dem Verhältnisse
des zu umfassenden Nagels e, f, in welches derselbe eingeschoben wird. Diese
Mauer-schließen werden nach der Länge der Mauer, in welcher dieselben zu lie-
gen kommen, sammt dem Umbuge oder dem Auge gemessen. Dieses Maas muß
wieder mit der Länge der Eisenstangen verglichen werden, und denselben, so
viel Stangen zu der Mauerlänge erforderlich sind, wenigstens die Dicke der
Stangen zu der Zusammenschweifung hinzu gemessen werden. Die Nagel e, f
werden von 3' bis 4' in der Länge gegeben.

Aus diesen gegebenen Beispielen zu der Ausmessung der Baugesenstände
wird jeder, der sich diese gezeigte Messung gut beilegt, jeden in dem Baufache
vorkommenden Gegenstand mit einer wenig gesunden Ueberlegung und Verglei-
chung ohne Fehler ausmessen.

Zu der unfehlhaften Entwerfung der Baugesenstände sind Grundsätze er-
forderlich. Diese Grundsätze habe ich aus mehreren der berühmtesten Architek-
ten auswählt und hoffe, dieselben leicht fassend, und begreifend vorzutra-
gen. Allein ich rathe jedem, welcher sich diese Kenntnisse gründlich beilegen
will, bei der Durchlesung dieses Werkes sich Papier, Bleystifte, Zirkel und
Linial zur Hand zu nehmen, dann die angeführten Beispiele mittelst einem größ-
eren Maasstabe, nach den deutlich gegebenen Erklärungen, mit Zuhilfenahme
des betreffenden Beispiels selbst zu zeichnen. Jener, welcher diesem Rathe
folget, wird ohne Hilfe eines anderen Menschen sich gründliche Kenntnisse von
der Bauwissenschaft beilegen, und jeden vorkommenden Baugesenstand unfehl-
haft, und mit Geschmack entwerfen können.

A r c h i t e k t u r.

Diese Wissenschaft war in ihrem Anfange so, wie alle Wissenschaften sehr einfach und ungekünstelt, und hat sich nur nach der nöthigsten Bedürfnis der Menschen gerichtet. Vier Stämme von Bäumen waren die Stützen eines Daches, unter welchem sich die Menschen vor Regen und Wind gesichert haben; damit die Stützen unterhalb von der Feuchtigkeit nicht zu sehr und zu bald unbrauchbar worden sind, wurden dieselben auf einen Stein gesetzt, damit dieselben aber auch oberhalb von der Last oder Schwere des Daches weder Risse bekommen, noch bersten konnten, wurden diese Stützen fest verbunden, auch wohl mit einem eisenen Ringe umgeben, worauf eine Stütze mit der anderen zu verbinden eine Querbalken gelegt worden ist, sodann wurden wieder in ordentlicher Eintheilung der Entfernung oder der Weite von einer zu der anderen Balken andere Balken dergestalt über diese Querbalken gelegt, daß der Anfang und das Ende dieser überlegten Balken vor den Querbalken hervorragten, auf welchen das Dach befestiget worden ist, welches schief gestellt werden mußte, damit der Regen ablaufen konnte. Die Zwischenräume zwischen den Stützen wurden zu Wänden gemacht, und daher mit Brettern verschlagen, oder auch ausgemauert, sodann in denselben eine Oeffnung zu dem Ein- und Ausgange, dann etwelche kleinere Oeffnungen zu dem einfallenden Lichte gegeben. Diese allerjüngste und älteste Baukunst wurde hernach der Grund zu allen dem Feinen und Schönen, was in der Folge nach und nach hervorgebracht worden ist. Die vier Stützen wurden Säulen, die untere Platte oder der Stein, worauf dieselben aufgestellt worden sind, wurde das Fußgestütz, die Stütze selbst der Schaft, oder Stamm, die obere Verbindung oder der eiserne Ring wurde das Kapital oder der Knauf, der Querbalken von einer Stütze zu der andern, der Architrav, die Hervorragung der überlegten Balken, oder die Balkenköpfe oberhalb der Querbalken wurden der Fries, der Anfang des Dächwerkes wurde der Karnies, die Distanz oder die Entfernung von einer Stütze zu der anderen die Säulenweite oder Säulenabstand u. s. w. genannt. Da dann die griechischen und römischen Baumeister stets fort auf neue Erfindungen absonderlich und besonders bei den Säulen dachten und fünf Ordnungen herausgebracht haben, welche grossen Prachtgebäuden ein vorzügliches Ansehen geben, wobei immerhin auf die vorhin gemelten ersten Gründe zurückgesehen worden ist, auf welche auch noch jetzt und

dermal ein vernünftiger Baumeister zurück sehen muß, wenn derselbe diejenige Vollkommenheit erreichen will, welche den Griechen und Römern in der Ausführung eines Baues eigen war.

Die größte Vollkommenheit in dem Bauen herrschte in dem augustischen Jahrhunderte unter den Römern, unter welchen Vitruvius, welcher die Architektur in zehn Büchern beschrieben hat, der vornehmste Schriftsteller war, welchem alle neueren Baumeister den ersten Rang einmüthig zuerkennet haben. Die beste Ausgabe ist die perraultische: diese ist ungleich deutlicher, als das Original des Vitruv's selbst. Perrault hat auch den Anfängern zu lieb einen Auszug davon herausgegeben.

Nach dem Verfall des römischen Reichs hat auch die Baukunst einen großen Verlust erlitten und ist von den Gothen wider alle Regeln eines guten Geschmacks so sehr abgeändert worden, daß noch an den Ueberbleibseln der alten gothischen Gebäude (wobei zwar viele Kunst, hingegen nicht an dem ächten Orte angebracht), zu sehen ist, wie groß der Unterschied zwischen den alten guten Gebäuden der Griechen und Römer, und zwischen den gothischen Gebäuden in den mittleren Jahrhunderten ist. Nachdem aber alle Wissenschaften wieder in den Abendländern eine andere Gestalt gewonnen haben; so hat auch die Baukunst wieder ihr Haupt empor gehoben. Italien, Frankreich und Deutschland hat gute und treffliche Baumeister hervorgebracht, an deren Meisterstücken von Gebäuden der wieder hergestellte gute Geschmack der Alten wahrgenommen wird. Unter den italienischen Schriftstellern ist dermal Vignola, unter den Deutschen ist Nik. Goldmann's vollständige Anweisung zu der Zivilbaukunst und Leonhard Christian Sturm anzupreisen, dann ist auch noch besonders Venther zu nennen, welcher in vier Folianten mit schönen Kupfern all jenes, was zu der Baukunst gehört, recht sehr und leicht begreiflich erkläret hat.

Säulenbauordnungen.

Von den Zeiten des Vitruvius an sind fünf Ordnungen der Säulen zu dem Grunde der Architektur angenommen, welche außer der jonischen Säulenbauordnung von den Orten derselben Erfindung ihren Namen erhalten haben,

als: die toskanische, dorische, römische und korinthische Säulenbauordnung. Die toskanische Säulenbauordnung ist aus dem Einfachen und ohne allen Verzierungen in derselben Stellung ganz glatt außer einem etwann in dem Würfel angebrachten Felde zu erkennen. Die dorische Säulenbauordnung wird an den Triglyphen in dem Fries, — die jonische alte Säulenbauordnung an den zwey langen Schnecken zu beyden Seiten der Säule und die neuere an den acht Schnecken in dem Kapitäl ohne Blätter — die römische an den acht Schnecken und zwey Reihen Blätter in dem Kapitäl — dann die korinthische an den sechzehn Schnecken und drey Reihen Blätter erkannt. Herr Sackob schreibt, daß, wenn es bloß auf die Zierrathen ankäme, einige Dazent Säulenbauordnungen in einem Tage ausfindig gemacht werden könnten: allein diejenigen, welche neue Ordnungen erfinden wollten, müssen doch inner Schwierigkeiten vor sich gehabt haben, durch welche dieselben abgeschreckt worden sind.

Herr Professor Kraft macht von der Errichtung der Säulen und derselben Verhältnisse folgende Theorie bekannt, welche ich zu der leichteren Faß- und Begreifung in Rücksicht, wegen welcher Menschenklasse eigentlich dieses Werk geschrieben ist, nach meiner Art den eigentlichen Grund zu der Errichtung der Säulenbauordnungen mit derselben Verschiedenheit nach der mir glaubbaren Deutlichkeit vortrage.

Weil eine jede Säule aus drey Stücken bestehet, nämlich: aus dem Postamente oder Säulenstuhle, aus dem Säulenschaft oder Stamme, und aus dem Gebälke, welche nach einem Maße, welches Model genannt wird, in dem Verhältnisse derselben gegen einander eingetheilt werden; so können aus diesem Lehrsatze, welchen Herr Professor Kraft den Canon nennt, nicht mehr als fünf Säulenbauordnungen, in so fern als dieselben nach den Höhen betrachtet werden, zu der Grundlage der Architektur bestehen.

Da nun jenes, was trägt, aus der Erfahrung stärker seyn muß, als jenes, was getragen wird, stark ist; so gibt Herr Professor Kraft zu dem Beweise der fünf Säulenbauordnungen nach derselben Verschiedenheit in der Höhe unter a die Höhenmaassen der Gebälke, und unter b die Höhenmaassen der Postamente, oder Säulenstühle. Wenn nun diese Maassen unter einander gesetzt, und mit einander multipliziert werden; so erstehet das Maß des Säulenschaftes oder Säulenstammes und wenn diese drey Maassen zusammen addirt werden; so wird die Höhe aller drey Haupttheile einer Säule erhalten, als:

a. Höhe des Gebälkes	2.	2.	2.	3.	3.	Model
b. Höhe des Postamentes oder Säulenstuhles.	3.	5.	7.	5.	7.	dtl.

Höhe des Säulenschaftes
oder des Säulenstammes. 6. 10. 14. 15. 21. dtl.

Höhe jeder einzelnen Säule
der Säulenbauordnungen
nach demselben Verhältniß. 11. 17. 23. 23. 31. dtl. mithin sind

die folgenden römischen Zahlen. I. II. III. IV. V. die fünf Säulenbauordnungen Würde aber Jemand zu diesen in der Theil, oder Dividirung sich nicht aufhebenden Zahlen anoch für das Gebälk a nur 4 Model, und für das Postament oder den Säulenstuhl 8 Model für die höheren Säulenbauordnungen annehmen; so würde zwar eine sechste Säulenbauordnung herauskommen; allein dieselbe würde in einem ungleich mehr ernen Maaße zu groß oder zu hoch ausfallen, als die erste Ordnung zu klein oder zu nieder ausgefallen ist, indem der Säulenschaft oder Stamm allein 32 Model, und die ganze Säule eine Höhe von 44 Model erhalten würde, wo die erste Säulenbauordnung nur 11 Model zu derselben ganzen Höhe aller drey Theile hätte: da nun diese Ordnung zu moderiren ist; so kann dieselbe hinwegbleiben, und sind dadurch die vier alten Ordnungen erwiesen, denn die römische Säule ist eine komponirte oder aus der jonischen und korinthischen Säule zusammen gesetzte Säule, und ist nach obigen Erzeiß die Höhe II. zu der toskanischen, die Höhe III. zu der dorischen, die IVte zu der jonischen, und die Höhe V. zu der korinthischen Säulenbauordnung zu verwenden, wie auch noch dermal die korinthische Säulenbauordnung mit 31 Model in der Höhe derselben eingetheilt ist.

Fast jeder Autor gibt den Säulen eine andere Modelhöhe, und eben so hat auch fast jeder eine andere Art in der Vertheilung des Models. Einige haben den drey ersten Säulenbauordnungen eine gleiche Höhe und den zwey letzten eben auch eine gleiche Höhe gegeben. Andere gehen von gleicher Höhe, und geben den Säulenbauordnungen aufsteigend und behalten die zwey letzten von gleicher Höhe, und geben der toskanischen Säulenbauordnung sieben — der dorischen acht — der jonischen neun, und der römisch, und korinthischen zehn Säulendicken zu der Höhe, oder die toskanische hat 14, die dorische 16, die jonische 18, und die römische, wie auch korinthische Säulenbauordnung 20 Model zu der Höhe. In einem andern werden wieder der toskanischen Säulenbauordnung 14½, der dorischen 16½, der jonischen 16½, der römischen 18½, und der korinthischen 20 Model

zu der Höhe des Säulenschaftes oder Stammes gegeben. Durch diese Proportionen oder Verhältnisse übertrifft sohin eine Säule die andere, weil die stärkste oder dickste etwas über 4, die geschmeidigste hingegen 20 Model hält.

Auf gleiche Art wird auch der Model verschieden vertheilet. Die Meisten haben zu der Anzeichnung der Säulen den Model in 30 Theile getheilt. Einige haben bei den zweyen ersten Säulenbauordnungen den Model in 12 Theile, bei den drey letzteren hingegen in 18 Theile eingetheilt. Warum sollen nicht alle fünf Säulenbauordnungen mit dem zwölftheiligen Model gezeichnet und erbauet werden? Diese Eintheilung habe ich zwar schon durch den praktischen Baubeamten bekannt gemacht, und leicht fassend und begreifend erklärt. Da ich mich aber in meinen Reisen vollkommen überführt habe, daß dieses mit ungetheilten Verfall aufgenommene Werk wegen dem Ankaufspreise desselben nicht überall hin wirken konnte; so habe ich mich entschlossen, die Erklärung der Säulenbauordnungen nach meiner Art mit dem zwölftheiligen Model auch diesem Werke einzuverleiben, weil absonderlich der Landwerksmann das zwölftheilige Maaf gewohnt ist und somit mit dem Model eben so, wie mit dem Zollstabe verfahren kann. Zudem ist ohnehin der Model, wenn die Säulen doch etwas Ansehen erhalten, oder geben sollen, nicht kleiner als ein Schuhe, aber auch nicht größer als drey höchstens vier Schuhe anzunehmen. In Rücksicht der besseren und verhältnismäßigeren Eintheilung der Glieder kommen in der jonischen Säulenbauordnung zu der Untertheilung sogar Siebenteltheilchen vor, mithin wird zu dieser Säulenzzeichnung der Model in 84 Theile getheilet, wodurch der Model hinlänglich zertheilt ist, den Gliedern der Säule das verhältnismäßige Maaf gegen einander geben zu können.

Verhältniß der Säulen gegen einander.

Säulenbauordnungen.		ule	Säulen-	Gebälk	Höhe der Bauordnung.
			stuhl		
		Model			
Toskanische	=	14 $\frac{2}{3}$	4 $\frac{2}{3}$	3 $\frac{2}{3}$	23.
Dorische	=	16	5 $\frac{1}{3}$	3 $\frac{1}{3}$	25.
Jonische	=	17 $\frac{1}{3}$	5 $\frac{2}{3}$	4	27.
Könische	=	18 $\frac{2}{3}$	6 $\frac{1}{3}$	4	29.
Korinthische	=	20	6 $\frac{2}{3}$	4 $\frac{1}{3}$	31.

Allgemeine Grundsätze und Regeln der Baukunst.

Ein Gebäude muß fest, bequem und schön seyn. Denn, wenn dasselbe nicht fest ist, können die darinn wohnenden Menschen weder sicher noch ohne Lebensgefahr ihre nöthigen Verrichtungen vornehmen; wenn das Gebäude nicht bequem ist; so können die Bewohner desselben ihre Geschäfte nicht ungehindert verrichten, und wenn das Gebäude nicht schön ist; so wohnt und arbeitet man darinn nicht mit dem Vergnügen, mit welchem Vergnügen man in einem schönen Zimmer arbeiten würde: folglich muß ein jedes Gebäude erstens dauerhaft und fest, zweitens bequem, und drittens schön oder angenehm seyn.

Nach der Geschichte der Baukunst gehören also vorzüglich die Säulen zu der Festigkeit, und da die Säulen in das Gesicht fallen; so sollen dieselben auch nebst der Festigkeit schön und angenehm seyn.

Zu der Festigkeit einer Säule gehören die schon vorhin angezeigten drey Haupttheile, das Postament oder der Säulensstuhl, der Säulenschaft oder der Stamm und das Gebälk. Das Postament oder der Säulensstuhl dienet zu der Erhöhung der Säule, damit dieselbe nicht unmittelbar auf der Erde oder auf dem Grunde zu stehen kommt, und in derselben zärteren Gliedern nicht so leicht beschädiget werden kann. Das Gebälk oder Hauptgesims stellet die Balken v. r., welche von der Säule getragen werden, die eigentlich der Säule nach dem Range derselben das Majestätische geben. Ein jeder dieser Haupttheile hat wieder drey Nebentheile, die auch zu der Festigkeit gehören: das Postament oder der Säulensstuhl bestehet aus dem Zockel oder Fußgesimse, aus dem Würfel, und aus dem Kranzgesimse. Zu der Säule gehört das Schaftgesims oder der Säulenschaft, der Schaft oder Stamm der Säule, welcher oberhalb etwas dünner ist, als unterhalb, folglich einem Baume gleicht, und das Kapital oder der Knauf. Das Gebälk hat folgende drey Theile, den Architrav oder Unterbalken, welcher nach der anfänglichen Bauart den Querbalken vorstellt. Den Fries oder Barren, bei welchen sich nach der ersten Bauart die Balkenköpfe vorgestellt werden können, dann den Karnisch, welcher Diele und Dachrinnen abbildet, worauf hernach das Dach ruhet, und dermal das Hauptgesims oder der Kranz genannt wird.

Damit diese wesentlichen Theile einer Säule um so viel schöner in das Gesicht fallen; so sind in denselben allerhand kleine Glieder angebracht worden. Diese kleinen Glieder sind entweder platt oder glatt, auch zirkelförmig. Die platten oder glatten Glieder werden Platten genannt, wenn dieselben groß,

und Plättchen hingegen, wenn dieselben klein sind. Die krummen oder zirkelförmigen Glieder sind entweder erhaben (Konvex) oder hohl (Konkav), oder beides zusammen, oder zugleich (Konvex) und Konkav. Die erhabenen können aus einem halben Zirkel, oder nur aus einem kleinen Bogen gestellt werden. In dem ersten Falle werden diese Glieder Stäbe, wenn dieselben groß, Stäbchen, oder Stäbchen hingegen, wenn dieselben klein sind, genannt. In dem letzteren Falle aber, wenn dieselben nach einem kleineren Zirkelbogen, z. B. nach einem Quadranten gezeichnet sind, werden dieselben Viertelstäbe auch Wulst genannt. Die hohlen Glieder werden durchaus Hohlkehlen, jene Glieder, welche erhaben, und zugleich ausgehöhlt sind, werden Karnische, wenn dieselben groß, und Karnischlein oder Karnischchen, wenn dieselben klein sind, dann verkehrte Karnische, wenn die erhabene Seite derselben oberhalb, und die ausgehöhlte Seite unterhalb liegt, genannt. Die kleine Krümmung, welche jeder Säule sowohl unter, als oberhalb gegeben wird, nämlich da, wo sich die Säule mit dem Schaftgesimse oder Säulenfuße, dann mit dem Rinken, oder wohl auch mit dem Kapitale oder Knaufe verbindet, wird der Ab- und Anlauf genannt. Dieser Ab- und Anlauf wird aber auch bei anderen Gliedern, absonderlich in dem Säulenstuhle oder Postamente bei dem Würfel, und in dem Kämpfer öfters bei mehreren Gliedern angewendet. Nach dieser vorausgegebenen historischen Beschreibung wird folgend die Erklärung der Zeichnung der architektonischen Glieder, und Aufzeichnung der Säulen selbst leicht faßlich und begreifend werden.

Die Feste der Säule ist hauptsächlich in dem Inneren eines Gebäudes, wo dieselbe mit dem Gebäude selbst verbunden ist, und dem Gebäude Festigkeit gibt. In Fassaden hingegen, wo eigentlich die Säulen nur angebracht werden, dem Gebäude ein herrliches Ansehen zu geben, und dadurch das Gebäude zu verschönern, sind zwar diese Säulen mit dem Gebäude selbst verbunden. Allein zu der erforderlichen Festigkeit des Gebäudes selbst tragen in diesem Falle die Säulen nichts bei, sondern die Festigkeit des Gebäudes für sich liegt in dem Grundmauerwerke, und in dem Verhältnisse der in der Höhe aufzuführenden Mauern gegen einander, wovon weiter zurück das Erforderliche sehr leicht begreifend vorgetragen werden wird.

Wiewohl nebst der Festigkeit die Säulen auch zu der Schönheit eines Gebäudes zu verwenden sind; so können doch die Gebäude fest und dauerhaft, wie auch schön und angenehm, ohne dabei Säulen anzubringen, hergestellt oder erbauet werden, wovon einige Fassaden in den Tafeln XXXIII, XXXIV und XXXV Fig. 513, 517, 514, 516 und 522 das Beispiel geben.

Aus dem Begriffe der Bequemlichkeit folget, daß die Zimmer oder Ge-

mäher rechtwinklige Vierecke, oder auch vollkommene Quadrate seyn sollen, weil sonst nicht bequem darinn zu wohnen ist. Ferner, daß dieselben wegen dem Athem und Dampf, oder der Ausdünstung der darinn wohnenden Menschen nicht zu nieder, aber auch nicht zu hoch seyn sollen, daß die Fenster mehr hoch als breit, wegen dem durch dieselben einfallenden Lichte, dann die Thüren ebenfalls mehr hoch als breit seyn sollen, nämlich nach der Größe der Personen, damit dieselben dadurch bequem aus- und eingehen können. Daß die Stiegen oder Treppen von einem Geschoße in das andere Geschoß nicht zu steil angelegt werden, und wenn das Stockwerk oder obere Geschoß hoch ist, dieselben mit Ruheplätzen abgetheilet werden, u. s. w. Auch in Rücksicht der Küchen, Schornsteine oder Rauchfänge und Kamine, Kammern und dergleichen, lassen sich aus der Bequemlichkeit und Festigkeit die allgemeinsten Regeln herleiten.

Aus der Uebereinstimmung des Ganzen, und aller Theile zusammen wird die Vollkommenheit, und die Vollkommenheit eines Gebäudes bestehet daher in der Uebereinstimmung desselben mit den Absichten desjenigen, welcher darinn wohnen, oder dasselbe zu gewissen Berrichtungen gebrauchen will. Daher ist jeder Architekt oder Baumeister schuldig, den Bauriß über das Gebäude nach dem Sinne des Bauunternehmers zu entwerfen, und den Bau auszuführen. In dem Falle hingegen, wenn der Bauunternehmer etwas, was immer Unausführbares, oder was sich mit den allgemeinen Grundsätzen der Baukunst nicht verträgt, fordern solle; so ist sowohl der Architekt, als auch der Baumeister verpflichtet, den Bauunternehmer mittelst einer leicht faßlichen und begreifenden Zeichnung von der Unrichtigkeit seines Verlangens zu überführen. Beharrt der Bauunternehmer auf seiner Meinung, oder auf seinem Verlangen; so rathe ich dem erst angehenden Architekten oder Baumeister, diese Arbeit nicht zu übernehmen, und einem andern zu überlassen, oder wenn einem oder dem anderen an der Person des Unternehmers, auch wohl an dem Geloeverdienst durch diese Ausführung gelegen ist, wenigstens diese dem Bauunternehmer zu der Ueberzeugung desselben widrig geforderten Verlangens vorgelegte gründliche Zeichnung zu seiner Legitimazion aufzubewahren. Denn durch derlei widrige Ausführungen macht sich ein angehender Architekt oder Baumeister nicht nur allein keine Ehre, sondern derselbe verliert auch dadurch das Vertrauen der Bewohner der Gegend zu der Ausführung eines wichtigeren, und die anwendende Mühe ungleich mehr belohnenden Baues.

Die Schönheit eines Baues ist auch ein Theil, welcher zu der Vollkommenheit gehört, oder wenigstens ist die Schönheit eines Baues ein nöthiger Schein von der Vollkommenheit eines Baues um so mehr, wenn die Schönheit

desselben geschwinde in das Gesicht oder Aug fällt, folglich leicht wahrgenommen werden kann, daher sind in der Baukunst die Verhältnisse, welche sich durch kleine Zahlen ausdrücken lassen, die vorzüglichsten und schönsten. Denn, weil die architektonische Schönheit in das Gesicht fallen, und eben so leicht, als geschwind und schnell wahrgenommen werden soll, muß die Uebereinstimmung, oder das Verhältniß der Theile leicht kennbar seyn, welches aber nicht anders geschehen kann, als wenn diese Verhältnisse durch kleine Zahlen ausgedrückt werden. Als: wie 1 zu 2 — 2 zu 3 — 3 zu 4, und höchstens wie 4 zu 7, weil die Seele in einem Blicke nach dem Augenmaasse überschauen kann, ob ein Theil noch einmal, oder anderthalbmal u. s. w. so groß ist, als der andere Theil groß ist. Nicht aber, ob ein Theil $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ oder 12 — 15 mal grösser oder kleiner ist, mithin sind die kleinen Verhältnisse in der Baukunst die vorzüglichsten und schönsten. Wird diesemnach der Begriff der Schönheit und Vollkommenheit mit dem Begriffe der Festigkeit und Bequemlichkeit verbunden; so folgt die Symmetrie, oder vielmehr die Eurythmie daraus. Das ist: die Aehnlichkeit der Seiten bei einem unähnlichen Mittel, wie am menschlichen Körper, daß nämlich, wenn die Hauptthüre in der Mitte ist, zu beiden Seiten gleich viele Fenster vom Geschoß zu Geschoße, oder Stockwerk zu Stockwerke von gleicher Höhe und Breite seyn, dann senkrecht auf einander stehen müssen.

Uebrigens wird ein Gebäude in den Grundrißen von Geschoß zu Geschoße, oder Stockwerk zu Stockwerke, auch wohl in den Profilen sowohl nach der Länge, als nach der Breite, dann in der Fassade vorgestellt, wie dieses alles an seinem gehörigen Orte ausführlich gegeben werden wird.

Geschmack in der Baukunst.

Der gute Geschmack in der Baukunst gründet sich auf die allgemeinen, bereits vorgetragenen Regeln derselben, und wenn der gute Geschmack hergestellt werden solle; so müssen die Grundsätze dazu in der vortreflichen Wissenschaft des Alterthums aufgesucht werden, welche in dem Vitruv, und in den Ruinen der ehemaligen prachtvollen römischen und griechischen Gebäude uns aufbehalten worden sind.

Wenn bei der allgemeinen Begierde zu bauen, die Bauunternehmer eben auch so begierig wären, gut, und nach dem feinen Geschmacke der Alten zu bauen; so würden die Meisterstücke der Alten in der Vergleichung mit den neueren Gebäuden nicht so bewundert, und für unnachahmlich gehalten werden. Als

lein die Franzosen, Italiener und Deutschen, dormal die drey vornehmsten Nationen im Baue, verstoßen sich auch öfters, und machen Hauptfehler gegen den guten Geschmack. Was Italien betrifft, sind in dem vorletzten Jahrhunderte, besonders zu Rom, zu grosser Verachtung der dortigen herrlichen Denkmäler, die guten Bauregeln ganz aus den Augen gesetzt worden. Ein Baumeister muß von allem, was derselbe macht, den Grund, oder die gründliche Ursache angeben können, und nicht, wie Michael Angelus in der Verzierung der Fenster Säulen angebracht, welche nichts als den kleinen Fronton zu tragen haben, folglich wider die Gründe der Architektur, und derselben ersten Anfang gehandelt hat, denn eine Säule soll nach dem ersten Anfange zu bauen eine grosse Last, das ganze Dach tragen. Nur der ist ein guter Architekt und Baumeister, welcher in der Anlegung seiner Gebäude auf den Anfang der Baukunst zurück siehet, nicht jener, welcher von den richtigen, und durch die Erfahrung bewährten Regeln der Baukunst abweichen will. Diesen Architekten und Baumeistern rather Vitruv, daß dieselben um was Grosses zu leisten, Philosophen werden sollen. Die wenigsten aus ihnen sind Philosophen, darum machen dieselben auch aus allem, was sie wissen oder kennen, ein Geheimniß. Wie auch der große und gelehrte Sturm in seiner vollständigen Anweisung alle Arten von regulären Prachtgebäuden nach gewissen Regeln zu finden, auszumessen und auszumessen, wobei derselbe auch mit einer doppelten Vorstellung sechs Ordnungen in der Baukunst, und die Säulenkuppelungen in solcher Vollkommenheit und Geschicklichkeit auf alle gebräuchlichen Säulenweiten, welche vorher nie gesehen worden sind, uns mitgetheilet, und auch noch am Ende geschrieben hat, er habe eine Aufgabe aufgelöst, welche die französischen Baumeister für unaufsölich gehalten, und für unaufsölich erklärt haben, nämlich die dorischen Säulen auf 3 Model Säulenweiten zu kuppeln, folglich die Balkenköpfe zu berechnen, und doch hat auch sogar Sturm die Methode dieser unaufsölich geschienenen Aufgabe nicht gezeigt, sondern als ein Geheimniß verborgen. Herr Professor Kraft hat aber diese Methode demonstirt, und der Herr Professor Kästner ist auch darauf gekommen. Wenn doch die Bauverständigen sich aus diesen Vorfällen ein Beispiel nähmen; so würde wohl der Egoismus ziemlich zu Grunde gehen, und Einigkeit anstatt dem dormal im Schwunge gehenden Haß, Neid und Mißgunst zwischen dieser Menschenklasse zum Nutzen und Vortheil der Menschheit herstellen.

Nicht minder werden die Halbfenster (Mezaninen), in welche die Italiener zuerst verliebt sind, wenn dieselben in dem Frieße oder Borten der Architektur, wie bei den meisten vornehmen Gebäuden in Rom und auch in dem Palais du Thuilleries zu Paris nachgeahmt, angebracht sind, wider alle Regeln der Bau-

Kunst verworfen, indem es wider alle vernünftigen Baugründe ist, an einem Orte, welcher nach dem Begriffe der Architektur ganz und fest seyn soll, Jerser anzulegen.

Die Dachungen der Italiener werden überhaupt gelobt, und werden allen anderen nach den Regeln der Baukunst vorgezogen, weil ein Gebäude mit dem menschlichen Körper einerlei Symetrie haben soll. Das Dach stellt den Kopf vor, und doch sind die deutschen Dachungen über den Gebäuden, wie ein Riesenkopf auf dem Leibe eines Kindes. Die Italiener folgen hierinn dem guten Geschmacke, und machen die Dachung kleiner, als alles andere eines Gebäudes. Die Deutschen behaupten, daß ihre Dachungen von dieser Größe seyn müssen, weil im Deutsche, und überhaupt gegen Norden keine so mächtige Witterung, wie in Italien seye. Allein dieser Grundsatz wird widerlegt, und Stockholm zum Beispiele angeführt, allwo verschiedene schöne Gebäude sind, welche keine höheren Dachungen, als die italienischen Gebäude haben, und das Wasser vom Regen und Schnee beschädige die Gebäude doch nicht.

Eben so wird die mansardische Bauart, mit der sich noch vielfältig in dem Deutsche bedient wird, für unvernünftig angegeben, weil diese Dachung jedes Gebäude, worauf dieselbe angebracht ist, in einer Entfernung, als wenn dasselbe lauter Dach seye, vorstellet, und wenn noch Zimmer darunter angelegt werden, dann wegen den Fenstern sogar in derselben Breite um den Prospekt nicht zu hindern, das Hauptgesims ausgeschnitten, oder der Theil der Fensterbreite von demselben hinweggenommen wird, sagt Herr Ballet, daß nur die ungeschliffensten Handwerksleute einen so unverzeihlichen Fehler zu begehen fähig sind.

Mit dem den Gebäuden gebenden Kolorit, und den in demselben anbringenden Verblendungen werden den Deutschen mehrere Fehler wider den guten Geschmack vorgeworfen, wie besonders in Franken und am Rhein, woselbst ganze Gebäude marmorirt, und damit nicht einmal die Fensterschläge und Thürflügel verschont werden, indem es doch wider alle Vernunft ist, dergleichen Theile eines Baues aus Stein herzustellen, und noch häßlicher und abgeschmackter lassen an einem Gebäude die Schreckengesichter, persianische Riesen, Laubwerke, Emblematen u. s. w., welche Kennern gar nicht gefallen wollen. Ueber die gelbe Farbe, mit welcher die Deutschen die Wohngebäude anzustreichen pflegen, macht Herr von Humbert, königl. preussischer Major, und geheimer Rath, ein vortrefflicher Kenner der Baukunst, die Anmerkung, daß vor Zeiten die Häuser der Banqueroutirer mit der gelben Farbe angestrichen worden sind. Auch das Verblenden seye sehr selten wohl oder gut angebracht.

Den französischen Baumeistern wird der beste Geschmack im Bauen zuerkannt, nur ein einziges gefällt gesagten Herrn von Humbert nicht, nämlich: das das mittlere Stockwerk, welches allgemein das Herrenstockwerk genannt wird, mehr als das obere und untere Stockwerk verziert wird.

Die Perspektiv ist ein grosser Theil der Baukunst. Herr P. Labat, ein grosser Kenner sagt von dem gewesten Jesuitenkollegio in Rom, oder dem römischen Kollegio, daß daselbst von dem Fr. And. Del Pozzo in der Mitte des Kreuzbogens von dem Gewölbe anstatt der Kuppel eine Perspektiv sehr meisterhaft auf Leinwand gemahlet seye, welche eine Kuppel so natürlich vorstellte, daß dieselbe allemal den Gesichtspunkt treffe, von was immer vor einer Seite dieselbe betrachtet werden wolle. Dieses Meisterstück, sagt Herr Labat, seye das Erstaunungswürdigste und Schönste in Rom, und vielleicht in der ganzen Welt. Hingegen schreibt derselbe von der Kirche der Trinitarier, daß dieselbe zwar schön seye, aber dieselbe würde noch schöner seyn, setzt er hinzu, wenn sich die Erbauer dieser Kirche eines verständigeren Baumeisters, als des sonst so berühmten Berromini bedient hätten.

Das bis hieher Abgehandelte ist das Wesentlichste, welches jeder Bauverständige wissen muß. Die Nothwendigkeit, daß ein ächter und guter Architekt oder Baumeister dieses alles verstehen muß, erhellet zur Genüge, wenn nur die Absicht des Bauherrens oder Bauunternehmers, und die Orte, wo gebauet werden soll, betrachtet werden. Mit einer getuschten Mahlerei auf dem Papiere ist das Gebäude auf einem wässerigen Grunde noch nicht vor dem Sinken bewahrt, folglich ist die statische und mechanische Wissenschaft für einen wahren oder ächten Architekten oder Baumeister zu wissen, oder zu kennen erforderlich. Auch die ganze Optik müssen dieselben wissen und verstehen, wenn sie nach dem Gesichte bauen, und nicht gothische Schnitzwerke an den unrichten Orten anbringen wollen, wozu, um dieselben zu entdecken, annoch ein Vergrößerungsglas gebraucht werden muß, eben so müssen die Verzierungen auch nicht zu stark, oder zu ungeschickt angeordnet werden. Es ist nicht genug, dem Bildhauer aufzutragen, daß derselbe eine Bildsäule ausbauen soll, demselben muß auch der Ort oder Platz, wo die Bildsäule nach derselben Verfertigung hinkünftig für beständig stehen soll, genau bestimmt angegeben werden. Ist der Bildhauer ein Optikus, wie Phidias, welcher die Minerva für den Gipfel ihres Tempels gebildet hat; so wird derselbe es nicht achten, wenn das gemeine Volk bei dem ersten Anblicke der Bildsäule dessen Arbeit tadelt, indem derselbe von dem grossen Beifalle, welcher nachfolgt, wenn die Bildsäule an derselben bestimmten Plaze zu stehen kommt, allschon vorhinein aus mathematischen Gründen überzeugt ist. Allein auch hierinn werden noch immer ungemein grosse Fehler begangen, wel-

chen nicht anders, als durch eine genaue Kenntniß der Mathematik abgeholfen werden kann.

Diese historisch beschriebenen Kenntniße, welche jedem Architekten und Baumeister zu wissen und zu kennen erforderlich sind, werde ich mit möglichster Anstrengung sehr leicht fassend und begreifend praktisch vorzutragen mich bestreben, und mache daher den Anfang mit der

E r k l ä r u n g

der

architektonischen Glieder.

In der historischen Beschreibung der Säulenbauordnungen ist gesagt worden, daß jede der fünf Säulen aus drey Theilen bestehe, nämlich aus dem Postamente oder Säulenstuhle, aus dem Säulenschaft oder Säulenstamme, und aus dem Gebälke oder Hauptgesimse. Jeder dieser drey Theile ist wieder in drey Theile getheilt. Als: das Postament oder der Säulenstuhl ist in den Zockel, oder in das Fußgesims, in den Würfel, und in den Kranz eingetheilt. Die zwey Theile der Zockel, oder das Fußgesims erhält zu dessen Untertheilung nach der Gattung der Säule die wenigsten Glieder, der Kranz hingegen eben auch nach der Gattung der Säule zu dessen Untertheilung mehrere Glieder. Der Würfel hingegen erhält nur allein den Ab- und Anlauf. Die drey Theile des Säulenschaftes oder Stammes sind der Säulenfuß, oder das Schaftgesims, der Säulenschaft, oder der Stamm der Säule selbst, und der Knauf, oder das Kapitäl. Von diesen dreyen Theilen ist wieder nur der Säulenfuß, oder das Schaftgesims, dann der Knauf, oder das Kapitäl mit mehr und weniger Gliedern nach der Gattung der Säule untertheilt. Der Säulenschaft oder Stamm selbst ist zwar auch in drey, und mehreren Theilen getheilt, welche Theile aber nicht mit architektonischen Gliedern untertheilt werden, sondern der dritte Theil von jedem Säulenschaft oder Stamme bleibt in seiner untern Dicke am Schaftgesims oder Säulenfuße durch dessen ganze Höhe in gleicher Dicke durch alle fünf Säulenbauordnungen. Die obern zwey Dritttheile des Säulenschaftes oder Stammes hingegen werden von dem ersten Drittel der Höhe des Säulenschaftes oder Stammes, bis an denselben äußersten Ende, wo sich der Säulenschaft oder Stamm mit dem Knaufe oder Kapitäl vereinigt, in jeder der fünf Säulen immerfort dünner. Es ist aber nicht die Folge, daß diese Theile gerade aus drey

Stücken bestehen sollen, jeder dieser drei Theile kann aus mehreren Stücken bestehen, wenn nur die Stücke des untersten Theiles in gleicher Dicke den dritten Theil von der Höhe des Säulenschaftes, und die übrigen Theile, die noch zu dem Säulenschaft gehören, zwei Dritttheile desselben betragen, und in gerader Linie, bis an denselben Ende ohne einen Absatz zu machen, verflängt zu laufen. Uebrigens hat der Säulenschaft oder Stamm durch alle fünf Säulen kein anderes architektonisches Glied, als den Ab- und Anlauf. Die Theile des Gebälkes oder Hauptgesimses sind der Architrav, oder Unterbalken, der Fries oder Borten, und der Kranz, oder das Kranzgesims in jeder der fünf Säulen. Der Architrav nimmt in den architektonischen Gliedern in jeder Säule nach derselben Gattung zu, und sind die wenigsten in der toskanischen, und die meisten in der korinthischen Säulenbauordnung. Der Fries oder Borten hingegen ist ausser der dorischen Ordnung in den anderen vier Säulenbauordnungen ohne allen architektonischen Gliedern, und selbst in der dorischen Ordnung ist der Fries oder Borten ohne architektonischen Gliedern, weil die in denselben angebrachten Triglyphen (Drehschläge) eigentlich keine architektonischen Glieder, allerdings aber zu dieser Ordnung erforderliche Requisiten sind, durch welche die Ordnung erkannt wird. In den andern vier Säulenbauordnungen hingegen bleibt der Fries oder Borten ausser einer willkürlichen Verzierung ein glatter viereckiger Körper. Der Kranz, oder das Kranzgesims bestehet wieder in mehreren und weniger architektonischen Gliedern, und richtet sich hierinn nach der Gattung der Säule. Im Uebrigen sind die architektonischen Glieder in allen fünf Säulenbauordnungen, bis auf derselben Höhe oder Grösse (Stärke) gleich, nur derselben Lagerung, Stell- oder Anbringung eines Gliedes von, oder nach dem anderen Gliede ist verschieden, wie es die nachfolgende Aufzeichnung der Säulen nach derselben Unterschiede geben wird. Architektonische Glieder aber sind für alle fünf Säulenbauordnungen nicht mehr als folgende.

a.) Tafel XVII. Fig. 341 wird das Riemen oder Plättchen genannt, welches ein viereckiges Glied ist, wodurch grössere Glieder von einander abgesondert werden. Die Höhe dieses Gliedes ist $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ auch $\frac{1}{4}$ eines Modeltheilchens, und springt allezeit so weit über das untere Glied hervor, als dasselbe hoch ist. Ein Band oder Platte ist eben auch ein viereckiger Körper, welcher von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Modeltheilchen zu dessen Höhe erhält. Dieses Glied mag so viel Theilchen hoch seyn, als es will; so wird die Höhe desselben jedesmal in fünf gleiche Theile getheilt, wovon 3 solche Theile zu derselben Hervorstechung von dem untern Gliede genommen werden. Jener Streif oder Platte, welcher zu dem Architrav oder Unterbalken genommen wird, erhält zu dessen Höhe von

drey bis sechs Modeltheilchen, und kann der Streifen oder die Platte in dieser Lage oder Stellung um $\frac{1}{2}$ oder auch wohl um 1 ganzes Modeltheilchen über den anderen hervorspringen. Unter den geraden oder viereckigen Gliedern ist das größte Glied

c) Die Kranzleiste oder hangende Platte. Zu der Höhe dieses Gliedes werden 4 bis 6 Theilchen von einem Model genommen. Dieses Glied gehört zu dem Kranze, Gebälke, oder Hauptgesimse und zu dem Deckel der Postamente: dessen Vorstechung oder Vorsprungung vor dem untern Gliede kann in dem Gebälke, oder Hauptgesimse auch bis auf einen Model genommen werden.

Die Platte oder der Streif b, welcher in dem Architrave oder Unterbalken verwendet wird, unterliegt keiner Verzierung aus Schnitzwerke, sondern erhält in den höheren Ordnungen zu dessen Verzierung architektonische Glieder: der Streif oder die Platte c hingegen, welche in dem Gebälke oder Postamentgesimse angebracht wird, kann eben so und nach Belieben, wie die Streifen oder Plättchen a mittelst Schnitzwerke verziert werden. Die Verzierungen der architektonischen Glieder sind verschieden, wovon auch der praktische Baubeamte eine andere Art Verzierung zeigt. Es ist aber nicht die Folge, daß diese Glieder nicht anders als nach den gezeigten Arten verziert werden können. Bei der Verzierung einer Architektur ist nur darauf zu sehen, daß die Verzierung derselben Glieder sich auf einander schicket, und die Verzierung des Gliedes nicht nur allein dasselbe nicht verunstaltet, oder unkenntlich macht, und sich von dem untern und obern Gliede gut absondert. Mich wundert, da dermal so viele gute Zeichner bekannt sind, daß sich bis nun noch keiner mit guten Gedanken von der Verzierung der architektonischen Glieder sowohl, als von angenehm und lieblich lassenden Fassaden verschiedener Gebäude hervorgethan hat, wovon sich doch ein sehr ergiebiges, hinlänglichen Absatz findendes und die Mühe der Arbeit auch belohnendes Werk schreiben ließ.

Jene Platte hingegen, welche als Deckel auf eine Säule gelegt, und Abakus genannt wird, erhält zu derselben Höhe oder Körper von $1\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Theilchen eines Models, welche auch bei einer verzierten Architektur der Verzierung unterliegt. Die Platte aber, welche zu dem Zockel oder Grundstein einer Architektur verwendet wird, kann nur bei einer oberhalb stehenden Architektur verziert werden, bei einer unterhalb auf dem Baugrunde aufstehenden Architektur hingegen wird dieselbe wegen der sich sehr leicht ergebenden Beschädigung niemals verziert. Diese Platte erhält auch in dieser Länge zu derselben Höhe oder Körper höchstens einen ganzen Model und zu dem Vorsprunge derselben vor dem

darauf stehenden Würfel niemals mehr als höchstens 3 Theile von der Höhe derselben.

d) Tafel XVII. Fig. 341. Ein Rundstäbchen oder Reifchen erhält dessen Höhe oder Körper von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Theilchen von einem Model; mit der Höhe von zwey Theilchen eines Models wird dieses Glied als schon Rundstab genannt. Dieses Glied erhält auch

e) Dessen Höhe von 2 bis 6 Theile eines Models. Die Höhe dieses Gliedes mag nun aus was immer vor einem Maasse bestehen, so ist desselben Vorsprung sowohl vor dem obern als untern Gliede alle mal die Rundung desselben, welche jedesmal aus einem halben Zirkel bestehet, indem die Höhe des Gliedes a, b Fig. 341, e mit c in zwey gleiche Theile, jeder von drey Modeltheilchen abgetheilt, und aus c der halbe Zirkel von a bis b gezogen wird.

Stehet dieses Glied mit einem Plättchen oder Reifchen in dem oberen Theile einer Säule an dem Säulenstamme, wobei dieses Glied niemals mehr als 1 oder 2 Theile eines Models zu dessen Höhe oder Körper bekömmt; so wird es der Rüncken genannt. Die Vorsprungung von diesem Gliede verbleibt aber immerhin desselben Rundung.

f) Ein Pfuhl oder verdrückter Rundstab hat die Höhe und den Vorsprung mit dem Rundstabe vor seinem oberhalb stehenden Gliede gleich, und wird meistens in dem Schaftgesimse oder Säulenfuße auch bei den verdünnten und unverdünnten oder gleich starken Pfeilern verwendet. Gezeichnet wird dieses Glied auf folgende Art. Die Höhe a, b des Pfuhls f wird durch c und d in drey gleiche Theile getheilet, sodann wird die untere Linie des Pfuhls um einen aus diesen dreyen Theilen von b nach e verlängert, von diesem Punkte wird nach f die Perpendikulärlinie errichtet, oder mit der Linie a, b parallel gezogen, und auf diese Linie die Höhe eines aus diesen dreyen Theilen aus dem Punkte e nach f aufgetragen, oder die Linie c, g mit der untern Linie b, e des Pfuhls parallel gezogen, dann aus dem Punkte f von dem Punkte e bis zu dem Punkte g der Zirkelbogen errichtet, welcher der vierte Theil des Zirkels aus dem Punkte f ist. Zu der Schließung des Pfuhls wird sodann aus dem Punkte c der Zirkelbogen von dem Punkte g bis in dem Punkte a beschrieben, welcher wieder der vierte Theil des Zirkels aus dem Punkte c ist, folglich bestehet der Pfuhl aus zwey Viertelzirkeln von dem dritten Theile desselben Höhe in zweyerley Punkten.

g) Eine Hohlleiste oder Hohlkehle kann zu derselben Höhe oder Körper von 1 bis 3 Theilchen des Models erhalten, und befindet sich allemal zwischen zwey Gliedern, daher bestehen dieselben aus drey Zeichnungen. Als: die Höhe

dieses Gliedes wird von a bis b in 3 gleiche Theile getheilt, dann werden beide Linien des Gliedes nämlich die obere nach c und die untere Linie nach d verlängert, sohin wird ein Theil aus diesen drey Theilen von der eingetheilten Linie in der obern Linie a, c mit dem Punkte e abgestochen, dann wird von dem Punkte b mit dem Punkte e eine blinde Linie gezogen, diese blinde Linie in zwey gleiche Theile getheilt, und von dem Punkte i des obern dritten Theils bis a mit dem Mittelpunkte der Linie b, e abermal eine blinde Linie gezogen, da nun, wo diese blinde Linie, die auch blinde Linie b, d durchschneidet, ist der Punkt f zu der Zeichnung der Hohlkehle indem aus dem Punkte f der Zirkelbogen von dem Punkte a bis zu der untern Linie b beschrieben wird, welches die erste Gattung von den Hohlkehlen gibt. In der zweyten Gattung der Hohlkehlen wird durch die ganze Höhe derselben die Perpendikulärlinie a, b errichtet, und aus dem Punkte b auf der untern Linie b, c die ganze Höhe des Gliedes in d abgestochen, dann wird auf der verlängerten Linie der Zirkel in dem Punkte b eingesetzt, bis a eröffnet, und der Zirkelbogen bis d der untern Gliedslinie c, b gezogen. Dieser Punkt b ist der Mittelpunkt des Zirkels, aus welchem der Zirkelbogen von a bis d beschrieben wird, mithin bestehet diese Hohlkehle aus dem vierten Theile von dem Zirkel aus dem Mittelpunkte b. Die dritte Gattung Hohlkehle wird gestellt, wenn die Höhe oder der Körper des Gliedes von a bis b mittelst einer Perpendikulärlinie mit c in zwey gleiche Theile von a nach d, dann drey solche halbe Theile e, oder die Höhe des Gliedes ein und ein halb mal von b nach e getragen wird, gibt in e den Punkt zu der Zirkellinie von d nach b der dritten Gattung von Hohlkehlen, welche sich zwar allemal nach dem untern und obern Gliede richten. Eben so verhält sich auch

b) Die doppelte Hohlkehle, welche bei der Einziehung dieses Gliedes verwendet wird, dessen Höhe bestehet aus einer größeren und kleineren zusammengesetzten Hohlkehle, weil sich dieses Glied in derselben Einziehung nach dem ober- und unterhalb derselben stehenden Gliede richten muß. Eigentlich ist dieses Glied nichts anderes als ein verkehrter anstatt auswärts einwärts gezeichneter Pfuhl oder verdrückter Rundstab. Die Höhe dieses Gliedes wird mittelst der Perpendikulärlinie a, b durch c und d in drey gleiche Theile getheilt. Die Theile von a nach d und e werden in der obern Linie des Gliedes nach e und f getragen, so dann wird von f nach g die Perpendikulär errichtet, oder mit der Linie a, b parallel gezogen, damit wird die Linie i, d erhalten. Wenn nun von dem Punkte e die Perpendikulärlinie h auf die Linie i, d herabgelassen wird, geben die vier Punkte e, f, i und h das Quadrat von einem Theile des Gliedes, wovon h der

Punkt für den Viertelzirkel von e nach i, und d der Punkt aus dem Quadrate d,i,g,b zu dem Viertelzirkel i,b ist. Michin ist der vierte Theil des Zirkels e,i aus dem Punkte h die Einziehung, und der vierte Theil des Zirkels von i nach b aus dem Punkte d schließt die doppelte Hohlkehle, welche nach Umständen auch umgewendet werden kann, daß der Punkt b anstatt dem Punkte e zu stehen kommt.

Die Tafel XVIII. gibt unter der Figur 342. und zwar in der Untertheilung mit dem Buchstabe

i) Dreyerlei Gattungen Glieder, welche Wulste oder Viertelstäbe genannt werden, weil dieselben nur den halben Theil von einem Rundstabe, und den vierten Theil von dem ganzen Zirkel des Mittelpunktes in sich fassen. Diese Glieder sind meistens $\frac{1}{2}$ Model hoch, und erhalten zu dem Vorsprunge den Gliedszirkel. Gezeichnet werden diese Glieder gerade so, doch auswärts, wie die drey Gattungen von Hohlkehlen einwärts zu zeichnen erklärt worden sind. Weil diese Glieder grösser, als die Hohlkehlen gezeichnet sind: so werden diese zum besseren Ersehen der aufzuzeichnenden Hohlkehlen wiederholt erklärt. Die in der Höhe oder in dem Körper des Gliedes errichtet werdende Perpendikulärlinie a,b wird eben auch mit 1 und 2 in drey gleiche Theile eingetheilt, dann werden zwey solche Theile in der obern Linie des Gliedes von b nach c abgestochen, und eine blinde Linie von c nach a gezogen. Diese blinde Linie a,c wird mittelst d in zwey gleiche Theile getheilt, sodann wird abermal von dem erhaltenen Punkte d durch den Punkt 2 der in drey Theile eingetheilten Perpendikulärlinie a,b eine blinde Linie gezogen, da, wo diese gezogene blinde Linie d,2 die obere Linie des Gliedes in e durchschneidet, ist der Punkt zu dem Zirkelbogen e,a, welcher den Körper des Gliedes zu einem Wulste oder Viertelstabe staltet. Wenn die blinde Linie d,2,e von 2 durch d nach e zu der untern Linie des Gliedes gezogen, und der Zirkelbogen aus dem Punkte e von c nach a beschrieben würde; so erstünde daraus die mit dem Wulste oder Viertelstabe ganz gleiche Hohlkehle. In der zweyten Gattung dieser Wulste wird die Perpendikulärlinie c,e durch 1,2 und 3 in 4 gleiche Theile getheilt. Drey dieser Theile werden an der obern Linie a,c des Gliedes in d abgestochen, und die blinde Linie von d nach e gezogen, welche mit f in zwey gleiche Theile getheilt wird. Von dem Punkte f wird durch den Punkt 3 der in 4 gleichen Theilen eingetheilten Perpendikulärlinie c,e abermal eine blinde Linie gezogen. Da, wo diese blinde Linie f,3 die obern Linien a,c,d des Gliedes in g durchschneidet, ist der Punkt zu der Beschreibung des Zirkelbogens d,e, wodurch der Körper zu dem Viertelstabe gestaltet wird. Die Linie f,3,g umgekehrt auf die untere Linie b,o des Gliedes

gezogen, und aus dem Punkt g die Zirkellinie von d nach e beschrieben, gibt die gleiche Hohlkehle. Die dritte Art Wulste oder Viertelstäbe zu zeichnen ist die leichteste, indem nur die Höhe oder der Körper des Gliedes auf der obern b, d oder untern Linie a, c, wie hier auf der obern Linie b, d von b nach e aufgetragen, und der Zirkelbogen aus dem Punkte b von e nach a beschrieben werden darf, um den Körper des Gliedes zu einem Wulste oder Viertelstabe zu stellen. Wird dieser Bogen verkehrt von der Linie a, c aus gezeichnet; so ist der Körper des Gliedes zu einer Hohlkehle gestaltet. Diese Wulste oder Viertelstäbe werden auch öfters umgekehrt verwendet, so, daß die hier gezeichnete untere Linie b, e oder a, c oberhalb und die obere Linie a, g, c, d, oder d, b, e unterhalb gestellt wird, die Zeichnung aber bleibt, wie dieselbe hier gezeigt worden ist. Unter dem Buchstabe

k) Werden die ersten zwei Figuren Kehlleisten oder Karnieße, die dritte Figur hingegen Rinnleiste oder großer Karnieß genannt, den Unterschied der Benennung gibt der Körper oder die Höhe des Gliedes. Jedes aus diesen Gliedern wird jederzeit zwischen zwei andern Gliedern gebraucht, und richtet sich daher mit dessen Aus- und Anlaufe nach dem ober- und unterhalb demselben stehenden Gliede, und bestehet jedes aus einem Rundstabe, und einer Hohlkehle, wodurch dieses Glied gleichsam ein liegendes S formirt. Die Höhe oder der Körper dieser Glieder bestehet meistens von 2 bis 4 Theilchen von einem Model, wovon jene mit einer Höhe von 4 Modeltheilchen schon Rinnleiste oder großer Karnieß genannt wird. Die Zeichnung ist bei den kleinen so, wie bei den großen Karnießen, nachdem sich derselbe mit dessen Aus- und Anlaufe nach dem oberen und unteren Gliede gerichtet hat, wird auch das Verhältniß dieser Glieder dem Karnieße der Rundstab oberhalb und die Hohlkehle unterhalb, oder auch umgekehrt nach der Erforderniß der Glieder, zwischen welchen der Karnieß angebracht ist, der Rundstab unterhalb und die Hohlkehle oberhalb gegeben. Der Ablauf von dem oberen Gliede wird mit dem Punkte, mit welchem der Karnieß an dem untern Gliede anlauft, mittelst einer blinden Linie zusammen gezogen. Diese blinde Linie a, b wird mit c in zwei gleiche Theile getheilt, und mittelst den Zirkelschnitten d und e aus a, c und b, c werden die Punkte erhalten, aus welchen die Zirkelbögen a, c und b, c zu der Zeichnung der Karnieße beschrieben werden.

l) Ist eine Glockenleiste, welche meistens nur bei den Kämpfern gebraucht wird. Diese wird von einem Wulste und einer halben Hohlkehle mit Beibehaltung der Höhe aus diesen zwei Gliedern zusammen gesetzt. Zu der Hervorspring- oder Her-

vorstehung dieses Gliedes werden $\frac{1}{4}$ von der Höhe desselben genommen. Die Aufzeichnung dieses Gliedes geschieht auf folgende Art. Die Höhe oder der Körper von diesem Gliede wird mittelst einer in sechs gleichen Theilen eingetheilten Perpendikulärlinie a, b bestimmt, oder in der schon bestimmten Höhe dieses Gliedes wird die Perpendikulärlinie a, b errichtet, und diese in sechs gleiche Theile eingetheilt, wovon vier solche Theile, welche $\frac{1}{4}$ von der Höhe dieses Gliedes betragen, in der obern Linie des Gliedes von b nach c aufgetragen oder abgestochen werden. Von diesem Punkte c wird zu dem Punkte a der Perpendikulärlinie eine blinde Linie gezogen: sodann wird aus der Mitte der in sechs Theilen eingetheilten Perpendikulärlinie a, b die Linie z, d mit der obern und untern Linie a und b des Gliedes parallel oder gleichlaufend gezogen, womit die von dem Punkte c nach a gezogene blinde Linie in e durchschnitten wird, welcher der Theilungspunkt der zwey Glieder ist, aus welchen die Glockenleiste zusammen gesetzt wird. Die Linie c, e, a wird von a nach c und von c nach e mit g und f in zwey gleiche Theile getheilt, dann wird aus dem Punkte g die Perpendikulärlinie gegen 7 errichtet, und da, wo diese Perpendikulärlinie g, 7 die Parallellinie z, d durchschneidet, ist der Punkt h zu dem Wulste oder Viertelstabe des Gliedes, welcher von e bis a gezogen wird. Eben so wird durch die Errichtung der Perpendikulärlinie 8 aus dem Punkte f gegen d der Punkt 2 auf der Linie z, d erhalten, aus welchen von e nach e die halbe Hohlkehle für dieses Glied beschrieben wird.

m) Ist der niederste Fries oder Borten von 1 Model hoch, und ist in sich selbst ein viereckiger Körper.

n) Ist der höchste Fries oder Borten von 1 $\frac{1}{4}$ Model oder 1 Model und $\frac{1}{4}$ Theile eines Models hoch, und ist eben auch ein viereckiger Körper.

Auf einer Seite zu der linken Hand werden diese Glieder zu zeichnen gezeigt, und auf der anderen Seite zu der rechten Hand sind dieselben abgeruscht, und mit einem Entwürfe von derselben Verzierung gezeigt.

Die Verzierung dieser Glieder ist mannigfaltig, und kann von jedem nach Belieben gemacht werden, wie auch diese hier gezeigten Verzierungen mit den Verzierungen der architektonischen Glieder in dem praktischen Baubeamten nicht einerlei sind.

Durch den Buchstab A ist der Modelmaassstab angezeigt, wovon der erste Model in zwölf Theile eingetheilt ist. Zu der Zeichnung dieser Glieder müssen dann wieder diese Theile, einer in zwey, der andere in drey, der dritte in vier, und so fort in fünf und sieben Theile eingetheilt werden, weil solche Theile in der Aufzeichnung einer Architektur vorkommen.

Um das hier von der Aufzeichnung der architektonischen Glieder gesagte, und auch noch weiter zurück von der Aufzeichnung der Säulen- und Pfeilerbauordnungen gesagt werdenbe genau und richtig zu verstehen, und sich diese Wissenschaft vollkommen beizulegen, muß jeder zu der nämlichen Zeit, als derselbe die Erklärung über die Aufzeichnung der Architektur liest, zugleich mit Annehmung eines gefälligen grösseren Models den erklärt werdenden Gegenstand selbst zeichnen, wodurch sich jeder mit sehr geringer Mühe, und sehr geschwind den vollständigen Begriff von der Architektur beilegen wird. Aus dem blossen Lesen, und Ansehen der erklärt werdenden Figur ist es eine blatte Unmöglichkeit, sich hievon einen wahren Begriff um so mehr beilegen zu können, als überhaupt nicht nur allein der Model, als auch alle übrigen Klaftermaassstäbe sehr klein angenommen worden sind, damit das Werk durch die Mehrheit der Kupfertafeln nicht zu theuer werde, oder einen höheren Ankaufspreis erhalten müsse.

Die Zeichnung der Säulenbauordnungen, und derselben Anwendung.

Bevor eine der Säulen- oder Pfeilerbauordnung aufgezeichnet werden kann, muß vorher der hierzu unumgänglich erforderliche Maassstab fertiggestellt werden. Die bekannte Klafterhöhe, woselbst eine Säulen- oder Pfeilerbauordnung errichtet werden soll, ist nur allein zu wissen nicht hinlänglich, weil jede Bauordnung ihre eigene Proporzion, oder das Verhältniß zu derselben Erbauung hat. Jede Säulen- oder Pfeilerbauordnung kann in jeder durch Klafter bestimmten Höhe gezeichnet, und errichtet werden, indem diese angegebene Höhe in Model eingetheilt wird. In wie viele Model aber diese Höhe eingetheilt werden soll, muß vorher die Gattung der Bauordnung bestimmt seyn, weil jede Säule oder Pfeiler einer jeden Bauordnung eine andere Modelhöhe zu derselben Eintheilung verlangt. Der Höhenplatz, in welchen eine Architektur errichtet werden soll, bleibt in seiner bestimmten Höhe, und wird weder höher, noch niedriger, der Model hingegen wird von der ersten, bis zu der fünften Bauordnung immerfort kleiner, indem die bestimmte Klafterhöhe zu der Aufzeichnung der ersten, oder toskanischen Bauordnung den grössten, und zu der fünften oder korinthischen Bauordnung den kleinsten Model gibt. Z. B. der Platz zu der zu errichtenden Architektur hat 3°. 5' Höhe. Nach meinen nachfolgend erklärt werdenden Bauordnungen hat die toskanische Bauordnung 23 Model zu derselben Höhe. Die Klafterhöhe von 3°. 5' gibt 23', mithin kann der Model zu der

Aufzeichnung der toskanischen Bauordnung mit 1' aus dieser bestimmten Klasterrhöhe angenommen werden. Die jonische Ordnung hingegen fordert 27 Model, mithin kann zu der Aufzeichnung dieser Ordnung in der Höhe von 3°. 5' der Model nicht mehr mit 1' angenommen werden. Die Eintheilung dieser Höhe in 27 gleiche Theile wird nach dem Klastermaaße für den Model nur 10³ gegeben, und in der korinthischen Bauordnung, welche 31 Model zu derselben Höhe erfordert, erhält der Model von dem Klastermaaße nur 8²/₇, folglich ist zu der Aufzeichnung einer Architektur in einem, nach dem Klastermaaße, bestimmten Höhenmaaße auch die Gattung der Architektur zu bestimmen.

Wenn nun die Gattung der Architektur, welche in das vor sich habende Höhenmaaß eingezeichnet werden soll, bestimmt oder festgesetzt ist, wird diese Höhe in die zu der Architektur erforderlichen Model eingetheilt. Einer aus diesen eingetheilten Modeln wird in zwölf Theile getheilt, und aus diesen zwölf Theilen werden so viel Theile wieder in gleiche Theile getheilt, als die bestimmte Bauordnung Theilchen aus Modeltheilchen fordert. Dieses ist nun der Maaßstab, nach welchem die Architektur in das nach dem Längenmaaße bestimmte Höhenmaaß einzuzichnen kommt.

Jede der Bauordnungen hat ihre besondere Anwendung, als z. B. die toskanische Bauordnung ist wegen derselben einfachen, glatten und stärksten Bauart zu soliden Wohngebäuden, Bibliotheken, Reitschulen und dergleichen, die dorische Bauordnung hingegen ist bei Kirchen der Martyrer gar schicklich zu verwenden weil dieselbe der Heldenorden ist, und die Martyrer für Helden des Christenthums gehalten werden; die jonische und die korinthische Bauordnung kann für Manus- und Nonnenklöster, Stiftungen, Universitäten u. s. f., die römische Bauordnung aber für Palläste oder Wohngebäude regierender, auch anderer großen, ansehnlichen, im hohen Karaktere stehenden Herren angebracht, und angewendet werden.

Die toskanische Bauordnung ist ohne aller Verzierung, und ganz glatt angenommen, nur allein in dem einzigen Würfel des Säulenstuhles werden dann und wann Felder gemacht. Die dorische Bauordnung erhält schon mehrere Verzierung. Der Würfel des Säulenstuhles erhält auch manchmal in den angebrachten Feldern ein auf die Ursache des Baues anspielendes Schnitzwerk. Der Fries oder der Borten hat seine zu der Ordnung gehörigen Triglyphen oder Dreyschlitz, und die Metopen werden aus der alten Geschichte mit Köpfen der zu dem Opfer geschlachteten Stiere, Kränzen oder Rosen verziert. Der untere Theil der Hängplatte hingegen, welcher als eine Decke zu betrachten ist, kann mit verschiedenen, sich für einen Deckboden schickenden Schnitzwerke ver-

ziert werden. Die jonische, römische und korinthische Bauordnung wird in Ansehung des Säulenstuhles besagtermaßen behandelt. Die Friesse dieser Ordnungen werden eben auch aus der Geschichte derselben Entstehung, oder mit verschiedenen Zügen mit und ohne Laubwerk verziert. Doch ist hierbei hauptsächlich auf derselben Stärke sowohl, als Zärtlichkeit, wie auch auf die Art derselben Verhältnisse zu der Ursache ihrer Erbauung zu sehen. Die alten Verzierungen, welche aus der Geschichte von dem Heidenthume hergenommen sind, lassen sich, außer bei Theatern, woselbst dieselben bei Trauerspielen zu den Vorstellungen der alten Fabeln und Geschichten gebraucht werden, nicht wohl schicksam anbringen. Um die Verzierungen gehörig, und dem Baue angemessen zu stellen, muß der Architekt nicht nur allein mit der Geschichte, sondern auch mit der Ursache des Baues sehr wohl bekannt seyn, damit er sich hierinn nicht durch Erholung fremder Hilfe in der Auszierung seiner Gebäude vergehet. Die ersten zwei Bauordnungen haben in derselben Gliedern des Säulenstuhles, Fußes, Knaufes oder Kapitäls, und Gebälkes keine weitere Verzierung, als Sparenköpfe zu der Versicherung des Gebälkes. In den dreyn letzten Ordnungen aber werden die Rundstäbe, Wülste oder Viertelstäbe, Karniese oder Kehlleisten, nebst den diesen Bauordnungen ohnehin angemessenen Verzierungen sowohl in dem Säulenstuhle, als auch Gebälke, und in der jonischen Ordnung ist sogar der Knauf oder das Kapitäl mit Perlen, Eiern, Augen, Laubwerken u. d. gl. verziert. Doch aber ist sich dabei wohl in Acht zu nehmen, daß die Verzierungen nicht überhäuft werden, denn zu viele Verzierung verunstaltet die Glieder, und benimmt somit der Bauordnung das Ansehen.

Der Förgang in der Zeichnung der Bauordnungen ist in einer, wie in der andern bis auf den Unterschied der Modelhöhe, und der von einer Bauordnung entgegen der andern mehr und weniger fordernden Gliedern vollkommen gleich.

Zu jeder Aufzeichnung einer Säulen- oder Pfeilerbauordnung wird eine Grundlinie oder Basis angenommen, auf diese Grundlinie werden neben einander in beliebiger Entfernung zwei Senkrechte, oder Perpendikulärlinien errichtet. Auf eine aus diesen Perpendikulärlinien wird die bestimmte Höhe nach dem Längenmaße aufgetragen, sodann wird diese aufgetragene Höhe in jene Quantität Model abgetheilt, welche die aufzuzeichnende Bauordnung fordert, nach welcher Modelleinteilung auf der andern nebenstehenden Perpendikulärlinie die Theile der aufzuzeichnenden Architektur der weiter zurück beschriebenen Ordnungen aufgetragen werden.

In den Beispielen der Säulen- und Pfeilerbauordnungen Tafel XV, XVI, und XVII habe ich den gleichen Model durch alle fünf Bauordnungen beibehalten,

um dadurch den Begriff von der Abweichung dieser Ordnungen, in Rücksicht derselben Höhe von einer zu der anderen faßlich zu machen. Würden diese Ordnungen aber durchaus in einer und der nämlichen Höhe gezeichnet werden; so würden sich dieselben durch die jeder Ordnung eigene Proportion, schon eine von der anderen in derselben Geschmeidigkeit auszeichnen, welche Ueberzeugung ich, um die kostspieligen Kupfertafeln zu ersparen, jeden der Herren Abnehmer dieses Werkes nach folgenden Erklärungen selbst zu zeichnen überlasse, weil in meinen Beispielen, wiewohl mit einerlei Model, durch die Höhe der Bauordnungen eine von der anderen einem guten Auge ohnehin in derselben Geschmeidigkeit dargestellt wird.

Nach meinen, oder des praktischen Baubeamten's Grundsätzen wird auf folgende Art die

Toskanische Säule

Gezeichnet. Und zwar Tafel XV, XVI und XVII wird die Grundlinie oder Basis zu der Aufzeichnung der Bauordnungen nach einem gleichen, oder eben demselben Model mit A und B bezeichnet angenommen. Auf diese Grundlinie oder Basis werden in der zu der Zeichnung erforderlichen Entfernung die zwei Senkrechten oder Perpendikulärlinien C,D und E,F errichtet. Die Linie C,D wird in Model zu der zu zeichnenden Architektur eingetheilt, wie dieselbe Tafel XV. mit dem Zeichen C und D für alle fünf Ordnungen mit 31 Model eingetheilt, wovon der erste an C in zwölf gleiche Theile getheilt ist. Aus diesen zwölf Theilen werden wieder so viele Theile, jeder besonders in Theile, das ist: ein Theil in zwei Theile, der zweite Theil in 3 Theile n. s. f. eingetheilt, als die aufzuzeichnende Architektur zu derselben Eintheilung Theile aus Modeltheilchen fordert.

Nach dieser vollbrachten Zertheilung der Perpendikulärlinie C,D werden die Theile der Architektur auf der zweiten Perpendikulärlinie E,F Tafel XV, Fig. 309 in folgender Ordnung aufgetragen. Die toskanische Säulen- und Pfeilerbauordnung hat zu derselben Höhe nach schon vorhin gemachter Anzeige 23 Model, von diesen 23 Modeln erhält das Postament, oder der Säulenstahl von E nach a 4 $\frac{1}{2}$ Model, der Säulenstamm von a nach b 14 Model, und das Gebälk von b nach F 3 $\frac{1}{2}$ Model, welche Untertheilung der drei Haupttheile von der Bauordnung zusammen die vorgeschriebenen 23 Model zu derselben Höhe beträgt.

Anmerkung. In der Eintheilung der Säulen sowohl, als der Pfeiler ist allerdings anzurathen, daß die vorgeschriebenen Theile einer Architektur, um in der Eintheilung derselben weder zu kurz, noch zu lang zu kommen, aus einem Punkte aufgetragen werden, und somit von diesem Punkte aus ein Theil zu dem andern addirt, und auf solche Art in dem betreffenden Höhen- oder Körpermaasse des Gliedes abgestochen wird, weil bei einem kleinen Model um so mehr durch Annäherung mehrerer Punkte, in der Auftragung der Höhenmaassen ganz leicht entweder zu viel, oder zu wenig gegeben werden kann.

Diese nun eingetheilten drey Haupttheile einer jeden Architektur werden wieder jeder aus diesen drey Theilen in drey Theile getheilt, und werden dem Säulenstuhle oder Postamente die folgenden drey Theile gegeben. Als: von E nach c wird 1 Model 3 Theilchen, dann von c nach d für den Würfel 2 Model, und $9\frac{1}{2}$ Theilchen, somit aus dem Punkte E zusammen 4 Model, und $\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen, folglich verbleiben für den Kranz des Postamentes von d bis a $7\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, welche Eintheilung zusammen die für den Säulenstuhl, oder für das Postament bestimmten $4\frac{1}{2}$ Model, oder 4 Model 8 Theilchen zu der Höhe ausweist.

Die 14 Model von a bis b für den Säulenstamm werden auch in drey Theile bei jeder Architektur eingetheilt, und hier wird für den Säulenfuß, oder für das Schaftgesims von a nach e, 1 Model, und von b gegen a wird in f für das Kapital, oder für den Knauf sammt den Rinken 1 Model, und $1\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen, oder abgestochen, folglich verbleiben für den Säulenstamm selbst 12 Model, und $6\frac{1}{2}$ Modeltheilchen.

Das Gebälk oder Hauptgesims von b nach F mit $3\frac{1}{2}$ Modelhöhe hat eben wieder drey Theile, und wird von b nach g für den Architrav oder Unterbalken $1\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 2 Theilchen, dann von g nach h für den Fries oder Borten die nämliche Höhe von $1\frac{1}{2}$ Model aufgetragen, mithin bleibt von den $3\frac{1}{2}$ Model Höhe des Gebälkes von h nach F $1\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 4 Theilchen für das Hauptgesims desselben.

Nach diesen Haupthöheineintheilungen werden die in jeder Abtheilung bestimmten Glieder eingetragen, welche eine Architektur von der andern dem Auge zierlicher darstellen.

Von dem 1 Model 3 Theilchen hohen Fußgesimse des Säulenstuhles oder Postamentes von E nach a wird von E gegen c in i für den Grundstein oder Zockel 1 Model abgestochen, mithin verbleibt für den Riemen von i nach c $\frac{1}{2}$ Model, oder 3 Modeltheilchen, auf welchen Riemen c die Breite des Würfels

mit $2\frac{1}{2}$ Model, oder 2 Model 9 Theilchen, besser aber aus der Mitte E, F desselben auf jeder Seite mit 1 Model und $4\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen wird. Dieses Riemen springt über den Würfel um $2\frac{1}{2}$, und der Grundstein oder Zockel wieder über dem Riemen um 2 Modeltheilchen hervor.

Gemeinlich wird dem Würfel von c nach d in der Vorsprungshöhe des Riemen e, i wegen der besseren Bildung des selben der Ablauf gegeben. Sodann wird der Deckel, oder der Kranz d, a von dem Postamente E, in seine Glieder eingetheilt, und wird demselben von a gegen d 1 Modeltheilchen für den Ueberschlag dann $4\frac{1}{2}$ Theilchen für die Kranzleiste oder hängende Platte abgestochen, mithin verbleiben bis zu dem Würfel d, c $2\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für das Karnischen, oder auch wohl für eine Kehlleiste, oder ein anderes schickliches Glied zwischen der hängenden Platte, und dem Würfel. Dieses Kranzgesims ist in seiner Höhe die Halbscheide von der Höhe des Fußgesimses, und springt der Ueberschlag a dem Würfel um $4\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vor. Die Hervorstechung der übrigen Glieder ergibt sich von sich selbst.

Nun wird der Säulenfuß, oder das Schaftgesims von a nach e in seine Glieder eingetheilt. Von a gegen e werden 6 Theile eines Models, oder $\frac{1}{2}$ Model für die Platte oder Tafel, dann 5 Theile von einem Model für die Höhe des Rundstabes oder Pfuhles abgestochen, folglich verbleibt für den Untersaumen e der Säule 1 Modeltheilchen. Der Untersaum e springt der Säulen- oder Pfeilerdicke um die ganze Höhe desselben vor, und die Ausrundung des Rundstabes, oder des Pfuhles ist den Seiten der Platte, oder der Tafel gleich, und diese Platte, oder die Tafel ist in der Breite des Körpers mit der Breite des Würfels gleich. Der Säulenstuhl sowohl, als diese Platte oder Tafel sind viereckige Körper, der Rundstab oder Pfuhr ist hingegen sammt dem Untersaumen in dem Säulenfuße oder Schaftgesimse ein runder Körper.

Die Säule e, f selbst hat bei e einen runden Körper von 2 Model in dem Durchmesser derselben, oder die Säule, wie auch der Pfeiler wird in dessen Körper aus der Mitte E, F des Untersaumes zu jeder Seite mit 1 Model durch alle Bauordnungen aufgetragen. In der Höhe, oder an dem obersten Ende der Säule aber ist der Körper der Säulen unterschieden, und hat diese toskanische Bauordnung bei f in der Höhe der Säule sowohl, als des verdünnten Pfeilers nur $1\frac{1}{2}$ Model, oder aus dem Mittel E, F des Obersaumes und Rinkens f auf jeder Seite 9 Modeltheilchen.

Nun kann das Kapital oder der Knauf in seine Glieder eingetheilt, und der Säulenstamm einseitig belassen werden. Der Obersaum der Säule erhält von f gegen b, $\frac{1}{2}$, und zu der Staltung oder Formirung des Rinkens an noch 1

Modeltheilchen für das Rundstäbchen zu der Höhe, dann werden für den Hals der Säule annoch von diesem Rundstäbchen an bis k 4 Modeltheilchen, oder $\frac{1}{2}$ Model zu der Höhe desselben abgestochen. Dann erhält von k nach b das Riemenchen 1, der Viertelstab oder Wulst 2, die Platte 3, und der Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu dessen körperlichen Höhe. Der Rinten springt der obere Säulendicke um die ganze Höhe desselben vor, und der Hals von f nach k hat die obere Säulendicke, und der Ueberschlag b von dem Kapitale oder Knaufe hat von dem Mittel E, D aus, zu jeder Seite 1 $\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 2 Theilchen, folglich springt das Kapital der oberen Säulendicke auf jeder Seite um 5 Theile von einem Model vor.

Das Gebälk von b bis F ist bereits in drey Theile eingetheilt, wovon der Architrav oder Unterbalken von b bis g, 1 $\frac{1}{2}$ Model zu der Höhe seines Körpers hat. In dieser Höhe erhält derselbe die folgenden Glieder. Von b bis l werden 4 Theile eines Models für den Unterstreif, und von l bis m 8 Modeltheilchen für den Oberstreif abgestochen, folglich verbleiben 2 Theilchen eines Models für den Ueberschlag. Der Unterstreif hat zu seinem Körper die obere Säulendicke, und der Oberstreif springt über den Unterstreif, wie der Ueberschlag über den Oberstreif um 1 Modeltheilchen, folglich beide zusammen um 2 Theile eines Models hervor, welche Hervorstechung aus dem Mittel der Säule, oder des Pfeilers E, F aufgetragen, oder abgestochen wird.

Der Fries oder Borten von g nach h verbleibt in seiner mit 1 $\frac{1}{2}$ Model eingetheilten Höhe, und ist in dessen Körper mit der oberen Säulendicke, oder mit dem Halbe der Säule vollkommen gleich.

Der Kranz, oder das Hauptgesims von h nach F erhält hingegen in dessen Höhe von 1 $\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 4 Theilchen mehrere Glieder, wie folgt:

Von h aus werden gegen F für den kleinen Karnies 1 oder auch für eine Hohlkehle 2 — für das Riemenchen oder Plättchen $\frac{1}{2}$ — für den Viertelstab oder Wulst 2 — für die Kranzleiste oder hängende Platte 6 — für das Riemenchen oder Plättchen 1 — und für den großen Karnies, oder die Ninnleiste $3\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, mithin verbleiben für den Ueberschlag, oder die oberste Platte 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. Die Vorsprungung des Kranzes ist über die oberste Säulen- oder Pfeilerdicke die ganze Höhe desselben durch alle Bauordnungen. Zu der Hervorstechung der Hauptglieder wird von dem äußersten Ende des Ueberschlages eine senkrechte Linie bis zu der hängenden Platte herabgelassen, und wenn von dieser Linie 4 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen der Säule einwärts abgestochen werden; so wird die Hervorstechung der hängenden Platte erhalten. Zu der Hervorstechung des Viertelstabes oder Wulstes wird von der obersten Linie h des Frie-

ses 1 Model, oder 3 Theilchen von der Säule auswärts abgestochen, und die aus diesem Punkte, bis zu der hängenden Platte zu errichtende Perpendikulärlinie gibt den Punkt zu der Hervorstechung des Viertelstabes oder Wulstes. Die andern Glieder ergeben sich in derselben Hervorstechung nach diesen drey Hauptgliedern von sich selbst. Die hier aufgezeichneten Glieder sind von der hängenden Platte in dem Kapitäl oder Knause an, bis zu dem Uberschlage F vier-eckige Körper.

Bis hieher ist also die toskanische Säulenbauordnung bis auf den Säulenstamm selbst vollständig eingetheilt, und ist bis nun nur an dem Untersaume e mit derselben untern und an dem Rinken f mit derselben obern Säulendicke abgestochen. Der Säulenstamm hat auch 3 Theile, und wird von dem Untersaume e, bis zu dem Rinken f durch n und o in drey gleiche Theile getheilt, wovon der erste Theil aus diesen drey Theilen von e bis n gerade, oder in gleicher Dicke ist, die obern zwey Theile hingegen von n nach o bis f laufen in einer unmerklichen Verjüngung der obern Säulendicke zu.

Um diese Verjüngung deutlich zu zeigen, habe ich die nämliche Säule beibehalten, und gebe das Beispiel in der Tafel XVII. Fig. 340. Die Säule wird von dem Untersaume e, bis zu dem Obersaume oder Rinken f durch n und o in drey gleiche Theile eingetheilt. Auf dem Untersaume e wird die untere Säulendicke von dem Mittel E, F der Säule aus, auf beiden Seiten mit 1 Model, und an dem Obersaume oder Rinken f eben aus diesem Mittel E, F die obere Säulendicke auf jeder Seite mit 9 Modeltheilchen abgestochen, weil sich die toskanische Säule um den vierten Theil von derselben untern Dicke oberhalb an derselben äußersten Ende verjüngt, dann wird in der ersten Höhe e, n von dem Mittel E, F der Säule der halbe Zirkelbogen von n nach r errichtet, weil der unterste Theil der Säule von dem Untersaume e aus durch die erste eingetheilte Höhe bis n sich in gleicher Dicke erhebt. Auf diesem Zirkelbogen n, r wird aus dem Punkte s der obern Säulendicke bei dem Obersaume oder Rinken f eine Perpendikulärlinie herabgelassen, oder die Linie s, t mit der Linie E, F der Mitte der Säule parallel gezogen, womit auf dem Bogen n, r die obere verjüngte Säulendicke durch den Punkt t angemerkt wird. Damit nun die Verjüngung der obern zwey Theile der Säule, weil dieselbe unvermerkt seyn muß, auf die vorgeschriebene Art erhalten werden kann, werden die zwey obern Theile der Säule von n bis f an noch von n bis o mit p, und von o bis f mit q, jeder Theil in zwey gleiche Theile getheilt, wodurch die Abweichung der Verjüngung unmerklich wird. Doch kommt hier anzumerken, daß, wenn jeder der zwey obern Theile der Säule anstatt einmal, wie hier durch p und q, zwey drey auch viermal

untertheilt wird, die Abweichung der Verjüngung noch viel unmerklicher aufgezogen werden kann, welche Art bei einem großen Model auch allerdings anzurathen ist. Sodann wird zu der Erhaltung der Säulenverjüngung der Theil r, u des Zirkels n, r von u oder n nach t in so viele Theile eingetheilt, als die zwey obern Theile der Säule eingetheilt sind. Hier ist jeder der obern zwey Theile von der Säule in zwey gleichen Theilen eingetheilt, folglich wird der Theil des Zirkelbogens n, r von u oder n bis t auch in vier Theile eingetheilt. Nach dieser beschriebenen Eintheilung des Zirkelbogens n, t wird von dem ersten Punkte an dem Punkte n die Linie bis p — von dem folgenden zweyten Punkte bis o — und von dem dritten Punkte bis q parallel mit dem Mittel E, F der Säule gezogen, sodann werden zu der Verjüngung der Säule in derselben obern zwey Theilen die erhaltenen Punkten n mit p — p mit o — o mit q , und q mit s genau zusammen gezogen, wobei sich wohl in Acht zu nehmen ist, daß sich in dieser Zusammenziehung keine Ecke oder Buckel ergeben, sondern mit unvermerkter Abweichung Punkt für Punkt zusammen gezogen werden. Auf diese Art werden alle Säulen verjüngt.

Zu der mehreren Zierde der Säule, und damit dieselbe angenehmer in das Aug fällt, wird dem Säulenstamme bei dem Untersaume e der Ablauf, und bei dem Obersaume f der Anlauf von der Höhe des Vorsprunges dieser Glieder gegeben.

Das Mittel der Säule, oder eines Pfeilers, welches mittelst der blinden Linie E, F angezeigt ist, wird der Arstreich, oder die Ape der Säule oder des Pfeilers, darnach eine Architektur gezeichnet wird, genannt.

Toskanischer verdünnter Pfeiler.

Der verdünnte Pfeiler, oder die Lesene Tafel XV , Fig. 310 hat mit der Säule gleichen Vorsprung, oder gleiche Ausladung in allen Gesimsen und Gliedern desselben, und wird daher gebraucht, wenn Säulen und Pfeiler, oder Lesenen unter einander, oder auch bei frey stehenden Säulen rückwärts derselben als Lesenen an einem Gebäude verwendet, oder angebracht werden, denn die unverdünnten oder gleich starken Pfeiler verursachen mit den Gesimsen allerlei Unordnungen, weil derselben Ausladung mit der Auslad- oder Hervorspringung der Glieder bei den Säulen nicht gleich ist.

Dieser Pfeiler ist von der Zeichnung der Säule nur allein in dem Stamme desselben unterschieden, weil erstens derselbe viereckig, anstatt rund ist, und

zweitens dessen Verdünnung von e dem Untersaume, bis f dem Obersaume gleich, und in gerader Linie ohne einiger Untertheilung zuläuft. Diese Pfeiler werden bei Gebäuden auch ganz frey, wie die Säulen, auch nach verschiedener Erhebung von der Mauer des Gebäudes an derselben gestellt. In diesem Falle werden diese nicht mehr Pfeiler, sondern Lesenen genannt, in welcher Gestalt dieselben auch an der Wand eines Gebäudes hinterhalb einer frey stehenden Säule, oder verdünnten Pfeilers gestellt werden.

In diesem verdünnten Pfeiler wird auch eine andere Art von einem Gebälke gezeigt, welches aber von b bis F die nämliche Höhe von 3 Model, wie bei der Säule hat, nur aber mit andern Gliedern eingetheilt ist, weil der Architrav oder Unterbalken nur 1 Model und 1 Theilchen, der Fries oder Borten 1 Model 2 Theilchen und der Kranz oder das Hauptgesims 1 Model 5 Theilchen von der für das Gebälk bestimmten Höhe der $3\frac{1}{2}$ Model erhält, wovon also der Kranz oder das Hauptgesims von h nach F für den Ueberschlag, Deckel, oder die oberste Platte $3\frac{1}{2}$ — das Plättchen + — der Rundstab $1\frac{1}{2}$ — die hängende Platte 6 — das Riemenchen $\frac{1}{2}$ — der Karnieß 4 und das Plättchen 1 Modeltheilchen erhält. Der Fries oder Borten verbleibt als ein viereckiger Körper in seiner eingetheilten Höhe. Der Architrav hingegen erhält zu seinem Plättchen nur 1 Modeltheilchen zu der Höhe desselben, und der Oberstreif bekommt, wie in der Säule, 8, dann der Unterstreif 4 Modeltheilchen zu der Höhe desselben. Um die Vorsprünge der Glieder zu erhalten, wird von der obersten Platte eine senkrechte Linie herabgelassen, und von derselben für den Vorsprung der hängenden Platte 4 — dann für den Vorsprung des Riemenchens oberhalb dem Karnieße 6 Modeltheilchen dem Pfeiler einwärts zu abgestochen. Die Hervorstechung der übrigen Glieder ergibt sich eben auch für sich selbst.

Aus diesen zwey Gebälken kann sich jeder sowohl für die Säule als auch für den Pfeiler jenes wählen, welches demselben mehr gefällt. Allein bei einer erbauenden Architektur muß derselbe mit der Säule und dem verdünnten Pfeiler die Gebälke nicht verwechseln, sondern beide Gebälke der Säule und des verdünnten Pfeilers gleich halten, weil das hier gezeigte zweyte Gebälk in Entgegenhaltung mit dem ersten Gebälke bei der Säule eine um 2 Modeltheilchen größere Ausladung hat.

Toskanischer nichtverdünnter oder gleichstarker Pfeiler.

Der nicht verdünnte oder gleich starke Pfeiler Tafel XV. Fig. 311. wird bei Gebäuden auch freyſtehend in deſſen viereckigen oder vierkantigen Stellung anſtatt den Säulen verwendet. Zu dem angenehmeren Anſehen, zu deſſen Verſchönerung, oder denſelben zarter oder zierlicher darzuſtellen, werden dieſem anſtatt einer Säule verwendeten oder zu einer Unterſtützung dienenden gleich ſtarken Pfeiler die vier Ecke deſſelben mehr und weniger abgekröpft oder hinweggenommen, daß derſelbe anſtatt einer viereckigen eine achteckige Figur darſtellt. Stehet aber ein ſolcher Pfeiler an einer Wand und ſpringt mit einem Theile ſeines Körpers deſſelben vor; ſo wird derſelbe nicht mehr Pfeiler ſondern auch Leſene genannt. Dieſer Pfeiler oder die Leſene wird in dem Poſtamente oder Säulenſtuhle, wie die Säule, gezeichnet, auch der Fuß oder das Schaftgeſims des Pfeilers und ſelbſt der Stamm deſſelben wird bis zu der erſten Höhe von e bis n in den Höhenmaaßen der Glieder und deſſelben Ausladung mit der Säule ganz gleich, doch aber viereckig oder vierkantig anſtatt rund gezeichnet. Von dieſem dritten Theile der Erhöhung des Pfeilerſtammes an bis zu deſſen äußerſten Höhehende F iſt derſelbe zwar in den Höhenmaaßen, dahingegen aber ſowohl in dem Stamme, als auch in der Ausladung der Glieder mit der Säule nicht mehr gleich weil ſich die Säule von dem dritten Theile n deſſelben Höhe an bis zu dem Oberſaume oder Ninken f verjüngt, der Pfeiler aber in dieſem Theile mit dem gleichen Körpermaaße fortläuft, folglich, da die Verjüngung der Säule aus dem Mittel oder Arſtriche E, F deſſelben auf jeder Seite 3 Modeltheilen beträgt; ſo iſt der gleich ſtarke oder nicht verdünnte Pfeiler in deſſen obern Theile bei f an dem Oberſaume um $\frac{1}{2}$ Model oder 6 Modeltheilen ſtärker als die Säule daſelbſt ſtark oder dick iſt, mithin werden auch alle Glieder der Säule von f bis F bei dem unverdünnten oder gleich ſtarken Pfeiler um $\frac{1}{2}$ Model, oder auf jeder Seite von dem Arſtriche E, F aus, um 3 Modeltheilen länger oder breiter, als dieſelben in der Säule, oder in dem verdünnten Pfeiler lang oder breit ſind, daher laſſen ſich die gleichſtarken oder nichtverdünnten Pfeiler hinter den Säulen, und unter denſelben, wie auch verdünnten Pfeilern nicht verwenden, weil der Vorſprung oder die Ausladung dieſer gleichſtarken Pfeiler auf jeder Seite deſſelben um $\frac{1}{4}$ Model oder 3 Modeltheilen ſtärker iſt.

Bei dieſem nichtverdünnten Pfeiler iſt ein anderes Poſtament oder ein anderer Säulenſtuhl angebracht, welcher zwar ſowohl in dem Höhen- als Breitenmaaße mit dem Poſtamente der Säule, oder mit dem Säulenſtuhle vollkommen gleich,

dahingegen mit andern Gliedern verziert ist. Der Grundstein oder Zockel von E nach i erhält zu dessen Höhe 1 Model, dann bestimmt der Rundstab oder auch Pfuhl 2 — und das bei c darüber stehende Plättchen 1 Modeltheilchen zu der Höhe desselben. Der Würfel, ist mit jenen der Säule, und des verdünnten Pfeilers gleich, welchem der Grundstein auf jeder Seite um $4\frac{1}{2}$ Theilchen vorsehrt. Das Kranzgesims des Postamentes oder Pfeilerstuhles von d nach a erhält auch andere Glieder. Das Plättchen oberhalb dem Würfel hat 1 — der Viertelstab $2\frac{1}{2}$ und die Platte 4 Modeltheilchen zur Höhe, mithin ist das Kranzgesims wieder der halbe Theil von dem Fußgesimse. Der Vorsprung des Kranzgesimses ist mit dem Grundsteine oder Zockel gleich.

Welches aus diesen beiden Postamenten den größern Beifall findet, mit diesen kann sich jeder ohne allem Bedenken bedienen, ohne daß sich einer hierbei einer sich ergeben könnenden Unordnung befürchten darf.

Den Pfeilerstämmen sowohl, als auch den Würfeln der Postamente kann der An- und Ablauf wie dem Säulenstamme gegeben werden.

Tafel XV. ist Figur 312 die toskanische Säule, und Fig. 313. der un- verdünnte oder gleichstarke Pfeiler. Diese beiden Figuren sind die Halbscheide von den Figuren 309 und 311. Beträgt der Model von dem Maasstabe C, D, nach welchem die Säule 309. gezeichnet worden ist, 1' Kurrent- oder Längenmaasse; so beträgt die Halbscheide dieses Models, nach welchem die Säule 312. und der gleichstarke Pfeiler 313 gezeichnet worden ist, eben auch 1' Kurrent- oder Längenmaass. In beiden Fällen wird zu der Erbauung der Säulen oder Pfeiler, so wie dieselben mit Postament und Gebälk gezeichnet sind, eine Höhe von 23' Kurrent- oder Längenmaass erfordert. Mithin ist eine Säule oder Pfeiler mit allen Zugehörungen unter einer Höhe von 11 $\frac{1}{2}$ ' Kurrent- oder Längenmaasse nicht wohl zu errichten, weil allschon in der toskanischen Säulen- und Pfeilerbauordnung in dieser Höhe der Model nicht größer, als mit 6" angenommen werden könnte, folglich würde die Säule an derselben untersten Ende nur 1' und oberhalb an derselben Höhendende nur 9" stark seyn, um wie viel dünner würde diese Architekturgattung in der nämlichen Höhe von 11 $\frac{1}{2}$ ' Kurrent- oder Längenmaasse in den noch übrigen und in der korinthischen um so mehr ausfallen, als diese Bauordnung 31 Model zu derselben Höhe hat. Selbst bei einer Höhe von 18' kann in der toskanischen Bauordnung der Model nur mit $9\frac{1}{2}$ Zoll und in der Korinthischen mit 6 $\frac{1}{2}$ Zoll angenommen werden. Derlei unbedeutende Säulen geben einem Gebäude kein Ansehen, obwohl zu Altonen über Einfahrten sehr geringe Säulen und Pfeiler angebracht werden müssen, wobei sich aber außer aller Regel der Säulen- und Pfeilerbauordnungen, um den Säulen doch ein bef

feres Ansehen zu geben damit geholfen wird, daß anstatt dem ordentlichen Postamente nur ein Brocken Stein und höchstens ein auch das Maaß zu der Säule nicht habender Würfel zu der Erhöhung der Säule ohne allem Gesimse genommen wird. In der Höhe der Säulen- und Pfeilerbauordnungen setzen Manche mit Hinweglassung des Architraves und des Frieses das Kranz- oder Hauptgesims ohne weiteren auf den Knauf oder auf das Kapitäl.

Eine auf diese Art gestaltete Architektur ziert wahrlich kein Gebäude, daher ist es besser keine, als eine solche Architektur bei einem Gebäude anzubringen, denn es gibt andere Verzierungen, durch welche das Gebäude sehr ansehnlich lassend hergestellt werden kann, welches auch den Beifall von jedem Kenner erhalten wird.

Die kleine Säule 312. und den gleich kleinen Pfeiler 313. habe ich vorzüglich durch alle Ordnungen gezeichnet, damit jeder siehet, daß in dergleichen Zeichnung nur die, die Architektur kennbar machenben, Theile dabei angebracht werden müssen. Selbst in den nach dem Modelmaassstabe C, D gezeichneten Säulen- und Pfeilerbauordnungen lassen sich nicht alle architektonischen Glieder, viel weniger die Requisiten der Bauordnungen genau und vollkommen darstellen, daher habe ich mehrere Säulen- und Pfeilerstühle oder Postamente, Knaufe oder Kapitäle und die Requisiten nach einem größeren Model bearbeitet. Allein, durch das bloße Lesen dieses Werkes wird sich keiner von dem Vortheile und der Nutzbarkeit desselben überzeugen, wenn derselbe nicht den erklärt werdenden Gegenstand mittelst einem in der Größe beliebigen Model nach den gebenden Erklärungen zugleich zeichnet, wie ich zwar dieses schon bei der Erklärung, die architektonischen Glieder zu zeichnen, gesagt habe.

Dorische Säulen- und Pfeilerbauordnung:

Keine unter den fünf Bauordnungen fordert mehrere Genauigkeit, als diese, weil die Requisiten der Triglyphen die Eintheilung erschweren. Das übrige Verfahren in der Zeichnung ist mit jenem der toskanischen Säule gleich, nur daß diese Bauordnung derselben Höhe in 25 Model eintheilet. Hiervon gibt die Figur 314. Tafel XV. das Beispiel von der glatten, und 315. von der kanallirten Säule.

Auf der Grundlinie oder Basis A, B wird die Perpendikulärlinie a, b für die Ase der Säule oder des Pfeilers errichtet, und auf dieser Linie a, b die drei

Haupttheile der Säule oder des Pfeilers, darnach eine oder die andere Architektur gezeichnet wird, aufgetragen. Nach dem Modelmaassstabe C, D werden auf der Axe a, b Fig. 314. für das Postament oder für den Säulenstuhl von a bis c, 5 $\frac{1}{2}$ Model oder 5 Model 4 Theilchen, für die Säule von c bis d 16 Model für den Säulenstamm und für das Gebälk von d bis b, 3 $\frac{1}{2}$ Model oder 3 Model 8 Theilchen abgestochen, und durch diese Punkte die parallel oder gleichlaufenden Linien mit der Grundlinie oder Basis A, B blind gezogen. Jeder dieser 3 Theile hat wieder 3 Theile durch alle Bauordnungen sowohl in den Säulen als Pfeilern.

Der 5^{te} Model hohe Säulenstuhl erhält wieder 3 Theile. Der Fuß oder der Zockel bekömmt von a bis e, 1 Model, und der Deckel oder der Kranz von e nach f $\frac{1}{2}$ Model, oder 6 Theile aus einem Model zu dem Höhenkörper desselben, mithin verhält sich der Kranz zu dem Fuße, wie eins zu zwey. Für den Würfel von e nach f verbleiben somit zu dem Höhenkörper desselben 3 Model, und 10 Theilchen. Von dem Model für den Fuß, Grundstein oder Zockel von a nach e werden 9 — für den Randstab auch wohl Pfahl 1 $\frac{1}{2}$ — für das Riemenchen oder Plättchen $\frac{1}{4}$ — und für die Hohlleiste oder Hohlkehle 1 Modeltheilchen, für die Körperhöhe dieser Glieder auf der Axe a, b abgestochen, und die blinden Linien parallel mit der Basis A, B gezogen. Der Kranz oder Deckel von f nach c erhält zu der Höhe des Karnieses 1 $\frac{1}{2}$ — zu der Platte 3 $\frac{1}{4}$ — zu dem Riemenchen $\frac{1}{4}$ — und zu dem Ueberschlage c, 1 Modeltheilchen. Nach den durch diese Punkte gezogenen Parallellinien wird der Würfel aus der Axe a, b auf der Linie e des Zockels mit dessen Breitenkörper auf jeder Seite der Axe a, b, mit 1 Model 5 Theilchen abgestochen, und aus diesen Punkten werden die Parallellinien bis zu der Linie f des Kranzes blind gezogen. Der Fuß, Grundstein oder Zockel springt mit 1 Model, oder 4 Modeltheilchen, und der Kranz oder Deckel mit 5 Modeltheilchen dem Würfel vor. Nach diesem bestimmten Vorsprunge, oder der Ausladung der Gesimse über den Würfel ergeben sich die Hervorstechungen der Glieder derselben von selbst. Dem Würfel wird sodann nach ausgezeichneten Gliedern an dem Gliede e des Zockels der Ab- und an dem Gliede f des Kranzes oder Deckels der Anlauf gegeben. Nun kann das Postament, oder der Säulenfuß mit Tusch ausgezogen werden.

Die Säule erhält auch 3 Theile, und zwar für den Fuß, oder für das Schaftgesims derselben von c bis g, 1 Model, und von d bis h, sammt dem Rinken 1 Model 1 $\frac{1}{2}$ Theilchen, mithin verbleibt für den Säulenstamm von g nach h 13 Model 10 $\frac{1}{2}$ Theilchen. Dieses Höhenmaass des Säulenstammes wird wieder in 3 gleiche Theile getheilt.

Der Säulenfuß, oder das Schaftgesims erhält von c nach g für die Tafel

$\frac{1}{2}$ Model, oder 6 Modeltheilchen, für den Rundstab oder Pfahl 1 Model, oder 4 Modeltheilchen, für das Rundstäbchen $1\frac{1}{2}$ — und für das Plättchen g, 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper der Glieder. Die Tafel bei c ist in dem Breitenkörper dem Würfel gleich. Der Pfahl hat seine Ausladung in der Rundung mit den Seiten des Würfels gleich, und auf das Plättchen g wird von der Säulenaxe a, b auf jeder Seite 1 Model für den untern Säulenkörper abgestochen. Das Plättchen g springt diesem Säulenkörper um dessen ganze Höhe vor, mithin ergibt sich die Ausladung für das Rundstäbchen von selbst.

Die Säule hat somit zu derselben untern Körper 2 Model, derselben oberer Körper bei h hingegen ist 1 Model, oder von der Säulenaxe a, b auf jeder Seite 10 Modeltheilchen stark. Das bereits eingetheilte untere Drittel von der Säule läuft von g gegen h in gleicher Stärke, die obern zwei Dritttheile bis h dem Rinken zu, werden auf die kurz vorher gezeigte Art versflingt. Der Rinken bei h erhält für das Plättchen f — und für das Rundstäbchen 1 Modeltheilchen. Das Plättchen des Rinkens springt der obern Säulendicke um dessen ganze Höhe vor, und das Rundstäbchen eben wieder diesem Plättchen mit der Rundung desselben. Von dem Plättchen g wird der Säule in der Höhe desselben der Absatz und an dem Plättchen h von der Höhe desselben der Anlauf gegeben. Man kann der Säulenfuß, oder das Schaftgesims, die Säule und der Rinken mit Tusch ausgezogen werden.

Von dem 1 Model hohen Gebälke oder Knaufe werden von dem Rinken aus für den Hals der Säule von h gegen d 4 — für das Plättchen f — für das Stäbchen i — für den Viertelstab $2\frac{1}{2}$ — für die Platte auch $2\frac{1}{2}$ — für das Karnieschen 1, und für den Ueberschlag $\frac{1}{2}$ Theilchen zu der Höhe der Glieder von dem Kapitäl oder Knaufe abgestochen. Der Hals der Säule erhält die obere Säulendicke, und der Ueberschlag d springt eben auch, doch nur der obern Säulendicke, oder dem Halse der Säule um 2 Modeltheilchen vor, mithin ergeben sich die Ausladungen der noch übrigen Glieder des Knaufes oder Kapitales von selbst.

Die Höhe des Gebälkes von 3 Model, oder 3 Model 8 Theilchen wird von d nach b nicht minder, gleich den anderen Theilen der Säule in 3 Theile eingetheilt, und zwar erhält hiervon der Architrav von d nach i, 13 $\frac{1}{2}$ — der Fries oder Vorton von i nach k 14 Modeltheilchen, mithin verbleibe für den Kranz, oder für das Hauptgesims von k nach b $1\frac{1}{2}$ Model, oder 16 Modeltheilchen.

Nach dieser vollbrachten Einteilung wird der Architrav in die folgenden Glieder eingetheilt. Für den Unterstreif werden 4 — und für den Oberstreif 7

Modeltheilchen zu derselben Körperhöhe abgestochen folglich verbleibt für den Ueberschlag 1, 2 Modeltheilchen zu der Körperhöhe desselben. Der Unterstreif bei d hat zu seiner vierkantigen Stellung und Breitenkörper die obere Säulendicke, oder die Dicke des Halses von der Säule, und der Oberstreif springt diesem um $\frac{1}{2}$, dann der Ueberschlag wieder dem Oberstreife um 1 Modeltheilchen vor. Unterhalb dem Ueberschlage werden in dem Oberstreife die Tropfen mit einem Plättchen gezeichnet. Das Plättchen erhält $\frac{1}{2}$, und die Tropfen 2 Theilchen von einem Model. Von diesen Tropfen sind jedesmal 6 an der Zahl, und sind mit dem Zwischenraume derselben jederzeit mit dem Dreyschlige in gleicher Breite. Derselben Gestalt ist glockenförmig, und werden sammt dem Dreyschlige, oder der Triglyphe weiter zurück zu zeichnen gezeigt werden.

Der 16 Modeltheilchen hohe Kranz, oder das Hauptgesims erhält von k nach b die Glieder. Das Band, welches die Dreyschlige oder Triglyphen krönt, erhält $1\frac{1}{2}$ — das Plättchen $\frac{1}{2}$ — das Karnieschen $1\frac{1}{2}$ — der Streif, worinn die Dillenköpfe mit derselben Körperhöhe von 3 Modeltheilchen, und mit der Breite der Dreyschlige oder Triglyphen gezeichnet werden, erhält zu dem Höhenkörper desselben 4 — das obenauf stehende kleine Karnieschen $\frac{1}{2}$ — die hängende Platte 4 — der Karnies 1 — das Plättchen $\frac{1}{2}$ — die Rinnleiste oder der große Karniesch $2\frac{1}{2}$, und b der Ueberschlag $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu der Höhe derselben.

Die ganze Ausladung, oder der Vorsprung des Kranzes oder des Hauptgesimses ist dessen Höhe mit $1\frac{1}{2}$ Model gleich, und erhält der Ueberschlag b aus der Säulenhöhe A.B auf jeder Seite eine Breite von $2\frac{1}{2}$ Model, oder 2 Model 2 Theilchen. Den Vorsprung der hängenden Platte so, wie von den Dillenköpfen zu erhalten, wird von der äußersten Spitze des Ueberschlages eine senkrechte Linie herabgelassen, und von dieser $4\frac{1}{2}$ Theilchen einwärts getragen, gibt den Vorsprung der hängenden Platte, 7 Theilen aber einwärts abgestochen, geben den Dillenkopf. Der Streif aber, worinn die Dillenköpfe stehen, springt dem Fries, oder der Vorte um $\frac{1}{2}$ Model, oder 4 Theilchen vor. Nach diesen erhaltenen 3 Hauptausladungstheilen ergeben sich die Ausladungen der andern Glieder von selbst.

Damit sich jeder den Begriff von der Zeichnung der Triglyphen oder Dreyschlige, und den dazu gehörigen Tropfen, besser und leichter beilegen kann; so habe ich, weil die Zeichnung der Säulen- und Pfeilerbauordnungen nach einem zu kleinen Model aufgetragen sind, um in derselben auch die Zeichnung der Requisten zeigen zu können, von der Zeichnung dieser Requisten die erforderlichen

Beispiele mit einem größern Model gegeben, wie ich auch in dieser Ordnung mit der Fig. 339 und 360 Tafel XIX anfangte.

Die Fig. 359 ist der Grundriß zu der Zeichnung der Drenschlige, oder der Triglyphen und Fig. 360 ist das Profil davon, in welchen nicht nur allein die Eintheil- und Auszeichnung der Drenschlige, oder der Triglyphen, sondern auch der Tropfen genau und deutlich zu ersehen ist, auf welche Art ich in allen Säulen- oder Pfeilerbauordnungen fůrgehen werde.

Die Triglyphen oder Drenschlige werden auf folgende Art in dem Fries oder in der Vortte eingezeichnet. Auf der ohnehin schon zu der Säulenzzeichnung errichteten Ase a, b wird Tafel XX, Fig. 360 eine beliebige wasserrechte Linie l, m blind errichtet. Die Drenschlige oder Triglyphen haben 9 Modeltheilchen zu der Breite derselben mithin werden aus der Ase a, b zu jeder Seite derselben 4⁺ Theilchen abgestochen, und aus diesen abgestochenen Punkten durch den ganzen Fries oder Vortten senkrechte, oder perpenduläre Linien gezogen. Die Entfernung dieser zwey senkrechten Linien an der blinden Linie l, m in 12 gleiche Theile eingetheilt, somit erhält ein solcher Theil 4 Modeltheilchen zu der Breite desselben, 2 solche Theile machen einen Drenschlig, oder eine Triglyphe. Wenn nun die Drenschligshöhe, oder die Höhe der Triglyphen von i gegen k mit 14 Theilchen m, n aufgetragen, und 4 Theilchen für den Einschnitt der Drenschlige oder Triglyphen, deren Vertiefung senkrecht ist, abgestochen sind, wird von 1 bis 2, und 12 bis 11 der erste und letzte Theil für die äußeren halben Drenschlige, die zwey Theile 2 und 3, dann 11 und 10 für den erhobenen Platz oder Steg, wie denselben der Grundriß Fig. 359 ausweist, der vierte und fünfte, dann der siebente und achte Theil für die ganzen Drenschlige genommen, welche wieder mit den Theilen 6 und 7, mittelst dem Stege untertheilt sind. Ferner wird wieder zu jeder Seite des Frieses mit p und q ein halber Drenschlig angebracht, weil derselbe wegen dessen Erhöhung von beiden Seiten des Frieses zu sehen ist.

Die 6 Tropfen stehen unterhalb dem Ueberschlage von dem Architrave, und werden mit einem Plättchen von 1 Modeltheilchen gedeckt. Die Tropfen, wie schon gesagt, erhalten 2 Modeltheilchen. Durch diesem Punkte wird die blinde Linie r, s gezogen, und auf dieser blinden Linie wird aus der Ase a, b die Drenschlig, oder Triglyphenbreite l, m, oder 12 — 1 aufgetragen, dann die Zwischenweite von dieser Breite in 6 gleiche Theile eingetheilt. Wenn nun die Drenschlige oder Triglyphen mit diesen Punkten nach den in der Fig. 360 punktirten Linien zusammen gezogen werden; so erhalten die Tropfen die glockenförmige Gestalt. Die in dieser Figur annoch von k bis b gezeichneten Glieder gehören

zu dem Kranze oder Hauptgesimse. Das Band t , welches den Drehschlig. oder die Triglyphe krönt, ist $1\frac{1}{4}$ — das Plättchen u $\frac{1}{2}$ — das Karnieschen w $1\frac{1}{2}$ — der Streif x , 4 — worin die Dillenköpfe y mit 3 Modeltheilschen Höhe, und der Drehschligbreite angebracht sind, das kleine Karnieschen z , $\frac{1}{4}$ Modeltheilschen hoch. Dieser angeführte Streif x springt dem Fries, oder der Vorte um $\frac{1}{4}$ Model, oder 4 Theilschen vor. Aus dieser Ausladung ergeben sich die Vorsprünge oder Ausladungen der Glieder t , u , w und z von selbst.

Die Tafel XXI, Fig. 388 gibt mit telst einem größeren Model das nach dieser abgehandelten Erklärung gezeichnete Gebälk, und die nämliche Tafel Fig. 389 gibt ein Gebälk, bei welchen in dem Fries ein Agraff mit Drehschligzen oder Triglyphen angebracht ist, welche zu dem Kennzeichen dienen, daß dieses Gebälk zu der dorischen Säulen- und Pfeilerbauordnung gehört. Die Tropfen oder Zapfen an dem Architrave sind auch von einer ganz anderen Art, als gewöhnlich geordnet. Dieses Gebälk schicket sich auch für ein Gesims zu einem starken Gebäude. Die Veränderungen der Höhen- und Ausladungsmaassen in dem Gesimse sind bei diesem Gebälke mit Zahlen angezeigt.

Dorischer Pfeiler, Lesene oder Pilaster.

Jene Figuren 316 Tafel XV, welche oben zu verdünnt sind, werden wie die Säule gezeichnet, und ist nur der einzige Unterschied, daß die gesammten Glieder, und auch der Stamm von g nach h nicht rund, sondern viereckig oder vierkantig ist, dann auch, daß der Stamm von g nach h in der Verjüngung desselben in gerader Linie gezogen, und nicht, wie die Säule durch derselben drei Theile, verjüngt wird. Diese Pfeiler, Lesenen oder Pilaster sind eben so wie bei der toskanischen Bauordnung, wegen dem mit der Säule gleichen Gebälke derselben sowohl mit den Säulen unter einander, als auch bei den freystehenden Säulen rückwärts denselben anzubringen, und zu verwenden.

Die gleich starken, oder oben zu nicht verdünnten Pfeiler, Lesenen oder Pilaster Fig. 317, Tafel XV. hingegen werden ohne Säulen, auch nicht unter verdünnten Pfeilern, sondern nur für sich allein angewendet, weil nicht nur allein die Ausladung des Gebälkes von d nach b , sondern auch selbst der Stamm von g nach h , und absonderlich bei h stärker ist, als diese Theile bei der Säule, und dem verdünnten Pfeiler stark, oder breit sind. Die Säule und der verdünnte Pfeiler sind in der Höhe derselben bei dem Rinken h auf jeder Seite der Ase a, b um 2 Modeltheilschen schmaler, als dieselben an ihrem

Fuße stark sind, der oben zu nicht verdünnte Pfeiler hingegen ist oben bei dem Ninken h eben so stark, als derselbe an dessen Fuße g stark ist, mithin nimmt nicht nur allein der Ninken und der Hals, sondern auch das ganze Kapitäl, oder der ganze Knauf auf jeder Seite desselben Ausladung oder Hervorspringung um 2 Modeltheilchen zu, folglich ist der gleich starke Pfeiler in dessen obern Theile um 4 Model stärker in dem Körper desselben, als die Säule, und der oben zu verjüngte Pfeiler daselbst in dem Körper derselben stark ist. In dem Uebrigen ist die Zeichnung dieser Architekturen bis auf die Veränderung der Körper eine mit der andern vollkommen gleich. Beide Pfeiler sind mit den Buchstaben der Säule zu derselben Aufzeichnung bemerkt.

Die kleine Säule Fig. 318, und der kleine Pfeiler Fig. 319 sind nach einem noch einmal so kleinen Model, als der Modelmaassstab C, D denselben ausweist, gezeichnet, folglich sind dieselben die Halbsäule, und nach dem Flächenmaasse der vierte Theil von den Großen, und sind nur allein aus der einzigen Ursache hieher gezeichnet, daß sich hieraus erschen werden kann, wie die Haupttheile die Architektur zu erkennen, eingezeichnet werden sollen.

Dorische Kanallürung.

Sowohl Säulen, als auch beide Gattungen von Pfeilern werden zu derselben Zierde, oder dieselben zarter zu machen, Fig. 315 und 317, Tafel XV. kanallürt oder ausgehölt. Manche, und die meisten Werkaleute nennen diese Kanallür, oder Aushöhlungen Pfeifen.

Die alten Architekten haben bei dieser Ordnung am ersten die Kanallürung angefangen, und in der Säule 20 dergleichen Aushöhlungen mit scharfen Ecken oder Kanten gemacht, welche nach dem sechsten Theile des Kreises gezogen, und folgendermassen gefunden werden. Der Fuß der Säule Fig. 315 wird bei g oberhalb dem Ab Laufe so, wie oberhalb bei h dem Ninken unterhalb dem Anlaufe in 20 gleiche Theile eingetheilt. Aus einer jeden dergleichen Breite wird auswärts das gleichseitige Dreieck beschrieben, und aus dem Punkte des beschriebenen Dreieckes wird von einem zu dem anderen der eingetheilten 20 Punkte der Zirkelbogen gezogen, welcher den sechsten Theil von dem Zirkel aus dem Mittelpunkte des beschriebenen gleichseitigen Dreieckes gibt, wodurch die Kanallürung der Säule gestaltet wird. Diese Kanallürungen laufen von dem Fuße der Säule an, bis oben an den Ninken mit der Verjüngung der Säule gleich.

Werden aber Kanallüren oder Aushöhlungen sowohl bei den verdünnten,

als nicht verdünnten, oder gleich starken Pfeilern angebracht; so werden dieselben in ungleiche Theile eingetheilt, damit eine Kanallüre oder Aushöhlung (Pfeife) in der Mitte, und die scharfen Ecken an den Seiten des Pfeilers zu stehen kommen, daher sind die Pfeiler entweder mit 5 oder 7 Pfeifen (Kanallürungen, Aushöhlungen) zu stellen, oder zu zeichnen. Bei den verdünnten Pfeilern laufen die Kanallüren eben auch von dem Abflusse, bis zu derselben Anflusse nach der Verdünnung des Pfeilers, bei den gleich starken Pfeilern hingegen laufen dieselben von unten auf, bis oben in derselben Breite und Tiefe gleich fort.

Wenn einer aber die Kanallürung bei einem Pfeiler, wie Fig. 317 anbringt, daß an den Seiten des Pfeilers Leisten gegeben werden; so wird zwar dadurch die Kanallürung geschont, allein die vorgeschriebene, und allgemein angenommene Regel wird hierbei außer Acht gelassen, und gar nicht beobachtet, wodurch sich der Architekt immerhin der Meinung der Nichtkenntniß unterziehet.

Jonische Bauordnung:

In der Aufzeichnung dieser Ordnung wird bis auf das Kapital oder den Knauf, wovon zweyerlei Gattungen sind, eben so, wie bei den zwei vorhergegangenen Bauordnungen mit der Beobachtung der nachfolgenden Maaßen fürgeschritten.

Die Säulen sowohl, als die Pfeiler dieser Bauordnung Figuren 320 und 321, Tafel XV, und von 322 bis 329 Tafel XVI. sind in derselben Höhe mit 27 Model eingetheilt. Davon bekömmt der Säulenstuhl, oder das Postament von a nach c, 5 $\frac{1}{2}$ Model, oder 5 Model 8 Theilchen, die Säule von c nach d 17 $\frac{1}{2}$ Model, oder 17 Model 4 Theilchen, und das Gebälk von d bis b, 4 Model. Diese Höhengtheilung beträgt die für diese Bauordnung vorgeschriebene Höhe der 27 Model, welche durchaus gleich nach dem Modelmaassstabe C, D in den Maaßen derselben aufgetragen worden ist.

Jeder dieser drei Theile der Säule Fig. 320 so, wie der übrigen Architekturen dieser, und jeder Bauordnung wird wieder in 3 Theile eingetheilt, und erhält der Säulenstuhl, oder das Postament von a bis e für das Fußgesims 1 $\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 3 Theilchen, der Deckel, oder der Kranz von c nach f, 7 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, somit erhält der Deckel oder das Kranzgesims von dem Postamente wieder die Hälfte von der Höhe des Fußgesimses, folglich verbleibt zu dem Höhenkörper des Würfels 3 Model 9 $\frac{1}{2}$ Theilchen. Die Glieder des Postamentes oder Säulenstuhles sind: Der Sockel oder Grundstein mit

1 Model, das oberhalb stehende Plättchen mit $\frac{3}{4}$ — der darauf folgende verkehrte Karnies oder die Sturzeinze mit $1\frac{1}{2}$ und das den Grundstein schließende Plättchen e wieder mit $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen Höhe, worauf der Würfel mit dem Breitenkörper desselben aus der Ase a, b auf jeder Seite mit 1 Model 5 Theilchen abgestochen, und durch dessen schon vorhin bestimmten Höhe von 3 Model 9 $\frac{1}{2}$ Theilchen bis zu dem Plättchen f mittelst zwey Perpendikularlinien ausgezogen wird. Der Zockel oder der Grundstein springt dem Würfel um 3 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vor, folglich ergeben sich die anderen drey Glieder von sich selbst.

Der 7 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen hohe Deckel oder das Kranzgesims des Postamentes erhält oberhalb den Würfel von f nach c für das Plättchen $\frac{1}{2}$, für den Viertelstab $1\frac{1}{2}$, für die Platte 3, für den Karnies $1\frac{1}{2}$, und für das Plättchen c zu dem Ueberschlage 1 Modeltheilchen zu derselben Höhe, welche zusammen das bestimmt eingetheilte Maass halten. Der Deckel springt dem Würfel um $\frac{1}{2}$ Model oder um 5 Theilchen von einem Model vor: wenn nun von dem äussersten Ende des Ueberschlages c eine Perpendikularlinie herabgelassen wird, und von dieser Linie $1\frac{1}{2}$ und 4 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen einwärts getragen werden; so gibt der erste Punkt den Vorsprung der Platte, und der zweyte Punkt denselben für den Viertelstab sammt dem Plättchen, Der Vorsprung der übrigen Glieder ergibt sich von selbst, und das Postament, oder der Säulenfuß kann mit und ohne dem Ab- und Anlaufe ausgezogen werden.

Von den 17 $\frac{1}{4}$ Modelhöhe der Säule wird von c nach g für den Säulenfuß oder das Schaftgesims 1 Model, und von d gegen h und g abermal 1 Model für den Knauf oder das Kapital aufgetragen, mithin verbleibt für den Säulenschaft selbst 15 $\frac{1}{4}$ Model zu der Höhe desselben.

Der Säulenfuß oder das Schaftgesims erhält zu den Gliedern desselben von c gegen g die Tafel mit 3 $\frac{1}{2}$ — den Pfuhl mit 2 — das Riemen mit $\frac{1}{2}$ — die Hohlleiste mit 2 — das Plättchen mit $\frac{1}{2}$ — den Rundstab mit 2 — und den Untersaum mit 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die untere Säulenocke wird auf den Untersaum g aus der Ase a, b zu jeder Seite mit 1 Model aufgetragen, von welchem Untersaume auch die Säule in der Höhe desselben ihren Ablauf nimmt, und die Tafel bei c hat zu der Breite derselben den Körper des Würfels, folglich ergeben sich die Vorsprünge der übrigen Glieder von selbst.

Die Säule selbst wird bis an denselben Obersaum in 3 gleiche Theile eingetheilt, und auf den Obersaum derselben die obere Dicke aus der Ase a, b mit

10 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, weil sich diese Säule oberhalb auf jeder Seite um 1 $\frac{1}{4}$ Modeltheilchen verjüngt, indem der obere Säulenkörper nur 20 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen stark ist, folglich ist diese Säule in dem Höhenende derselben um 3 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen schmaler, als unterhalb an dem Fuße derselben. Im Uebrigen wird die Säule in der Verjüngung derselben nach der schon erklärten Art gezeichnet, und derselben der Ab- und Anlauf mit der Höhe des Unter- und Ober-sannes gegeben.

Das Kapitäl oder der Knauf muß zwar aus einem hierzu eigens zu verfertigen Grundriße gezeichnet werden, von welchem nach der vollbrachten ganzen Eintheilung der Säule gehandelt werden wird. Dieses Kapitäl oder der Knauf, welcher sammt den Schnecken 1 Model hoch ist, erhält folgende Glieder von d gegen g abwärts. Das Plättchen d ist $\frac{1}{4}$ — die Kapitälplatte 1 $\frac{1}{4}$ — die Platte oder der Streif 3 — der Wulst oder Viertelstab 3 — das Rundstäbchen 1 $\frac{1}{2}$ und das Plättchen h, welches den Obersaum der Säule gibt, und die Säule darauf anläuft, ist $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen hoch. Von diesem Plättchen h werden annoch für den Schnecken bis zu dem Ende desselben in 1, 3 Modeltheilchen abgestochen, somit ist das Maaß des Kapitäls von 1 Model mit den Gliedern in der Höhe desselben eingetheilt.

Der Umschlag oder Deckel d des Kapitäls oder Knaufes hat zu der Ausladung desselben aus der Ase a, b zu jeder Seite 1 $\frac{1}{4}$ Model oder 1 Model und 3 Theilchen, mithin ergibt sich die Hervorstechung der übrigen Glieder von sich selbst. Ist die Säule nach der Fig. 320. gewendet; so steht die Umwälzung der Schnecken dem Deckel d des Kapitäls, zu jeder Seite um 3 Modeltheilchen vor. Ist die Säule aber nach der Fig. 321. gewendet; so stehen die Schnecken mit der Kapitälplatte, welche auch als Karnieß gestellt werden kann, gleich.

Diese Art Schnecken nimmt den Anfang derselben an der Kapitälplatte, und schweift sich abwärts bis l, und zwar so, daß das Schneckenauge mit dem Mittelpunkte desselben zwischen dem Wulste und dem Rundstäbchen zu stehen kömmt. Die Schnecke hat also zu ihrer Umwälzung eine Höhe von 10 Modeltheilchen.

Diese sind die ursprünglichen Schnecken bei dieser Bauordnung, welche an den zwey Seiten des Knaufes nach Art aufgewickelter Rollen oder Haarlocken angebracht worden sind. Daher sieht die vordere und hintere Seite Fig. 320. ganz anders aus, als die beiden anderen Seiten Fig. 321, an welchen diese Schnecken gestellt sind, zu dem besseren Ersehen der Zeichnung eines solchen Kapitäls oder Knaufes ist diese Bauart mit einem größeren Model Tafel XVII, Fig. 351. und 352. nach beiden Seiten dargestellt.

Die neuern Baumeister haben aber diese Art Schnecken meistens verlassen, und hielten sich zwar nach noch sehr wenigen Beispielen einiger alten Baumeister, die Platte d des Knaufs oder Kapitals ausgeschweift zu machen, und dieselbe Abakus zu nennen, dann ließen dieselben unter den vier Ecken oder Horn des Abakus eine doppelte Schnecke, wie eine Haarlocke hervortreten: auf diese Art wurden alle vier Seiten des Knaufs oder Kapitals vollkommen gleich gestellt.

Von diesem geschweiften Kapitale wird weiter zurück nach vollbrachter Einteilung der Säule Fig. 320. in dem Gebälke derselben ausführlich gehandelt werden.

Das 4. Model hohe Gebälk wird eben auch in 3 Theile eingetheilt. Der Architrav erhält von d nach i, zu dessen Höhe $1\frac{1}{2}$ Model oder 1 Model 2 Theilchen, der Fries oder Borten von i nach k $1\frac{1}{2}$ Model oder 1 Model, 4 Theilchen, und das Kranz- oder das Hauptgesims von k nach b $1\frac{1}{2}$ Model oder 1 Model 6 Theilchen. Der Architrav erhält von d nach i für den Unterstreif 2 — für den Mittelstreif 4 — für den Oberstreif $4\frac{1}{2}$ für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — für den Viertelstab 2, und für den Uberschlag 1 ein Modeltheilchen zu dessen Körperhöhe. Der Unterstreif hat die verjüngte Säulendicke zu dessen viereckigen Breitenkörper. Der Mittelstreif springt um $\frac{1}{2}$ dem Unterstreife — und der Oberstreif dem Mittelstreife eben auch um $\frac{1}{2}$ — dann der Uberschlag 1 dem Oberstreife um 2 Modeltheilchen vor. Das Plättchen und der Viertelstab ergeben sich sohin mit dem Vorsprunge derselben von selbst.

Der Fries oder Borten verbleibt in dem für denselben eingetheilten Höhenkörper, und hat zu dessen viereckigen Breitenkörper, wie der Unterstreif des Architraves, die obere verjüngte Säulendicke.

Das Kranz- oder Hauptgesims wird durch dessen Höhe von k nach b in folgende Glieder eingetheilt. Für die Hohlkehle wird $1\frac{1}{2}$ — für das Plättchen $1\frac{1}{2}$ — für den Viertelstab 2 — für das Band oder den Streif, in welchem die Sparrenköpfe oder Kragsteine mit $3\frac{1}{2}$ Theilchen hoch, und 4 Theilchen breit angebracht sind, werden 4 — für das Karnieschen, hingegen wird $\frac{1}{2}$ — für die hängende Platte $4\frac{1}{2}$ — für das Karnieschen 1 — für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — für den großen Karnies 2 $\frac{1}{2}$ — und für den Uberschlag 1 Modeltheilchen gegeben. Die Hauptausladung oder Hervorspringung des Kranz- oder Hauptgesimses ist die ganze Höhe desselben von $1\frac{1}{2}$ Model über die obere verjüngte Säulendicke. Damit aber auch die Hervorspringungen der einzelnen Glieder erhalten werden, kann entweder die obere Linie k des Frieses um $1\frac{1}{2}$ Model auswärts verlängert,

oder aber von dem äussersten Ende des Ueberschlags eine eben so lange senkrechte Linie herabgelassen werden, und entweder von der senkrechten Linie des Ueberschlages die Fig. 320. und 321. beigesetzten Maassen einwärts, oder aber auf der Horizontalen - oder Wasserrechtenlinie k des Frieses auswärts abgestochen, dann aus diesen Punkten die Perpendikulärlinien bis zu dem betreffenden Gliede errichtet werden; so ergibt sich nach der gezeigten ersten Art, wenn von der Senkrechtenlinie 4 Theilchen einwärts, oder nach der zweyten Art von der Frieslinie k, 14 Theilchen auswärts getragen, und die Perpendikulärlinie bis zu der hängenden Platte errichtet wird, die Ausladung derselben nach beiden Arten gleich. Von der Perpendikulärlinie 8 Theilchen einwärts, und von der Horizontallinie k 10 Theilchen auswärts abgestochen, geben durch die Errichtung der Perpendikulärlinie den gleichen Vorsprung für den Kragstein, und auf die nämliche Art 14 Theilchen von der Perpendikulärlinie einwärts, oder 4 Theilchen auf der Wasserrechten Frieslinie k auswärts getragen, geben den Vorsprung für den Streif, in welchem die Kragsteine angebracht sind. Mit hin verbleiben zu der Ausladung oder Hervorstechung des Viertelstabes, des Plättchens, und der Hohlkehle 4 Modeltheilchen, womit die Ausladung des Kranz- oder Hauptgesimses von $1\frac{1}{2}$ Model, oder 1 Model 6 Theilchen vollständig ausgewiesen ist.

Ionische Pfeiler, Lesenen oder Pilaster nach der alten Art.

Die verdünnten Pfeiler oder Lesenen Tafel XVI. Fig. 322. werden, weil dieselben gewöhnlich hinterhalb den Säulen verwendet werden, und die Schnecke des Pfeilers der Schnecke der Säule nicht vorstehen darf, mit allen bei der Säule gebrauchten Maassen aufgetragen, und auf gleiche Art, nur daß die Glieder des Kapitals oder Knaufes anstatt rund viereckig, oder vierkantig gestellt werden, und daß anstatt dem Wulste bei der Säule bei dem Pfeiler ein Pfuhl oder Viertelstab angebracht, doch mit dem Wulste gleich verziert wird, gezeichnet. Der Schwung von dem Coulinete oder Rüschen soll in dem obern Pfeilerkörper nicht eingreifen, sondern denselben nur berühren, und das Plättchen oder Riemen gerade an der Ecke des Pfeilerkörpers ab- oder hinwegschneiden. In dem Falle aber, wenn der Pfeiler hinterhalb einer Säule angebracht wird, leidet diese Regel die Ausnahme, weil die Schnecke des Pfeilers mit jenem der Säule vollkommen gleich seyn muß, und der Schnecke der Säule nicht vorstehen darf.

Werden aber verdünnte Pfeiler oder Lesenen alleine ohne einer vorstehenden Säule angebracht; so kann das Küsschen oder das Mittel des Schneckenauges um $\frac{1}{2}$, doch besser um $\frac{2}{3}$ Modeltheilchen weiter auswärts gestellt werden, das mit das Küsschen und Riemen sich zugleich an dem obern Pfeilerkörper anschneiden. Dagegen muß dieses mehr angenommene Maas den Ausladungen der Glieder des Kapitals oder Knaufes durchaus hinzugegeben werden.

Der unverdünnte, oder gleich starke Pfeiler Tafel XVI. Fig. 323 ist in der Zeichnung mit dem verdünnten Pfeiler nur allein in dem obern Theile seines Stammes bei h unterschieden, weil derselbe daselbst um die Verjüngung des verdünnten Pfeilers mit $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen an jeder Seite der Axt weiter hervortritt, oder zusammen genommen in den obern Körper des Stammes um $3\frac{1}{2}$ Modeltheilchen stärker ist, als der verdünnte Pfeiler stark ist. Diese mehrere Hervortretung wird dann allen von h bis B oberhalb dem Stamme stehenden Gliedern an jeder Seite mit $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Vorsprunge derselben mehr hinzugegeben, die Höhe der Glieder, und überhaupt des Pfeilers ist aber mit der Säule sowohl, als mit dem verdünnten Pfeiler vollkommen gleich.

Ionische Kanalürung.

Bei einer Säule Tafel XVI. Fig. 329 die Kanalürn, Aushöhlungen, oder wie dieselben die Werkleute nennen, Pfeifen anzubringen, wird sowohl der untere, als der obere verjüngte Säulenkörper in 24 gleiche Theile eingetheilt. Diese Art Kanalürung hat 24 Aushöhlungen nach dem halben Zirkel, hat aber auch 24 Stäbe nach der Rundung der Säule. Diese Stäbe sollen nach den Regeln der alten Architekten niemals stärker seyn, als der dritte, aber auch niemals schwächer seyn, als der fünfte Theil einer dieser 24 Aushöhlungen beträgt. Damit diese Aushöhlungen oder Kanalüren in einer Säule oder in einem Pfeiler eingetragen werden können, muß ein Grundriß hierzu sowohl von dem untern, als obern Körper einer Säule, oder eines Pfeilers verfaßt werden, weil diese Kanalüren sich eben auch nach der Verjüngung des Stammes hinauf ziehen.

Diese Kanalürung ist sowohl in der römisch, als auch in der korinthischen Säulen- und Pfeilerbauordnung ganz gleichförmig.

Bei der Kanalürung der Pfeiler oder Lesenen dieser drey Bauordnungen ist nur der einzige Unterschied, daß die Anzahl der Kanalüren ungleich seyn muß, damit eine Aushöhlung in der Mitte, und die Stäbe an den Ecken der Pfeiler zu stehen kommen. Bei Halbpfeilern oder Lesenen hingegen, welche in einem einspringenden Winkel angebracht werden, wird eine gleiche Anzahl Kanalüren

oder Aushöhlungen gemacht, damit die eine Halbscheide der Aushöhlung auf der einen, und die andere Hälfte derselben auf der entgegen gesetzten Seite zu stehen können.

Diese Kanallüren oder Aushöhlungen sind in der alten sowohl, als in der neueren Art dieser Bauordnung vollkommen gleich, und ohne allem Unterschiede. Die neuere Art dieser Bauordnung unterscheidet sich von der alten, oder ersten Bauordnung nur allein in der Schweifung des Kapitäls, bei welcher anstatt den alten geraden Kapitäl mit 4 Schnecken, 8 Schnecken angebracht sind.

Damit die Zeichnung des aus mehreren Gliedern bestehenden, mit der Zeichnung der jonischen alten Säule Tafel XV. Fig. 320 und 321 erklärte Aufzeichnung des jonischen Säulenstuhles ausnehmender zu ersehen ist; so ist derselbe nach dieser gegebenen Erklärung in der Tafel XVIII. Fig. 343 nach dem größten Model A entworfen, und bearbeitet worden.

Der alte und erste jonische Säulenfuß, oder das Schaftgesims ist eben auch in der Tafel XVIII. Fig. 347 zu dem besseren Erkennen oder Ersehen mit dem größeren Model entworfen worden. Diesen alten und ersten jonischen Säulenfuß oder Schaftgesims hat ein englischer Baumeister in den Ueberbleibseln des Tempels der Minerva Polias zu Prieme in Jonien gefunden. Da nun dieser Säulenfuß, oder dieses Schaftgesims sehr wenig von der einfachen, und sehr gefälligen Schönheit dieser Bauordnung hat, mag wohl die Ursache seyn, daß auch schon bei den griechischen Ueberbleibseln vielfältig der nachher erfundene so genannte attische Säulenfuß oder Schaftgesims zu den jonischen Säulen verwendet worden ist, welcher auch ungleich besser mit dem edeln Einfachen dieser Säulenbauordnung, als der ursprüngliche zu dieser Bauordnung angebrachte Säulenfuß oder Schaftgesims übereinkömmt.

Bevor aber noch, als der attische Säulenfuß, oder das Schaftgesims bei der jonischen Ordnung eingeführt worden ist, haben schon einige frühere Baumeister derselben auf eine mit dem attischen Säulenfuße nicht viel unterschiedene Art, wie derselbe Tafel XVIII. Fig. 346 nach der Erklärung desselben bei der Säule Fig. 320, Tafel XV. mittelst dem größeren Model B aufgetragen worden ist.

Von dem attischen Säulenfuße oder Schaftgesims Tafel XVIII. Fig. 349 sagt Vitruv in dem dritten Kapitel des dritten Buches, daß dieser von demselben genannt werdende attische Säulenfuß von den Athenern erfunden, und das erstemal gebraucht worden ist, welcher aber igt oder dermal außer der römischen Bauordnung, bei allen Bauordnungen nach Belieben angewendet würde,

bei der jonischen Bauordnung zwar sehr gut lasse, wenn der letztere veränderte Säulenfuß Fig. 346 nicht gebraucht werden wolle, doch schicke sich dieser attische Säulenfuß zu der römischen Säule viel besser, als zu allen übrigen Säulen.

Der attische Säulenfuß, oder das attische Schaftgesims ist das schönste unter allen Schaftgesimsen, wiewohl dasselbe an Gliedern nicht so reich ist, wie das römische und korinthische Schaftgesims Fig. 348 und 350 reich ist. Aus vielen Beispielen der Antiquitäten erhellet, daß dieser attische Säulenfuß an der korinthischen Säule selbst mehr, oder öfters, als an Säulen der andern Ordnungen gebraucht worden ist. Dieser Säulenfuß wird an den Tempeln der Vesta, des Friedens, Antonini und Faustine, an dem Frontispizio Neronis, und an den Thermis Dioklezianis gefunden, an dem Bogen Konstantini, und an der Basilika Antonini ist der Fuß annoch mit einem Stabe oberhalb unter dem Stamme bereichert. Die Baumeister jüngerer Zeiten haben diesen Säulenfuß zu allen Bauordnungen, jedoch ohne der toskanischen nach Belieben gebraucht, Michael Angelo hat diesen Säulenfuß, oder dieses Schaftgesims bei der korinthischen Bauordnung außerhals an der Kirche St. Peter mit einem außerlesenen Verhältnisse ausgearbeitet. Gleicher Gestalt wird derselbe zu Paris au Val de Grace sowohl außerhals, als inwendig gefunden.

Dieser Säulenfuß, oder dieses Schaftgesims Tafel XVIII. Fig. 349 ist jedoch ohne dem Untersaume g, von welchem die Säule abläuft, 1 Model hoch, und ist aus folgenden Gliedern zusammen gesetzt, welche mittelst dem achtzehnteiligen Model auf folgende Art in den Höhenmaassen derselben gestellt worden sind. — a dem Untersage, oder der Tafel, welche viereckig oder vierkantig, und mit dem Würfel des Säulenstuhles von gleichen Breitenkörper ist, sind 6 — dem untern Pfuhe b, welcher in der Rundung läuft, $4\frac{1}{2}$ — dem unteren Riemen c, $\frac{1}{2}$ — der Einziehung d, $\frac{1}{3}$ — dem obern Riemen oder Plättchen e, $\frac{1}{2}$ — dem Pfuhe oder Rundstabe f, $3\frac{1}{2}$ — und endlich der Platte, oder dem Untersaume g, wovon die Säule abläuft, $1\frac{1}{2}$, somit zusammen $19\frac{1}{2}$ Modeltheilen gegeben worden, folglich muß bei dieser Eintheilung die Säule an der Höhe derselben durch den Untersaum g, $1\frac{1}{2}$ Modeltheilen verlieren.

Mittelst dem zwölfttheiligen Model kann dieser attische Säulenfuß, oder dieses Schaftgesims mit zweyerlei Höhenmaassen in den Gliedern desselben eingetheilt werden. — a den Untersatz, oder der Tafel kann $3\frac{1}{2}$, auch $3\frac{1}{4}$ — dem Pfuhe b oder mehr dem Rundstabe, weil der Pfuhe eigentlich gedrückt ist, 2 auch $2\frac{1}{2}$ — dem Riemen, Plättchen oder Streifchen c, $\frac{1}{2}$ — der Einziehung d, doch besser Hohlleiste oder Hohlkehle, weil die Erfahrung gibt, daß sich eine Einziehung zu einer Steinarbeit nicht schicket, indem diese Einziehung bei dem

oberen Riemen *e* zu sehr vertieft würde, wodurch dasselbe sodann zu weit hervorstehend wird, daß dasselbe leicht brechen kann, wie auch dasselbe bei Säulenfüßen oder Schaftgesimsen, welche unterhalb, oder auf dem Fußboden zu stehen kommen, sehr selten ganz anzutreffen ist. Bei der Kirche der Prediger, und des Petrus zu Paris ist fast gar kein Riemen, Plättchen oder Streifen bei dieser Einziehung mehr zu sehen, mithin ist es besser, anstatt dieser Einziehung eine ordentliche Hohlleiste oder Hohlkehle *d* zu stellen, welche von dem Plättchen *c* ab, und an das Plättchen *e* anläuft. Dieser Hohlkehle *d* kann sodann 2 — dem oberen Plättchen $\frac{1}{2}$ — dem Rundstabe *f*, weil sich hier gar kein Pfuhl anzubringen schicket, 2 oder $1\frac{1}{4}$, und dem Untersaume, wovon die Säule abläuft, $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen gegeben werden. Diese Einteilung benimmt der Säule von der Höhe derselben gar nichts, indem der Untersaum 2, welcher ohnehin zu dem Säulenfuße oder Schaftgesimse gehört, in der bestimmten Höhe des Schaftgesimses von 1 Model mit eingetheilt ist. Die zweite Art der Einteilung von diesem Säulenfuße oder Schaftgesimse scheint mir verhältnißmäßiger, als die erstere Art zu seyn, indem jedes der unterhalb stehenden Glieder stärker ist, als das darauf, oder oberhalb stehende Glied stark ist. Meine ganz natürliche Meinung beruhet hierinn, je tiefer ein Glied angebracht ist, je mehrere oder grössere Last hat dasselbe zu tragen, folglich ist das tiefer stehende Glied in dem Körper desselben, dem Drucke der Last um so leichter und besser widerstehen zu können, auch stärker zu stellen.

Daß allschon die alten Baumeister in dieser jonischen Bauordnung anstatt den vier geraden, acht Schnecken mit dem geschweiften Abakus, wie dieses die Entwürfe Tafel XVI. Figuren von 324 bis 329 zeigen, angebracht haben, ist ohne allem Zweifel, obwohl Vitruv in dessen Erzählung des Ursprunges von dieser Bauordnung davon nichts erwähnt, und nur die erste Bauart beschreibt, und sagt, daß die 13 griechischen Kolonen, welche unter der allgemeinen Anführung des Ion aus Griechenland ausgezogen sind, und sich in Klein Asien niedergelassen haben, verschiedene Tempel erbauet, welche dieselben zwar anfänglich nach der dorischen Art aufgeführt hätten, weil diese Bauart in dem vorhinigen Vaterlande derselben gewöhnlich gewesen sey. Als dieselben aber einige Zeit hernach den Tempel der Diana zu Ephesus zu bauen sich entschlossen hätten, sannten dieselben auf andere und zierlichere Verhältnisse, als jene waren, welche an den Tempeln nach dorischer Bauart zu sehen gewesen sind. Diese Verhältnisse waren überhaupt nach den Verhältnissen der männlichen Gestalt eingerichtet, indem die Säule ohne Fuß mit dem Knause oder Kapitale sechsmal höher

her, als die Dicke an dem untersten Ende des Stammes war. Auch hatten sowohl die Säulen selbst, als auch die übrigen Theile dieser Bauordnung wenig Zierliches. Um also etwas schöneres zu machen, haben die jonischen Baumeister den neuen Säulen nicht nur allein eine größere oder mehrere Höhe gegeben, indem sie dieselben mit dem Fuße achtmal höher machten, als der Stamm der Säule unterhalb dick war, sondern auch noch den Knauf nach Anleitung des weiblichen Kopfsputzes verzierten. Die Voluten oder Schnecken an dem Knaufe sollen nach Aehnlichkeit der an beiden Schläfen damal üblichen Haarlocken, die an der Kehlleiste, dem Wulste und dem Stabe des Knaufes angebrachten Verzierungen und Schnitzwerke hingegen von den, an der Stirne geflochtenen, und mit Schmuck verzierten Haaren hergenommen worden seyn. Diese Säulenbauordnung hat hernach so vielen Beifall gefunden, daß verschiedene Baumeister die dorische Bauordnung zu Tempel nicht mehr für geeignet oder schicklich gehalten haben.

In der That hat auch die jonische Ordnung, bei dem Einfachen derselben große Schönheit, und macht dem Geschmacke der alten Jonier viel Ehre. Diese Säule stehet zwischen dem ernsthaften, und etwas rohen Wesen der dorischen, und dem Reichtume der korinthischen Bauordnung in der Mitte. Diese Bauordnung unterscheidet sich hauptsächlich durch die über dem ganzen Knaufe herabhängenden Schnecken, und durch das edle einfache Gebälk derselben, dessen Fries kann entweder ganz glatt verbleiben, oder mit Früchtschnüren und Laubwerk, wie auch der Kranz mit Zahnschnitten verziert werden.

Das Herabhängen der Schnecken über den Knauf ist auch bei der Veränderung des geraden Kapitäls in ein geschweiftes Kapitäl, wodurch alle vier Seiten der Säule gleich gemacht worden sind, beibehalten worden.

Die geschweiften Knäufe sind bei dieser Ordnung allschon bei dem Tempel der Eintracht zu Rom, wie auch bei dem Tempel der Fortuna virilis zu finden. Auch der berühmte Winkelmann sagt, daß an den alten jonischen Kapitälern zwar die Voluten oder Schnecken in gerader Linie stehen, und zuweisen aber auch, doch nur an den Ecksäulen, wie an dem Tempel des Erechtheus, nicht minder an jenem der Fortuna virilis auswärts gedrehet worden sind, und daß in den letzteren Zeiten des Alterthumes angefangen worden seye, auch bei der jonischen Bauordnung alle Voluten oder Schnecken herauszudrehen, welche Art auch in den neueren Zeiten beibehalten worden ist.

Bevor zu der Zeichnung der angenommenen neuen jonischen Säulenbauordnung übertreten werden kann, finde ich um so mehr für nothwendig, die Zeichnung der zu dieser Ordnung gehörigen Requisiten zu zeigen, als zu der Auf-

U. a. a.

zeichnung des geschweiften Kapitales oder Knaufes ein Grundriß verfaßt werden muß, wozu die Requisiten zu kennen notwendig sind.

Requisiten der ionischen Bauordnung.

Die Tafel XVIII. liefert mit der Fig. 353 die Zeichnung eines einfachen Schneckens, oder einer Volute. Die Höhe des Schnecken Auges ist jedesmal der achte Theil von der ganzen Höhe der Schnecke, und wird folgendermaßen gezeichnet. Auf der blinden horizontalen Linie A, B wird die Höhe der Volute von der Größe derselben aufgetragen, und in der Mitte a derselben wird die Perpendikulärlinie d errichtet, dann abwärts nach e eben auch blind verlängert, und aus der Mitte a nach der Größe der Volute der blinde Zirkel A, D, B, C beschrieben, dann wird die Höhe der Schnecke von A nach B in acht gleiche Theile eingetheilt, daß von dem Mittel a aus auf jeder Seite I, II, III, VI derlei Theile zu stehen kommen, von welchen II, III, IV, V und VI zu sehen sind. Jeder aus diesen acht Theilen gibt die Größe des Auges von der Volute, folglich wird einer aus diesen acht Theilen in zwei gleiche Theile abgetheilt, und aus dem Mittelpunkt a gegen A in b, dann gegen B in c abgestochen, und der Zirkel b, e, c, d für das Schnecken Aug gestellt. Damit die Quadranten für die Schweifungen der Volute erhalten werden; so wird einer der vier Quadranten, oder ein Radius, wie hier von a nach c, in acht gleiche Theile getheilt, sieben Theile von diesen werden aus a gegen d in f abgestochen, und die Linie e, f des ersten Quadranten gezogen. Aus dem Punkte f wird eine Perpendikulärlinie errichtet, und dieselbe bis zu der Linie a, b von g bis h für das zweite Quadrat beschrieben, sodann wird wieder aus dem Punkte h die senkrechte Linie, bis zu der Linie a, e von g nach i für das dritte Quadrat gegeben. Aus diesem Punkte i wird abermal die senkrechte Linie bis an die Linie a, c die Linie h, j für das vierte Quadrat gestellt. Damit wird auf die gezeigte Art fortgefahren, bis endlich auf der Linie a, b aus dem Punkte p die Perpendikulärlinie bis an die Linie a, e von p bis q für das elfte Quadrat gezeichnet ist. Dieses sind die Punkte, aus welchen die Schweifungen, oder der Schwung der Schnecke gegeben wird; um diese zu erhalten, werden die in dem Auge für die elf Quadrate gegebenen Linien in gerader Linie dem Auge auswärts blind verlängert, damit die Schweifungen von Punkt zu Punkt beschrieben werden können. Der Punkt q ist der Mittelpunkt von dem Schweifungsbogen r, s der Volute eben so, wie der Punkt a der Mittelpunkt von dem Auge

des Schneckens ist. p ist der Mittelpunkt von der Schweifung s, t , u. f. f. — ist der Punkt o das Mittel von dem Bogen i, u — n von a bis w — m von w bis x — l von x bis y — k von y bis z — i von z bis aa — h von aa bis bb — g von bb bis cc — f von cc bis dd , und aus dem Punkte c wird der Auslauf des Schweifungsbogen von der verlängerten Linie f aus dem Punkte dd , bis zu der Linie c , 12 gezogen. Auf diese Art werden alle Schweifungen gezeichnet, doch muß der Bogen niemals über die Linie von dem Mittelpunkte desselben beschrieben werden. Z. B. wenn zu der Zeichnung der Schnecke oder Volute der Zirkel in dem Punkte q eingesetzt, und bis r eröffnet wird; so muß der Bogen aus diesem Mittelpunkte nicht weiter, als bis zu der, aus dem Punkte q des eilften Quadrates auswärts blind verlängerten Linie q , zu der Erhaltung des Bogens r, s beschrieben werden. Wird nun der Zirkel in dem Punkte p zu der Erhaltung der Schweifung s, t eingesetzt; so wird der Zirkel aus dem Punkte p bis in den Punkt s eröffnet, und der Schweifungsbogen bis an die auswärts blind verlängerte Linie p gezogen, wodurch mit dem Punkte i der Schneckenschwung in der Fortsetzung von s bis i erhalten wird. Alle Schneckenschwünge werden nach dieser gezeigten und erklärten Art gezeichnet, bis endlich der Auslauf der Schweifungen an der Perpendikulärlinie c , 12 erhalten wird. Zu der Ersparrung der Kupfertafeln wurde diese Volute nur so weit gezeichnet, als ich für nöthwendig die Erklärung hierüber begreifend und verständlich vortragen zu können erachtet habe. Eben so werde ich genöthiget, mittelst der Fig. 354 die Erklärung der Zeichnung von der doppelten Schnecke oder Volute abzuhandeln.

Zu der Zeichnung der doppelten Schnecke muß das Fundament der äußeren Schnecke nach der kurz vorher erklärten Art aufgetragen werden, wie dasselbe in der Fig. 354 mit den ausgezogenen Linien, und den beibehaltenen Anzeigungsbuchstaben zu sehen ist. Die Zirkelbogen der inwendigen Volute zu erhalten, wird die Entfernung des Punktes q von dem eilften Quadrate, bis zu dem Punkte r oder s der ersten Schweifungslinie der einfachen Schnecke aus dem Auge derselben in neun gleiche Theile eingetheilt, und acht Theile davon aus dem Punkte q an der Linie a, d gegen f und r , oder ein Theil aus diesen neun Theilen von dem Punkte r gegen dem Mittelpunkte a aufgetragen, und abgestochen, dann mit der Zahl 1 bemerkt. Dieser Punkt 1 mit dem Punkte 8, c der einfachen Schnecke zusammen gezogen, gibt die Seite des größten Quadrates zu der Schweifung der inwendigen Schnecke. Die Linien der Quadrate werden von dem Punkte 1, bis zu dem Punkte 11 für die doppelte Volute eben so gezeichnet, wie dieselben für den einfachen Schnecken von f bis q gezeichnet,

dann die Schweifungen beschrieben und aufgetragen worden sind. Die Differenz von der einfachen und doppelten Schnecke, welche mit punktirten Linien und Schweifungen angezeigt ist, bestehet inwendig bei dem Zentro in den Punkten q und 11, und am Ende des Schnecken Auges in den Punkten f und 1.

Jener, welcher sich den wahren Begriff von der Zeichnung der Schnecken oder Voluten heilegen will, muß bei der Durchlesung der Erklärung über die Zeichnung derselben, zugleich zeichnen, und anfänglich dazu wenigstens einen noch einmal so großen Zirkel A D, B, C aus dem Mittelpunkte a annehmen, dann die nach der gegebenen Erklärung ausfallenden Punkte und Linien mit den bestimmten Andeutungsbuchstaben und Zahlen bemerken, oder bezeichnen. Diese Zeichnung fordert reine und nette Linien, sehr feine Punkte, und überhaupt Genauigkeit, worwegen sich jeder in dieser Zeichnung sehr wohl zu üben hat.

Die Zahnschnitte oder Kälberzähne Tafel XIX. Fig. 361 und 362 verhalten sich in der Proportion derselben zu der Höhe, Breite und dem Zwischenraume, wie 4 — 3 — 2, oder wie 5 — 4 — 2. Die Breite des Zahnschnittes, und des Zwischenraumes muß zusammen genommen mit der Höhe des Streifes oder Bandes, worinn dieselben anstatt den Dillenköpfen angebracht werden, vollkommen gleich seyn.

Die erste Art der Zahnschnitte oder Kälberzähne, Fig. 361 mit der Proportion, wie 4 — 3 — 2, wird folgender Gestalt gezeichnet: a b sey die Länge des Streifes, welcher von a bis d, oder b bis c, 4 Modeltheilchen hoch ist. Die Höhe b, c von 4 Modeltheilchen wird von a bis d in fünf gleiche Theile getheilt, 3 aus diesen Theilen werden für den Zahn e, und 2 für den Zwischenraum f genommen, mithin ist die nämliche Höhe des Streifes von 4 Modeltheilchen beibehalten. Wenn nun von b gegen a in g eine halbe Zwischenweite abgestochen wird, und abermal von g gegen a in h 3 Theilchen von der in fünf Theile getheilten Höhe abgestochen werden; so wird ein Zahn, dann wieder von h gegen a in i, 2 aus diesen fünf Theilchen abgestochen, geben den vorgeschriebenen Zwischenraum. Auf diese Art bis a fürgegangen, und von den erhaltenden Punkten die Perpendikularlinien bis zu dem Riemen c, d gezogen. Sodann wird die Halscheide von der Breite der Zwischenräume, oder ein Theilchen von den eingetheilten fünf Theilen von dem Riemen c, d aus r gegen a, b in s abgestochen, und die Linie aus dem Punkte s mit dem Riemen c, d, doch nur in den Zwischenräumen f parallel, oder gleichlaufend gezogen, formirt die Kälberzähne e mit derselben Breite von 3, und Höhe 4, dann die Zwischenräume mit der Breite 2.

Die zweite Gattung der Zahnschnitte oder Kälberzähne wird nach der nämlichen Art gezeichnet, und ist hierbei nur allein der Unterschied, daß die Höhe b, c des Streifes von 4 Modeltheilchen bei a, d in sechs gleiche Theile eingetheilt, und 2 Theilchen aus diesen sechs Theilen für die Zwischenräume, dann 4 Theilchen für die Zahnschnitte oder Kälberzähne genommen werden. Die übrigen Fügungen sind in der Zeichnung dieser beiden Gattungen Zahnschnitte oder Kälberzähne vollkommen gleich, daher sind denselben die gleichen Erklärungsbuchstaben gegeben worden. Hierbei ist zu merken, daß diese Zahnschnitte oder Kälberzähne jeder Zahn mit einer Zwischenweite zusammen genommen, ein vollkommenes Quadrat machen muß, mithin, wenn diese Zahnschnitte bei Säulen- oder Pfeilerkupplungen, oder auch bei anderen Gesimsen verwendet werden sollen, liegt die Berechnung derselben allschon in dem Eintheilungsverhältnisse derselben.

Der Tannenzapfen ist auch ein Requisitum zu dem jonischen Gebälke, welcher mit den Zahnschnitten an den Ecken des Gesimses verwendet wird. Die Zeichnung desselben Tafel XIX. Fig. 363 geschieht auf folgende Art. Zu dem Ueberschlage für den Tannenzapfen wird die Linie a, b mit 2 Modeltheilchen genommen, und von beiden Seiten werden die blinden senkrechten Linien c, d nach Belieben abwärts gestellt, dann wird die Linie a, b des Ueberschlages in 17 gleiche Theile eingetheilt, 5 solche Theile werden aus a und b gegen d und c in e und f für den Körper des Ueberschlages abgestochen, dann werden abermal aus e und f gegen d und c in g und h 5 solche Theile für den Körper des Plättchens und Rundstäbchens, sohin aus diesen Punkten g und h gegen d und c in i und k 7 dergleichen Theile für die Ausbauchung des Tannenzapfens abgestochen, mithin geben die Punkten i, a, b und k ein vollkommenes Quadrat, oder gleichseitiges Viereck. Der Ueberschlag a, b, d, e kann ausgezogen werden, die Linie e, f desselben aber wird durch l in zwey gleiche Theile getheilt, aus welchem Punkte l die blinde Linie m, n nach Belieben senkrecht herabgelassen wird, mittelst welcher die Linien g, h und i, k in zwey gleiche Theile getheilt werden. Dann wird der Körper e, f, h und g für das Plättchen und Rundstäbchen durch o und p in zwey gleiche Theile getheilt, sohin wird der Höhenkörper e, a oder f, b des Ueberschlages a, b, f, e aus dem Punkte l gegen e und f in q aufgetragen, welche Punkte q die Ausladung für das Plättchen geben. Die von den Punkten q nach r senkrecht herabgezogenen Linien bestimmen den Körper des Plättchens mit der Ausladung desselben. Nun wird der Höhenkörper g, o — p, h des Rundstäbchens in zwey gleiche Theile getheilt, und einer dieser Theile von den Punkten r des Plättchens einwärts gegen s getragen, sodann die blinden

senkrechten Linien s, t gezogen, und diese Linien wieder mit u in zwey gleiche Theile getheilt, dann aus diesem Punkte u von dem Punkte s , bis zu dem Punkte t an der blinden Linie g, h der Zirkelbogen, oder der halbe Zirkel v gezogen, gibt das Rundstäbchen mit der Ausladung desselben. Zu der Erlangung des Tannenzapfens wird die Höhe von i nach g , oder von k nach h in 5 gleiche Theile getheilt. — 2 dieser Theile werden aus dem Mittel m gegen i und k in w abgestochen, und aus diesen Punkten die Perpendikulärlinien x , bis zu der blinden Linie g, h errichtet. Die Höhe dieser Perpendikulärlinien wird aus den Punkten w auf jeder Seite gegen i und k getragen, und in y abgestochen, dann wird die Entfernung der zwey Punkte w und y auf jeder Seite der Linie l, m, n durch $z, 1$, und $z, 2$ in zwey gleiche Theile getheilt. Man wird der Tannenzapfen ausgezogen, und aus dem Punkte w an beiden Seiten der vierte Theil des Zirkels von t nach y gezogen. Wenn nun der Zirkel in dem Punkte $z, 1$ eingesetzt, bis y eröffnet, und der Zirkelbogen von der Linie i, k , bis zu der Linie l, m, n , und aus dem Punkte $z, 2$ von i, y bis n auf die nämliche Art gezogen wird; so ist der Tannenzapfen nach der vorgeschriebenen Art gezeichnet.

Die Sparen, oder Balken, auch Dillenköpfe oder Kragsteine werden sowohl von vorne, als nach der Seite gezeichnet. Die Tafel XIX. gibt unter der Fig. 364 das Beispiel von einem Sparenkopfe von vorne, und mit der Fig. 365 denselben nach der Seite. Zu der Zeichnung desselben wird eben so, wie zu jeder anderen Figur, eine Grundlinie oder Basis vorläufig blind angenommen. Auf der Grundlinie a, b wird in c die Perpendikulärlinie d errichtet, und hierauf die Höhe des Sparenkopfes von $3\frac{1}{2}$ Modeltheilen, nebst 1 Theilchen für das Karnieschen aufgetragen, durch diese Punkten werden die Linien e, f und g, h gleichlaufend, oder parallel mit der Linie a, b eben auch blind gezogen. Die Breite des Sparenkopfes ist 4 Modeltheilen, folglich werden auf der Grundlinie a, b aus c auf jeder Seite a und b , 2 Modeltheilen aufgetragen, sodann werden aus diesen Punkten Perpendikulärlinien errichtet, und diese bis zu der Linie e, f ausgezogen, welche den Sparenkopf in dessen vorgeschriebenen Breite und Höhe stellen. Von dem Karniese springt die Linie e, f um den vierten Theil von der Höhe des Karnieses, die Linie g, h aber mit der ganzen Höhe desselben dem Sparenkopfe vor. Die Fig. 365 gibt diesen abgehandelten Sparenkopf, wie derselbe nach der Seite zu zeichnen ist. In der Grundlinie oder Basis werden von i nach k für die Länge der Hervorragung oder Ausladung desselben 6 Modeltheilen, oder $\frac{1}{2}$ Model aufgetragen, und aus diesen beiden Punkten die senkrechten Linien l und m errichtet, dann wird auf diese Linien die Höhe des

Sparenköpfe mit $3\frac{1}{2}$ Modeltheilen, und $\frac{1}{2}$ Modeltheilen wieder für das Karnieschen aufgetragen. Die Punkte k, l, m und i werden zusammen ausgezogen, und das Karnieschen wird nach der vorher beschriebenen Art gezeichnet. Ferner wird unterhalb dem Sparenkopfe aus dem Punkte k gegen i in o, $1\frac{1}{2}$ Modeltheilen, dann wieder aus dem Punkte n gegen i in o, $2\frac{1}{2}$ Modeltheilen abgestochen, und aus o nach p die senkrechte Linie errichtet, sodann wird aus o von n nach p der vierte Theil des Kreises beschrieben, dann werden abermal aus o gegen i in q $1\frac{1}{2}$ Modeltheilen abgestochen, sodann wird der Punkt p mit q durch die Errichtung des sechsten Theils von einem Kreis geschlossen, welches als eine Verzierung dieser Sparenköpfe oder Kragsteine durchaus angenommen ist.

Diese Dillen, Sparen, oder Balkenköpfe auch Kragsteine stellen eigentlich Balken vor, welche um etwas zu tragen, aus einer Mauer hervorragen. Die Festigkeit dieser aus der Mauer hervorragenden viereckigen, oder vierkantigen Balken wird gefunden, wenn das Produkt aus der Breite in das Quadrat der Höhe, wie derselbe aus der Mauer hervorragt, multipliziert wird. Diese Regel haben die Naturforscher durch Versuche, und daraus gezogenen Schlüsse gefunden, daher kann dieser Satz als ein Lehrsatz aus der Physik angenommen werden. Diese Festigkeit beruhet eigentlich, um die Sache deutlicher zu machen, auf einem Verhältnisse zweier hervorragenden Balken, und heißt so viel, wenn zwey Balken von verschiedener Breite und Länge gleich weit aus der Mauer hervorragen; so verhält sich die Festigkeit des einen Balkens zu der Festigkeit des anderen Balkens, wie die oben gemeldeten Produkte. Es ist leicht begreiflich, daß der Balken mehr trägt, wenn derselbe auf der schmalen Seite liegt, das ist: wenn der Balkenkopf mehr hoch, als breit ist. Doch darf derselbe auf jener Seite der Auflage nicht allzu schmal seyn, folglich muß die Fläche der Auflage mit der Höhe in einem Verhältnisse stehen. Wenn einem Balken zu dessen Breite 1, und zu der Höhe desselben 2 gegeben wird; so ist der Balken dergestalt gehauen, daß derselbe auf die Seite 1 gelegt, die größte Last tragen kann, die ein Balken, welcher aus einem Baume mittelst einem gegebenen Diameter oder Diagonallinie ausgehauen werden kann, trägt.

Selbst aus der Geometrie ist es begreiflich, daß aus einem Baume oder Stamme, bei einem unveränderten Diameter verschiedene Balken gehauen werden können. Wenn der Diameter des Baumes, oder welches einerlei ist, die Diagonallinie des Balkens gegeben, oder bekannt ist; so läßt sich die Fläche des stärksten Balkenkopfes bestimmen, welcher aus dem Baume gehauen werden kann, wozu der pythagorische Lehrsatz, oder das Dreieck des Pythagoras Tafel III. Fig. 104 Hilfe bierhet. Die meisten Balkenköpfe werden wie 2 zu 3, auch

wie 3 zu 4 ausfallen. Weil aber das Verhältniß wie 2 zu 3 kleiner, folglich schöner ist, als wie 3 zu 4; so verbleiben die meisten Architekten bei dem ersten Verhältniße. Dieses Verhältniß haben schon die Alten immer angenommen, aber nicht aus den hier gegebenen Gründen, sondern aus der Erfahrung, weil dieselben gefunden haben, daß der Balkenkopf in diesem Verhältniße gehauen am meisten trägt. Sollten die Alten aber von ungefähr darauf gekommen seyn; so sind dieselben sehr glücklich gewesen, denn diese Theorie ist eine Erfindung der neuesten Zeiten, unerachtet dieselbe als eine Theorie den meisten Baumeistern unbekannt seyn dürfte.

Bei den weiter zurück folgenden Säulen- und Pfeilerstellungen, dann Kuppelungen derselben wird von der Verwendung oder Anbringung der Dillen- Sparen- oder Balkenköpfe das Weitere abgehandelt werden.

Nach der gezeigten Zeichnung der Requisiten zu der jonischen Bauordnung ist es auch nothwendig zu zeigen, wie das geschweifte Kapital mit den acht Schnecken der neuern jonischen Bauordnung zu zeichnen ist.

Zu der Aufzeichnung der Schnecken in dem geschweiften Kapitale der neuern jonischen Ordnung muß ein Grundriß hierüber verfaßt werden, welcher auf folgende Art gezeichnet wird. Zu der Entwerfung des Grundrisses Tafel XIX. Fig. 355, und des hieraus gezeichneten Knaufes oder Kapitales Fig. 356 ist der Model B angenommen worden.

Die obere Säulendicke wird durch das Mittel in vier gleiche Theile getheilt, und von dem Mittel aus werden die Quadranten a, b, c und d mit $1\frac{1}{2}$ Model groß gestellt, dann werden die inneren vier Quadranten von dem Mittel a aus in der Rundung ausgezogen. Das erste Quadrat e erhält zu jeder Seite aus dem Mittel a $10\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, als der obere Säulenkörper in dessen Verjüngung beträgt, das zweyte Quadrat f erhält $10\frac{7}{10}$ Theilchen für das Nlemchen von $\frac{1}{2}$ Theilchen hoch mit dem ganzen Vorsprunge, das dritte Quadrat g erhält $11\frac{2}{10}$ Theilchen für das Stäbchen von $1\frac{1}{2}$ Theilchen hoch mit dem Vorsprunge der Rundung von $\frac{3}{4}$ Theilchen, das vierte Quadrat h erhält $14\frac{2}{10}$ Theilchen für den Wulst $\frac{1}{4}$ Model hoch, mit der ganzen Höhe zu dem Vorsprunge. Sohin werden von b und d gegen c in i für die Breite des Mittelblattes $2\frac{1}{2}$ Theilchen abgestochen, und die Linie i, s, bis zu dem Quadrate f blind gezogen. Dieses Blatt ist von dem äußeren Quadrat h, 2 Theilchen hoch. Alsdann werden wieder von b und d gegen c in k, $16\frac{1}{10}$ Theilchen abgestochen, wodurch der Punkt erhalten wird, woselbst das Horn des Abakus mit dessen äußersten Theile das Quadrat berührt. Die Schweifungen zu erhalten, werden die Linien a, b und

z, d blind verlängert, und von dem Punkte k aus auf diese verlängerten Linien in l , 51 $\frac{1}{2}$ Theilchen, oder von dem Vorsprunge des Wulstes h aus, auf der von a nach b und o verlängerten Linie, mit Hinzuschlagung des Vorsprunges von dem Plättchen z , Fig. 356 mit 1 Theilchen 52 $\frac{1}{2}$ Theilchen abgestochen, und aus diesem Punkte k der Schweifungsbogen m gezogen. Dann werden die Punkte k mit einer Linie geschlossen, und von c gegen a wird 1 Theilchen in n , un abermal $\frac{1}{2}$ Theilchen in o , von der Linie k aus, für den Vorsprung der Kapitalplatte aa Fig. 356, und der Platte, oder des Streifes bb aufgetragen, oder abgestochen. Durch diese Punkte werden gleichlaufende, oder parallele Linien mit der Linie k gezogen, sodann werden die nämlichen zwey Maassen von dem Bogen m auf allen Seiten einwärts getragen, und aus dem Punkte l die Schweifungsbogen p und q parallel mit dem Bogen m beschrieben. Zu der Einzeichnung der Schnecke werden wieder aus b und d gegen c in r , 13 $\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen, und aus c der Bogen von dem Punkte r , bis wieder zu demselben gezogen. Von den Punkten i sind schon vorhin die senkrechten Linien bis zu dem zweyten Quadranten f in s gestellt worden. Da, wo der Bogen r den Schweifungsbogen q durchschneidet, ergibt sich der Punkt t , welcher mit s zu der Grundlinie für die Schnecke zusammen gezogen wird. Auf diese Grundlinie werden sodann für die Umgänge oder Umwälzungen derselben folgende Maassen aus t gegen s aufgetragen, oder abgestochen. Von t nach u — 2 $\frac{1}{2}$, nach v — 3 $\frac{1}{2}$, nach w — 4 $\frac{1}{2}$, nach x — 5 $\frac{1}{2}$, nach y — 5 $\frac{1}{2}$, nach z — 6 $\frac{1}{2}$ und nach i — 8 Modeltheilchen. Aus diesen Punkten werden sodann senkrechte Linien errichtet, und von t nach 2 — $\frac{1}{2}$ Theilchen auf dem Bogen r , und von dem Punkte i nach 3 — $\frac{1}{2}$, nicht minder auf der senkrechten Linie w und x , auf jeder $\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen, dann wird der Punkt 2 mit w , und der Punkt 3 mit x , wie auch die Punkte w und x blind für die Hervortretung des Schnecken Auges zusammen gezogen. Da nun, wo die Linien $2, w$ und $3, x$ die senkrechten Linien durchschneiden, sind die Punkte der hervorstehenden Umwälzung der Schnecke, und geben die Linien zu dem Schneckenschwunge von 2 nach 3 , von 3 nach u , von u nach z , von z nach v , von v nach y , von y nach w und von w nach x ist das Aug der Schnecke. Im Weiteren wird der Bogen r mittelst der Zahl 6 in zwey gleiche Theile getheilet, und auf jeder Seite $\frac{1}{2}$ Theilchen in 8 abgestochen, dann wird die Linie 8 und 9 mit den Punkten 2 und 3 , bis zu dem Quadranten h parallel gezogen, wodurch die Ausladung der Schnecke erhalten wird, sohin wird wieder von dem Punkte 6 nach 7 — $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, und durch diesen Punkt eine Linie mit der Linie $2, 1, 6$ parallel gezogen, dieses Verfahren gibt die Mittelvertiefung von der Breite der Schnecke. So-

mit ist der Grundriß zu der Aufzeichnung des geschweiften Kapitäl in dem vollkommenen Stande desselben gestellt.

Wenn nun die für das Kapitäl bestimmten Glieder zu der Einzeichnung der Schnecke Fig. 356. annoch durch die Linien zwischen bb und cc unter No. 1. mit einem, dann zwischen ee und h unter No. 2. wieder mit einem Modeltheilchen untertheilt werden, und aus dem Grundrisse die senkrechten Linien von den Punkten der Schnecke aufgezogen werden; so kann der Umlauf der Schnecke nach den, mittelst Durchschneidung der Linien sich ergebenden Punkten in dem Kapitäl eingezeichnet werden.

Dieses sind die Requisiten, und die Vorarbeiten zu der Aufzeichnung der neueren jonischen Säulenbauordnung, und hauptsächlich in dem Knaufe oder Kapitäl derselben. Im Uebrigen ist außer dem Kapitäl die Aufzeichnung der Säule sowohl, als der Pfeiler mit der Aufzeichnung der Ältern, oder ersten Art dieser Bauordnung in den Maaßen vollkommen gleich, und kann zu der Erklärung derselben fúrgeschritten werden.

Die Säule Fig. 324, Tafel XVI. hat sowohl, als die Pfeiler 325 und 326 eben so, wie die ältere, oder erste jonische Säule, welche bereits abgehandelt worden ist, von a bis b 27 Model zu der Höhe derselben, und wird bis auf das Schaftgesims, und Kapitäl gerade so gezeichnet, wie die erste Art Säule in der Zeichnung derselben erklärt worden ist, indem das Postament, oder der Säulenstuhl von a bis c — 5 Model hoch ist, und eben auch wieder in 3 Theile, in das Fußgesims von a bis e mit $1\frac{1}{4}$ Model, in den Würfel von e bis f mit 3 Model $9\frac{1}{2}$ Theilchen, und in dem Deckel oder Kranz von f bis c mit $7\frac{1}{2}$ Modeltheilchen eingetheilt wird. Damit die Zeichnung um so besser zu sehen, und zu erkennen ist, ist dieser Säulenstuhl Tafel XVIII. Fig. 343 nach dem Model A in dessen Gliedern gezeichnet worden. Für den Grundstein oder Zockel wird von a bis i ein Model, für das Plättchen von i bis 2 — $\frac{1}{4}$ Theilchen, für den verkehrten Karnies, oder die Sturzrinne von 2 bis 3 — $1\frac{1}{2}$, und wieder für das Plättchen von 3 nach 4 — $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen gegeben. Der Würfel von 4 bis 9 verbleibt in seiner Höhe. Der Deckel oder Kranz von c bis f erhält die Glieder, für den Ueberschlag von c nach s — 1, von 5 nach 6 für das Karnieschen $1\frac{1}{2}$, von 6 nach 7 für die Platte 3, von 7 nach 8 für den Viertelstab $1\frac{1}{2}$, und von 8 nach 9 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper. Der Würfel von e nach f hat von dessen Mittel a, b, oder dem Höhenkörper. Der Würfel von e nach f hat von dessen Breitenkörper 1 Model 5 Theilchen, und kann bei den Plättchen e und f ab- und anlaufen. Der Zockel oder Grundstein springt dem Würfel um $3\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vor, der Deckel oder Kranz

hingegen springt dem Würfel um $\frac{1}{2}$ Model vor. Wenn nun von dem äußersten Punkte c des Ueberschlages die senkrechte Linie 10 herabgefällt wird, und 1 $\frac{1}{2}$ Theilchen einwärts getragen werden; so wird der Vorsprung der Platte erhalten. 4 $\frac{1}{2}$ Theilchen aber geben den Vorsprung des Viertelstabes sammt dem Plättchen, mithin ergibt sich die Ausladung der übrigen Glieder von selbst.

Die Säule selbst hat eben auch 17 $\frac{1}{2}$ Model zu der Höhe derselben, wovon 1 Model für den Säulenfuß, oder das Schaftgesims von c nach g Fig. 324, Tafel XVI, und 1 Model für den Knauf, oder das Kapitäl, von l bis d genommen wird, folglich verbleiben für den Säulenschaft oder Stamm eigentlich nur 15 $\frac{1}{2}$ Model zu dessen Höhe, weil aber von dem Plättchen h des Kapitäls nur allein die Schnecken um 3 Modeltheilchen herabhängen, und der Säulenschaft von dem Plättchen g des Schaftgesimses ab, und an das Plättchen h des Kapitäls anlauft; so ist eigentlich die Säule und der Pfeiler in der Verjüngung um 3 Modeltheilchen höher, folglich hat der Säulenschaft für sich zu dessen Verjüngung eine Höhe von 15 Model 7 Theilchen. In dem Uebrigen aber hat der Säulenschaft der neueren Bauordnung die nämliche untere und obere Dicke, wie die unsprüngliche Säule, und Pfeiler mit der eben auch gleichartig gestalteten Verjüngung von g bis h.

Der erste und unsprüngliche Säulenfuß Tafel XVIII, Fig. 247 ist schon vorher, als diese Ordnung mit dem geschweiften Kapitäl verschönert worden ist, von den meisten Baumeistern verlassen worden, weil dieser Säulenfuß zu wenig zu der einfachen gefälligen Schönheit dieser Bauordnung beigetragen hat, und ist mit dem Schaftgesims Tafel XVIII, Fig. 346 verwechselt worden. Dieses Schaftgesims ist wegen dessen mehreren, und kleineren Gliedern, wie auch derselben Zeichnung besser auszunehmen, in einem noch einmal, und in Entgegensetzung der Säule zweymal so großen Model B gezeichnet worden. Die Glieder von diesem Säulenfuße oder Schaftgesims sind: Die Tafel von a nach 1 erhält 3 $\frac{1}{2}$, der Pfuhl von 1 nach 2 — 2, das Plättchen von 2 nach 3 — $\frac{1}{2}$, die Hohl- oder Kehlleiste von 3 nach 4 — 2, das Plättchen von 4 nach 5 — $\frac{1}{2}$, der Rundstab von 5 nach 6 — 2, und der Untersaum von 6 nach 7, wovon die Säule abläuft, 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen Höhenkörper derselben. Die Tafel von a bis 1 ist in dem Breitenkörper derselben mit dem Würfel gleich. Die Säule ist am Untersaume 7 von der Ase a, b aus auf jeder Seite 1 Model stark. Die Verjüngung derselben ist Fig. 324, Tafel XVI. oberhalb bei dem Plättchen h um 1 $\frac{1}{2}$ Theilchen auf jeder Seite der Ase a, b, somit hat dieselbe von dem Mittel, oder der Ase a, b aus, auf jeder Seite 10 $\frac{1}{2}$, oder 20 Modeltheilchen, das ist: 1 Model 8 $\frac{1}{2}$ Theilchen zu dem ganzen Körper derselben. Die Ausladung

gen der Glieder ergeben sich bei diesem, und jedem Schaftgesimse von selbst, weil der Körper der Tafel, und des Säulenstammes, oder Pfeilers bekannt ist.

Nach der Hand haben einige Baumeister auch dieses Schaftgesims verlassen, und haben den kurz vorher beschriebenen attischen Säulenfuß, welcher nach dem zwölftheiligen Model mit dem verlassenen Säulenfuße von sehr kleinen Unterschieden ist, fast allgemein angenommen. Dieser attische Säulenfuß aber schiefet sich zu der römischen Säulen- und Pfeilerbauordnung viel besser, als zu allen übrigen Bauordnungen.

Wie das eben auch 1 Model hohe geschweifte Kapitäl gezeichnet wird, ist kurz vorher gezeigt, und erklärt worden. Die Glieder desselben Fig. 356, Tafel XIX sind, der Uberschlag, oder das Plättchen von c bis z, welches $\frac{1}{4}$, die Kapitälplatte von z nach aa $1\frac{3}{4}$, die Platte, oder der Streif von aa bis bb, 2, der Wulst oder Viertelstab von bb nach cc, 3, das Rundstäbchen von cc nach dd, $1\frac{1}{2}$, dann das Plättchen von dd nach ee, worauf die Säule, oder der Pfeiler anläuft, $\frac{1}{2}$, und bis zu dem Ende des Schneckens von ee bis h an noch 3 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper erhält. Die Ausladungen dieser Glieder, und der Schnecken gibt der Grundriß Fig. 355.

Das eben auch 4 Model hohe Gebälk wird in der neueren, oder jüngeren ionischen Bauordnung gerade so, wie in der ersten, oder alten ionischen Bauordnung gezeichnet, und ist dieserwegen zu der leichteren Erklärung desselben Tafel XXI, Fig. 390 mittelst einem größern Model aufgetragen worden. Dieses Gebälk wird eben wieder in 3 Theile eingetheilt, und ist a, b die Ape der Säule, oder des verdünnten Pfeilers. Von a bis i werden für den Architrav $1\frac{1}{2}$ — von i bis k für den Fries oder Borten $1\frac{1}{2}$, und von k bis b für den Kranz, oder das Hauptgesims $1\frac{1}{2}$ zu dem Höhenkörper derselben abgestochen. Der Architrav erhält die Glieder von a bis 1 für den Unterstreif 2, von 1 bis 2 für den Mittelstreif 4, von 2 bis 3 für den Oberstreif $4\frac{1}{2}$, von 3 bis 4 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 4 bis 5 für den Viertelstab 2 und von 5 bis 6 oder i für die Platte, oder den Uberschlag 1 Modeltheilchen zu dem einzelnen Höhenkörper der besagten Glieder. Der Unterstreif von a bis 1 hat die obere verjüngte Säulen- oder Pfeilerdicke zu dessen viereckigen Breitenkörper, der Mittelstreif von 1 bis 2 springt dem Unterstreife um $\frac{1}{2}$ — der Oberstreif von 2 bis 3 dem Mittelstreife wieder um $\frac{1}{2}$, und der Uberschlag von 5 bis 6 oder i dem Oberstreife um 2 Modeltheilchen vor, mithin ergibt sich der Vorsprung für das Plättchen und dem Viertelstabe von selbst.

Der Fries oder Borten verbleibt in dessen Höhe von i nach k, und erhält zu dessen viereckigen Breitenkörper die obere verjüngte Säulen- oder Pfeilerdicke, wie der Unterstreif von a bis 1 des Architraves.

Der Kranz, oder das Hauptgesims von k bis b wird in den folgenden Glieder eingetheilt, und wird von k bis 7 für die Hohlkehle $1\frac{1}{2}$ — von 7 bis 8 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — von 8 bis 9 für den Vierelstab 2 — von 9 bis 10 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — von 10 bis 11 für das Band, oder den Streif 4 — (worinn die Sparenköpfe oder Kragsteine mit $3\frac{1}{2}$ Theilchen hoch, und 4 Theilchen breit an der Ase a, b angebracht sind) — von 11 bis 12 für das Karnieschen $\frac{1}{2}$ — von 12 bis 13 für die hängende Platte $4\frac{1}{2}$ — von 13 bis 14 für das Karnieschen 1 — von 14 bis 15 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — von 15 bis 16 für den großen Karnies $2\frac{1}{4}$ — und von 16 bis b für die Platte, oder den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser beschriebenen Glieder aufgetragen.

Die Ausladungen der einzelnen Glieder zu erhalten, wird entweder die obere Linie k des Frieses um $1\frac{1}{2}$ Model heraus verlängert, oder aber von dem äußersten Ende des Ueberschlages b eine eben so lange senkrechte Linie herabgelassen, sodann die folgenden Maaßen von diesem Punkte entweder nach der Frieslinie k hinein, oder aber von dem Friespunkte an dieser Linie heraus getragen, dann von Punkt zu Punkt Perpendikularlinien errichtet, und diese bis zu dem betreffenden Gliede gezogen, geben den Punkt der Ausladung des Gliedes. Als: 4 Modeltheilchen von der herabgelassenen senkrechten Linie gegen dem Fries einwärts getragen, geben die Ausladung der hängenden Platte von 12 bis 13 — 8 Theilchen geben den Vorsprung des Kragsteines in dem Streife von 10 bis 11, und 14 Theilchen, oder 1 Model 2 Theilchen geben die Hervorstechung des Streifes von 10 bis 11, mithin hat der Kranz, oder das Hauptgesims sowohl in dessen Anfange, als Ende 4 Theilchen zum Vorsprunge der übrigen untern, wie auch obern Glieder, welche sodann sich von selbst ergeben, und unterscheiden.

Die Fig. 391, Tafel XXI. gibt ein Gebälk, bei welchen anstatt den Sparenköpfen oder Kragsteinen Zahnschnitte, oder Kälberzähne angebracht sind, mit jenem 390 von gleicher Höhe, und Ausladung. Dieses Gebälk ist auch in den Gliedern des Kranzes mit jenen Fig. 390 unterschieden, und kann der Kranz, so einer, wie der andere, in der ionischen Bauordnung als Gesims bei einem ansehnlichen Gebäude mit Vortheil angewendet werden. Die übrige Zeichnung des Architraves, und Frieses ist bei diesen Gebälken einerlei. Die Glieder des Kranzes oder Hauptgesimses hingegen sind von b bis 1 für die Platte, oder den Ueberschlag $\frac{3}{4}$ — von 1 bis 2 für den großen Karnies 3 — von 2 bis 3 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — von 3 bis 4 für das Karnieschen 1 — von 4 bis 5 für die hängende Platte 4 — (wenn von der äußersten Spitze des Ueberschlages von b bis 1 eine senkrechte Linie 1 gegen der Frieslinie k herabgelassen wird, und 5

Modeltheilchen einwärts abgestochen werden, gibt der Punkt die Ausladung der hängenden Platte) von 5 bis 6 für den Viertelstab 2. (Der Vorsprung dieses Viertelstabes wird erhalten, wenn von der besagten senkrechten Linie 1, 10 Theilchen einwärts abgestochen werden) von 6 bis 7 für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — von 7 bis 8 für den Streif oder das Band, worinn die Zahnschnitte oder Kälberzähne m, und derselben Zwischenräume n anstatt den Sparenköpfen, oder Kragsteinen angebracht sind. 4 — (zu der Erhaltung des Vorsprunges von diesem Streife getragen) 15 Theilchen hingegen geben die Hervorstechung des Plättchens von 8 bis 9, welches i, und von 9 bis k für den Karnies 2 Modeltheilchen zu dem Hohenkörper dieser Glieder erhält. Der Vorsprung, oder die Ausladung des Ueberschlages von b bis i ist über den Fries oder Borten i, k, $\frac{1}{2}$ Model, oder 18 Modeltheilchen, mithin ergeben sich die Vorsprünge der übrigen Glieder nach den aufgetragenen Ausladungen der Hauptglieder von selbst.

Ionischer verdünnter Pfeiler der neueren oder jüngeren Bauordnung.

Dieser Pfeiler wird eben auch wie bei den vorhergehenden zwei Bauordnungen hinter, mit und unter Säulen an den Wänden verwendet. Die Zeichnung dieses Pfeilers Fig. 325. Tafel XVI. ist ausser dem Stamme, und dem Knaufe oder Kapitäl mit der Säule 324. vollkommen gleich: In dem Stamme von g bis h ist nur der einzige Unterschied, daß derselbe viereckig oder vierkantig gestellt, und die Verflügelung desselben von g nach h in gerader Linie gezogen wird. In dem Knaufe oder Kapitäl hingegen, obwohl die Ausladung mit der Säule vollkommen gleich ist, ergeben sich sowohl in dieser als auch in der römisch- und korinthischen Pfeilerbauordnung entgegen der Säule einige andere Maaßen, welche zu der Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitäles ebenfalls die Verfassung eines Grundrisses fordern.

Die erste Anlage dieses Grundrisses ist gerade so, wie jene Fig. 355. Tafel XIX. für das Kapitäl der Säule, welche dieses Werk mit Kupfertafeln nicht zu vertheuern hier zu der Grundlage genommen wird, wobei nur jene Erklärungsbuchstaben wiederholt werden, welche eine Maaßveränderung geben. Die Quadranten von a bis h werden mit den Maaßen der Säule aufgetragen, und anstatt in der Rundung der Säule in dem Gevierten des Pfeilers ausgezogen.

Die Schnecke rückt daher weiter hervor, und werden dieserwegen für den Bogen r von dem Mittel b und d gegen c anstatt 13 $\frac{1}{2}$ Theilchen bei der Säule, hier 14 $\frac{1}{2}$ Theilchen abgestochen. Die Schweifung für den Abakus zu erhalten, werden wieder die Linien a, b und a, d verlängert, und wie bei der Säule von dem Punkte k oder h aus, auf die verlängerten Linien 1, 53 $\frac{1}{2}$ abgestochen, weil sich der Abakus nicht so sehr, wie bei der Säule, vertieft. Aus diesem Punkte l werden dann wieder von dem Punkte k die Schweifungsbogen n für den Vorsprung des Plättchens oder Uberschlages von c bis z, dann p für die Kapitälplatte von z bis a, a und g für die Ausladung des Streifes oder der Platte von a, a bis b, b ausgezogen. Im Weitern wird die Grundlinie s, t für die Schnecken aus dem Punkte gezogen, welcher durch die Herablassung der zweiten senkrechten Linie i, s für das Blatt auf der Vorsprungslinie des Rundstäbchens g erhalten wird. Von dem Punkte No. 6. auf dem Bogen r wird für die Ausladung der Schnecke anstatt nur 1 Modeltheilchen auf jeder Seite in No. 8. abgestochen. Dieses sind die Abänderungen des Grundrisses für den verdünnten Pfeiler in Entgegenshaltung des Grundrisses Fig. 355. Tafel XIX. für die Säule, die übrigen Zeichnungen sowohl in der Errichtung des Grundrisses als auch des Knaufes oder Kapitales ist eine der anderen vollkommen gleich.

Jonischer nicht verdünnter oder gleich starker Pfeiler der neueren oder jüngeren Bauordnung.

Das Postament oder der Pfeilerstuhl, und das Schaftgesims oder der Pfeilerfuß ist mit jenen der Säule sowohl als des verdünnten Pfeilers in Maaßen und in der Aufzeichnung vollkommen gleich, die Glieder des Knaufes oder Kapitales, und des Gebälkes hingegen treten auf jeder Seite um 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen in Entgegenshaltung der Säule, und des verdünnten Pfeilers weiter hervor, weil dieser Pfeiler Fig. 326. Tafel XVI. bei dem Untersaume g und Obersaume h von der Ape a, b auf jeder Seite mit 1 Model gleich stark oder dick ist, folglich einen durchaus gleichen Breitenkörper von 2 Model hat, die Säule und der verdünnte Pfeiler aber oben bei dem Obersaume g auf jeder Seite der Ape a, b um 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abnimmt, mithin daselbst nur einen Breitenkörper von 20 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen oder 1 Model 8 $\frac{1}{2}$ Theilchen hat, daher ist zu der Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitales eben auch wieder ein Grundriß zu verfassen nothwendig, weil bei diesem Pfeiler die Maaßen sowohl von der Säule als auch von dem verdünnten Pfeiler sehr abweichen.

Zu der Verfassung des Grundrisses für die Zeichnung des Knaufes oder Kapitāls von diesem gleich starken Pfeiler wird wieder der Grundriß Fig. 355. Tafel XIX. zu der Ersparung der kostspieligen Kupfertafeln beibehalten, wobei eben auch nur jene Erklärungsbuchstaben wiederholt werden, bei welchen sich die Maaßen verändern, denn ohne, daß sie bei der Durchlesung der Erklärungen zugleich zeichnen, werden Sie, meine Herren, niemals eine Bauordnung aufzuzeichnen eben so wenig lernen, als auch die gründlichen, und auf diese Art leicht fassenden Erklärungen begreifen.

Zu der ersten schon erklärten Grundlage des Grundrisses werden die ersten Quadrate b, c und d aus dem Mittelpunkte a um $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen grösser, folglich mit $19\frac{1}{2}$ Theilchen aufgetragen, weil das Horn des Abakus um diesen Theil weiter hervor tritt, dann werden die inneren 4 Quadrate aus a gegen b und d aufgetragen, und für den Pfeilerkörper in e, i für das Riemchen oder Plättchen $\frac{1}{2}$, somit $12\frac{1}{2}$ Theilchen, in g für das Rundstäbchen $13\frac{1}{2}$, und in h für den Wulst $16\frac{1}{2}$ Theilchen abgestochen, und in das Gevierte ausgezogen. Für den Punkt, allwo das Horn des Abakus mit dem äussersten Theile desselben das Quadrat berührt, werden von b und d gegen e, $17\frac{1}{2}$ Theilchen in k abgestochen, und die Punkte für die Linien des Abakus zusammen gezogen. Der Abakus ist auch nicht so stark vertieft, und sind l die Radii $67\frac{1}{2}$ Modeltheilchen lang. Die Schnecken rücken auch weiter heraus, und werden von b und d gegen e $15\frac{1}{2}$ Modeltheilchen in r aufgetragen, und der Bogen gezogen. — t, s die Grundlinie, worauf die Punkte für den Umlauf der Schnecke aufgetragen werden, wird eben so, wie bei dem verdünnten Pfeiler behandelt und gezeichnet. Von dem Punkte No. 6. auf dem Bogen r wird für die Ausladung der Schnecke $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen in No. 8. abgestochen. Die übrigen Fürgänge in der Zeichnung des Grundrisses, und des Knaufes, oder Kapitāles sind mit der schon gezeigten, und erklärten Art vollkommen gleich, und werden diese Pfeiler eben so, wie in anderen Bauordnungen weder mit noch unter, und hinter den Säulen wegen derselben grösseren oder stärkeren Ausladung gar nicht verwendet, sondern werden sowohl als Pfeiler, als auch als Lesenen an den Wänden für sich allein angebracht.

Die Kanalisierung Fig. 329. Tafel XVI. der Säule sowohl, als der Pfeilergattungen ist bei dieser neueren oder jüngeren eben so, wie in der ersten oder älteren jonischen Bauordnung, welche schon vorher erklärt worden ist, folglich vollkommen gleich, und unterliegt keiner Abänderung.

Die mit einem um die Halbscheide kleiner angenommenen Model gezeichnete Säule Fig. 327, und der nicht verdünnte oder gleich starke Pfeiler Fig. 328,

Tafel XVI. sind pur nur hieher gezeichnet worden, damit der Anfänger in der Wissenschaft sich ersieht, wie diese Bauordnung in der kleinen Zeichnung kenntlich auszuführen ist.

Der sehr nughare praktische Baubeamte gibt auch vier Gebälke im Profile, damit der Anfänger in dieser Wissenschaft den Unterschied von einer guten, besseren, und schlechten Architektur um so leichter einsieht, und begreift, weil diese Säulenbauordnung das Mittel zwischen den starken und zarten, den geringer und reicher verzierten Säulen, und Pfeilerbauordnungen ist.

Römische Bauordnung.

Das Postament, oder der Säulenstuhl, der Säulenfuß, oder das Schaftgesims, dann das Gebälk ist in der Zeichnung mit jenen der vorhergehenden und erklärten drey Bauordnungen gleich. Der Unterschied bestehet nur hierinn, daß diese Theile mit mehreren Gliedern verziert werden. Die Säule, und der Knauf, oder das Kapital hingegen hat so, wie die Requisiten zu dieser Ordnung mit Gegeneinanderhaltung der vorhergehenden Bauordnungen mehrere Abänderungen, daher nimmt die Zeichnung dieser Ordnung mit der Erklärung der Zeichnung, der in derselben vorkommenden Requisiten den Anfang, damit sodann die Zeichnung der Säule und der Pfeilergattungen ungehindert in einem fort vorgetragen, und erklärt werden kann.

Römische Bauordnungsrequisiten.

Die Sparenköpfe oder Kragsteine werden in Rücksicht derselben Stellung oder Verwendung, wie bei der jonischen Bauordnung angebracht. In der Gestalt derselben sind aber diese von jenen unterschieden, weil diese von dem Bande 14, bis in den Unterstreif 9, Fig. 392, Tafel XXI, greifen. Die Figuren 366, 367 und 368, Tafel XIX. geben die Beispiele mit einem größeren Model, und werden folgendermassen gezeichnet. Die Fig. 366 gibt den Sparenkopf in der Ansicht von vorne, und Fig. 367 und 368 denselben nach der Seite.

Zu der Aufzeichnung dieser Sparenköpfe wird die Grundlinie oder Basis *a, b* angenommen, und auf derselben die Perpendikulärlinie *c, d* errichtet, sodann werden auf dieser Linie die folgenden Höhenmaassen der Glieder aufgetragen,

E c c

und zwar, von c gegen d in e — 2 — in f — $\frac{1}{4}$ — in g — 3 — in h — $\frac{5}{2}$ — und in d — 1 Modeltheilchen, damit ist die ganze Höhe des Sparenkopfes bestimmt. Dann wird Fig. 366 aus c auf jeder Seite in i und k — 2 — aus f in n und o — $2\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für den Breitenkörper desselben abgestochen, sohin werden aus den Punkten a und b gegen e in l und m Perpendikulärlinien errichtet, welche den Unterstreif geben. Aus den Punkten n und o werden wieder bis zu dem Rundstäbchen p, q Perpendikulärlinien errichtet, welche den Breitenkörper mit dem Vorsprunge von $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vor dem Unterstreife für das Band von f nach g geben, mithin ergibt sich die Ausladung des Karnieschens e, f von selbst. Das Rundstäbchen g, h springt bei p und q um die Rundung desselben dem Bande f, g, n, o vor, und der Viertelstab h, d, r, s springt diesem Bande um die ganze Höhe desselben in r und s vor.

Der Sparenkopf oder Kragstein wird Fig. 367 nach der Seite desselben nach gleichförmiger Art, wie von vorne gezeichnet. Auf der angenommenen Grundlinie oder Basis a, b wird die senkrechte Linie c, d errichtet, und die Höhenmaassen und Glieder von der Fig. 366 von c nach d in der Fig. 367 eben auch von c nach d genau abgestochen, dann die Linien e, f, g, h und d parallel mit der Grundlinie a, b blind gezogen, sodann wird von der Perpendikulärlinie c, d gegen b und s auf den Linien e, f, g, h, und von d nach r der Vorsprung der Glieder aus der Fig. 366 aufgetragen, abgestochen, und die Punkten nach der Gestalt der Glieder zusammen gezogen, weil der Sparenkopf oder Kragstein mit dieser Linie an dem Hauptgesimse oder Kranze der Säule, oder des Pfeilers fest anliegt, und eines mit dem anderen die nämlichen Glieder hat. Dieser Sparenkopf oder Kragstein springt aber unterhalb der hängenden Platte 14 und 15 Fig. 392, Tafel XXI. den unterhalb stehenden Gesimgliedern in der Ausladung desselben um $\frac{1}{2}$ Model. oder 6 Modeltheilchen vor, mithin wird dieses Maass Fig. 367, Tafel XIX auf der obern Parallellinie d, s aus dem Vorsprungspunkte r in s genau abgestochen, und werden die Ausladungen der Glieder 10, wie dieselben rückwärts von r nach a oder c eingezeichnet worden sind, auch vorne von s nach b eingezeichnet.

Die Fig 368, Tafel XIX. gibt zwar den nämlichen Sparenkopf oder Kragstein, welcher zum Unterschiede desselben nur unterhalb in dem Unterstreife eine kleine Verzierung hat, welche aus einem geschweiften Ausschnitte (Aushöhlung) und an den Seiten aus einer kleinen Einfassung besteht. Die Zeichnung des Sparenkopfes geschieht auf folgende Art. Von der allgemeinen Grundlinie a, b wird in der Entfernung von $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen eine gleichlaufende Linie t, u von der Länge, oder dem Vorsprunge des Sparenkopfes mit $\frac{1}{2}$ Model oder 6 Theil-

then errichtet. Diese Linie wird durch v und x in drey gleiche Theile getheilet, die Linien v, x und x, t werden wieder durch w und y in zwey gleiche Theile getheilet. Aus den Punkten w und y werden senkrechte Linien nach z und a, a errichtet, sodann wird der Zirkel in dem Punkte w eingesetzt, bis b, b eröffnet, und der Bogen bis c, c gezogen, sohin wird der Zirkel in dem Punkte a, a eingesetzt, und der Bogen von c, c bis a gezogen, und demselben bei d, d eine schneckenartige Schweifung gegeben. Die von dieser kleinen Schnecke auslaufende Einfassung ist $\frac{1}{2}$, höchstens $\frac{1}{4}$ Theilchen breit.

Die Blätter sind zweyerlei, nämlich die Seiten- und Mittelblätter Fig. 374 und 375, Tafel XX. Zu der Aufzeichnung dieser Blätter von A bis E wird Fig. 374 A und B auf der Grundlinie oder Basis a, b die blinde Perpendikulärlinie c, d errichtet, und von c gegen d die Höhe des Blattes mit $\frac{3}{4}$ Model, oder 8 Modeltheilchen aufgetragen. Der Umschlag des Blattes von d gegen c bis e ist $\frac{1}{2}$ Model, oder 2 Modeltheilchen. Die Höhe von c gegen d bis e wird durch f in zwey gleiche Theile getheilet, damit die Zacken des Blattes auch in der Ordnung derselben eingetheilet werden können. Der Auslauf des Blattes wird aus dem Grundrisse des Knaufes oder Kapitales genommen, weil dieselben daselbst in der Breite derselben bestimmt werden, und gegen 7 Modeltheilchen in der Breite derselben ausfallen. Im Uebrigen werden die Blätter nach den Beispielen von A bis E, Fig. 374 und 375 von freyer Hand gezeichnet. Das Blatt A gibt das Beispiel von der ersten Grundlage, B die Aufzeichnung desselben, und C die gänzliche Bearbeitung mit der Austuschung derselben, alle drey sind Mittelblätter, das Blatt 375 D ist ein Mittelblatt von einer anderen Art, und E ist ein Seitenblatt, nach welcher Art alle Seitenblätter in dieser Ordnung gezeichnet werden.

Der Knauf, oder das Kapital Fig. 358, Tafel XIX ist von h dem Rinken an, bis d, $\frac{1}{2}$ Model hoch, und hat zwey Haupttheile, den Kapitalkessel von h bis l mit 2 Model, und den Deckel von l bis d mit $\frac{1}{2}$ Model, wozu der Model 357 zu der Aufzeichnung dieses Kapitales genommen worden ist. Der Deckel von d nach l erhält folgende Glieder, für den Ueberschlag d, l — für das Plättchen $\frac{1}{2}$ — für die Einziehung 2, und für das zweite Plättchen bis zu dem Kapitalkessel l, $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder, dann werden die Glieder des Kapitalkessels in demselben eingetragen, und werden von l bis m für die Platte $1\frac{1}{4}$, von m bis n für den Viertelstab 2, von n bis o für das Rundstäbchen $\frac{3}{4}$, von o nach p für das Plättchen $\frac{1}{2}$, und von p nach q für den Umlauf der Schnecken annoch 3 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper.

dieser Glieder gegeben. Die 16 Modeltheilchen Höhe von h bis q wird mittelst r in zwei gleiche Theile, das ist: für jedes Blatt 8 Modeltheilchen Höhe eingetheilt, dann werden für den Umschlag der untern Blätter von r nach s, und für die obern Blätter von q nach t, 2 Modeltheilchen abgestochen, womit der Knauf oder das Kapital in den Gliedern, und Theilen desselben der Höhe nach ordnungsmässig eingetheilt ist: die Ausläufe oder die Ausladung desselben hingegen zu erhalten, muß eben wieder, wie bei der jonischen Bauordnung ein Grundriß verfaßt werden.

Damit dieses gegenwärtige Werk durch die Mehrheit der Kupfertafeln nicht vertheuert wird, und da die erste Grundlage von diesem Grundriß mit jenen der jonischen Bauordnung Fig. 355. Tafel XIX. gleich ist, und diese Zeichnungen gründlich zu lernen bei der Durchlesung der Erklärung ohnehin zugleich gezeichnet werden muß; so werden nur jene Erklärungsbuchstaben wiederholt, welche einer Veränderung unterliegen, mithin kann jeder unter Vorlegung des jonischen Grundrisses mit Hilfe der folgenden Erklärung den Grundriß zu dem römischen Kapital verfaßen, nebstbei wird auch noch eine andere Art das römische Kapital nach einer angenommenen Grundlinie oder Basis mittelst einer Perpendikulärlinie aufzuzeichnen gegeben.

Aus dem Mittelpunkte a der Säule wird auf jeder Seite in e für die obere Verjüngung der Säule 10 Modeltheilchen abgestochen, weil sich diese Säule oben bei dem Ninken h um diesen Theil verjüngt, indem dieselbe bei dem Unterstreife am Fuße derselben 2 Model, bei dem Oberstreife an dem Ninken h hingegen nur 12 Model zu dem Körper derselben hat, dann werden für die Vorsprünge oder die Ausladungen der Glieder aus dem Mittelpunkte a in f, 12 $\frac{1}{2}$ — in g, 12 $\frac{1}{2}$ und in h, 4 Modeltheilchen zu dem Körper derselben abgestochen, und blind nach dem Zirkel ausgezogen, nun werden aus dem Mittelpunkte a auf jeder Seite 11 Theilchen abgestochen, und können diese Punkten mit No. 16. für die Stängel der Blätter angemerkt werden, sohin werden in No. 11. für den Auslauf oder die Ausladung der Blätter 15 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, und von Punkt zu Punkt die blinden Zirkel gezogen. Wenn nun von b und d aus, gegen c, 4 $\frac{1}{2}$ Theilchen mit der Bemerkung 12 abgestochen werden, und eine senkrechte Linie bis zu dem blinden Zirkelbogen aus den Punkten 10 herabgelassen oder gestellt wird; so gibt der Berührungspunkt der Linie des Punktes 12 den Mittelpunkt für den Stängel des Blattes. Jede freistehende Säule erhält acht Stängel, und jeder Stängel das eigene Blatt desselben, und in der Ent-

fernung der Stängel einer von dem andern ist eben wieder ein Blatt, welche die Mittelblätter sind, und die Blätter der Stängel sind die Seitenblätter. Wenn diesemnach die Zirkellinie No. 10 in den Blättern mit der Stängeldicke gehörig eingetheilt wird; so wird die Breite eines solchen Blattes mit 7 Modeltheilen ausfallen. Die Mittelblätter werden aber in dem unteren Theile des Kapitälkeffels von den Stängelblättern gedeckt, in dem obern Theile hingegen durch die Stängel derselben unterschieden. Nach dieser beschriebenen Eintheilung werden die Blätter sammt den Umschlägen derselben von Punkt zu Punkt in dem Grundrisse mit Punkten angezeigt. Den Punkt der Ausladung, allwo das Horn des Abakus mit dessen äußersten Punkte das Quadrat berührt, zu erhalten, werden von b und d gegen c — 16 Modeltheilen aufgetragen, und die hier durch erhaltenden Punkte k für denselben zusammen gezogen. Alle übrigen hier nicht aufgeführten Erklärungs- oder Anzeigungsbuchstaben und Nummern sind sowohl in den Maassen, als auch in der Behandlung derselben mit der jonischen Bauordnung vollkommen gleich, und wird auch in der Aufzeichnung dieses Knaufes oder Kapitäls eben so vorgegangen, wie dieselbe in der jonischen Ordnung ausführlich gezeigt, und erklärt worden ist.

Dieses römische Kapital wird auf einer angenommenen Grundlinie oder Basis, nebst einer Perpendikularlinie auf folgende Art gezeichnet. Auf der Grundlinie oder Basis b, c werden aus dem Mittel a folgende Maassen aufgetragen. — 2 $\frac{1}{2}$ Theilchen für das Mittelblatt, — 4 $\frac{1}{2}$ Theilchen für den Stängel der Blätter, dann 6 $\frac{1}{2}$, 7 $\frac{1}{2}$, 8 $\frac{1}{2}$, 8 $\frac{1}{2}$, 9 $\frac{1}{2}$, 10 $\frac{1}{2}$, 11 $\frac{1}{2}$, und 14 Modeltheilchen für den Umlauf der Schnecken, dann abermal 14 $\frac{1}{2}$, 15 und 16 Modeltheilchen für die Breite derselben. Ferner werden aus dem Mittelpunkte a auf jeder Seite gegen b und c 16 $\frac{1}{2}$, und 17 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für die Ausladung der Glieder des Deckels, sohin 18 Theilchen, oder 1 $\frac{1}{2}$ Model für die Ausladung des Abakus abgestochen. Zu der Erhaltung der Umwälzung der Schnecken wird die Entfernung der schon vorhin aufgetragenen Glieder von 1 bis q in folgenden Maassen eingetheilt, von 1 bis i mit 1 — von i bis 2 mit 2 — von 2 bis 3 mit 1 $\frac{1}{2}$ — von 3 bis 4 mit $\frac{1}{2}$ — von 4 bis 5 mit 1, und von 5 bis q mit 2 Modeltheilchen. Wenn nun aus diesen Punkten mit der Grundlinie oder Basis b, c parallele oder gleichlaufende, und aus den Punkten der Grundlinie oder Basis a, b perpendikuläre, oder senkrechte Linien errichtet, oder auch mit der schon vorhin errichteten Perpendikularlinie a, d parallele, oder gleichlaufende Linien gezogen werden; so ergeben sich durch die Durchschneidung dieser Linien sowohl die Punkte für die Umläufe der Schnecken, als auch für die Ausladung der Glieder. Die von dem Winkel h, aus dem Punkte u, bis zu der äußersten

Spitze d des Abakus blind gezogene Linie gibt die Ausladung der Blätter sowohl, als der übrigen Theile.

Nach der nun auf zwey Arten gezeigten, und erklärten Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitales, und aller zu dieser Ordnung erforderlichen Requisiten kann zu der Zeichnung der

Römischen Säule:

vorgeschritten werden. Diese Ordnung hat sowohl in der Säule, als in den Pfeilern die Höhe derselben in 29 Model eingetheilt. Die 3 Haupttheile der Säule, oder der Pfeiler sind wieder das Postament, oder der Säulen- oder Pfeilerstuhl mit $6\frac{1}{2}$ Model, der Stamm mit $18\frac{1}{2}$ Model, und das Gebälk mit 4 Model Höhe in den Körper derselben. Jeder dieser 3 Theile wird wieder in 3 Theile ein- oder abgetheilt. Der Höhenkörper des Postamentes von a bis b Fig. 330, Tafel XVII. mit $6\frac{1}{2}$ Model wird von a bis e in den Zockel mit $1\frac{1}{2}$, in den Würfel mit $4\frac{1}{2}$, und in den Kranz mit $2\frac{1}{2}$ Model eingetheilt. Der Zockel und der Kranz wird wieder in mehrere Glieder eingetheilt, mithin ist zu dem besseren Ersehen dieser Glieder dieses Postament, oder Säulen- auch Pfeilerstuhl, mittelst einem größeren Model in der Fig. 344, Tafel XVIII. aufgetragen worden. Der Grundstein oder Zockel erhält von a bis i — 1 Model, von i bis 2 das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 2 bis 3 der umgekehrte Karnies, oder die Sturzrinne $2\frac{1}{4}$, von 3 bis 4 das Rundstäbchen $\frac{1}{2}$, von 4 bis e für das Riemen oder Plättchen $\frac{1}{4}$ Modeltheilchen. Der Würfel von e bis f behält dessen Höhenkörper von $4\frac{1}{2}$ Model, und hat aus der Ape a, b auf jeder Seite zu dem Breitenkörper desselben 1 Model $4\frac{1}{2}$ Theilchen. Der Vorsprung des Zockels oder Grundsteins ist auf jeder Seite $4\frac{1}{2}$ Theilchen. Der Kranz erhält über den Würfel folgende Glieder, von f bis 5 für das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 5 bis 6 für das Rundstäbchen $\frac{1}{2}$, von 6 bis 7 für die Hohlkehle 3, von 7 bis 8 für die Platte 2, von 8 bis 9 für den Karnies $1\frac{1}{2}$, und von 9 bis c für die Platte, oder den Ueberschlag $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser einzelnen Glieder. Der Kranz springt dem Würfel um 6 Modeltheilchen auf jeder Seite vor, und wenn von dem äußersten Punkte des Ueberschlages c eine senkrechte Linie herabgelassen, und $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen einwärts getragen wird; so ergibt sich der Vorsprung der Platte von 7 bis 8.

Die Säule, welche Fig. 330, Tafel XVII von c nach d $18\frac{1}{2}$ Model hoch ist, erhält auch 3 Haupttheile, nämlich von c nach g, bis zu dem

Rundstabe für den Säulen- oder Pfeilerfuß, auch Schaftgesims 1 Model, für den Knauf, oder das Kapital von d nach h, bis zu dem Rinken 2 $\frac{1}{2}$ Model, mithin verbleibt für die Säule, oder den Stamm von g bis h sammt dem Rinken ein Höhenkörper von 15 $\frac{1}{2}$ Model. Weil nun der Säulenfuß, oder das Schaftgesims von c nach g aus mehreren Gliedern bestehet; so ist derselbe wegen besseren Ersehen der eingetheilten Glieder in der Fig. 348, Tafel XVIII. mittelst einem größeren Model aufgetragen worden. Die Tafel von c nach i erhält 4, von 1 bis 2 der untere Rundstab oder Pfuhl 2, von 2 bis 3 das Riemen oder Plättchen $\frac{1}{4}$, von 3 bis 4 die untere Einziehung oder Hohlkehle 1 $\frac{1}{2}$, von 4 bis 5 das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 5 bis 6 das Rundstäbchen $\frac{1}{2}$, von 6 bis 7 das Riemen $\frac{1}{4}$, von 7 bis 8 die obere Hohlkehle 1 $\frac{1}{2}$, von 8 bis 9 das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 9 bis g der obere Rundstab 1 $\frac{1}{4}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper der Glieder des Schaftgesimses oder Säulenfußes. Wiewohl die Tafel von c bis i in der Ausladung derselben mit dem Würfel von e bis f aus der Ase a, b auf jeder Seite mit 4 $\frac{1}{2}$ Model gleich ist; so muß die zwar zu der Säule, oder den Pfeiler gehörige Platte von g noch 10 mit 1 Modeltheilchen aufgetragen, und auf derselben, welche den Unterriemen von der Säule gibt, der Säulen- oder Pfeilerkörper aus der Ase a, b auf jeder Seite mit 1 Model abgestochen werden, damit sich aus dem Vorsprunge dieses Plättchens, oder eigentlich Unterriemens der Säule, oder der Pfeiler von $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen die Ausladung der Glieder des Schaftgesimses oder Säulenfußes von selbst ergibt.

Die Säule selbst, oder der Stamm der Säule oder des Pfeilers erhält folgende Eintheilungen Fig. 330, Tafel XVII. von g nach i für den Unterriemen 1, dann von h nach 3 für das Rundstäbchen 1, und von 3 nach 4 für den Obersaum oder Oberriemen $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Auf dem Unterriemen von g bis i wird die untere Säulendicke aus der Ase a, b auf jeder Seite mit 1 Model, und auf dem Oberriemen von 3 bis 4 werden eben wieder aus der Ase a, b auf jeder Seite für den obern Säulenkörper 10 Modeltheilchen aufgetragen, oder abgestochen. Nun wird die Höhe des Säulnstammes von dem Unter- bis zu dem Oberriemen in 3 gleiche Theile ab- oder eingetheilt, und der Stamm nach der schon gezeigten Art, wie in den vorhergehenden drey Bauordnungen verjüngt. Dann wird erst von dem Untersaume oder Rieme der Ablauf von 1 bis 2, und von dem Obersaume oder Rieme von 4 bis 5 der Anlauf der Säule, oder des Pfeilers mit $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen gegeben.

Der Knauf, oder das Kapital von h bis d wird nach der durch die Fig. 338, Tafel XIX. gezeigte und erklärte Art eingezeichnet.

Das Gebälk Fig. 330, Tafel XVII. mit 4 Model Höhe wird sowohl bei der Säule, als bei den Pfeilern eben wieder in 3 Theile ein, oder abgetheilt, und werden für den Architrav oder Unterbalken von d nach i — $1\frac{1}{2}$, von i nach k für den Fries oder Borten 1, und von k nach b für den Kranz, oder das Hauptgesims $1\frac{1}{2}$ Model zu dem Höhenkörper derselben auf der Ase a, b abgestochen. Damit aber dieses Gebälk in dessen Zeichnung besser zu ersehen ist; so ist dasselbe mittelst einem größeren Model in der Fig. 392, Tafel XXI. aufgetragen worden. Der Architrav von d bis i erhält die folgenden Glieder, der Unterstreif von d bis i erhält 4, von i bis 2 das Stäbchen $\frac{1}{2}$, von 2 bis 3 der Oberstreif 6, von 3 bis 4 das obere Stäbchen $\frac{1}{2}$, von 4 bis 5 der Karnieß $1\frac{1}{2}$, von 5 bis 6 die Hohlkehle $2\frac{1}{2}$, und von 6 bis i die Platte, oder der Ueberschlag, 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper. Der Unterstreif von d bis i hat eben wieder die obere Säulendicke zu dessen Breitenkörper, und der Ueberschlag von b bis i hat zu dessen Ausladung aus der Ase a, b zu jeder Seite $13\frac{1}{2}$ Theilchen, mithin ergibt sich die Hervorstechung der Glieder von dem Architrave von selbst. Der Fries oder Borten verbleibt in dessen von i bis k eingetheilten Höhenkörper, und hat zu seinem Breitenkörper die obere Säulendicke, oder ist mit dem Unterstreife des Architraves gleich, und kann nach Belieben der Bauordnung angemessen verziert werden. Der Kranz, oder das Hauptgesims von k bis 6 erhält folgende Glieder. Von k nach 7 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 7 bis 8 für das Stäbchen 1, von 8 bis 9 für den Karnieß 2, von 9 bis 10 für den Unterstreif der Kragsteine oder Sparenköpfe $2\frac{1}{2}$, von 10 bis 11 für das Karnießchen $\frac{1}{4}$, von 11 bis 12 für den Oberstreif 3, von 12 bis 13 für das Stäbchen $\frac{1}{2}$, von 13 bis 14 für den Viertelstab 1, von 14 bis 15 für die hängende Platte 4, von 15 bis 16 für das Karnießchen 1, von 16 bis 17 für das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 17 bis 18 für den großen Karnieß 3, und von 18 bis b oder 19 für die oberste Platte, oder den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu den einzelnen Höhenkörper. Die Ausladung des Kranzes, oder des Hauptgesimses ist dessen ganze Höhe, und die Hervortretung der Glieder wird erhalten, wenn von dem äußersten Punkte 19 des Ueberschlages b eine senkrechte Linie herabgelassen wird, und 4 Modeltheilchen einwärts getragen werden, wird der Vorsprung der hängenden Platte erhalten, $10\frac{1}{4}$ Theilchen geben die unterste Hervortretung des Kragsteines oder Sparenkopfes, und $16\frac{1}{4}$ die Tiefe desselben, dann 18 Theilchen die Hervortretung des Karnießes, mithin erübrigen annoch 2 Theilchen bis zu dem Fries, um welche das Plättchen, und das Stäbchen sammt dem Karnieße über den Fries oder Borten hervorgreifen.

Römischer verdünnter Pfeiler.

Der verdünnte Pfeiler Fig. 331, Tafel XVII. wird in der Aufzeichnung desselben so, wie die Säule, anstatt rund viereckig oder vierkantig, wie jeder verdünnter Pfeiler in den schon vorher erklärten Bauordnungen behandelt, daher kommen die Schnecken in Entgegenhaltung der Säule wegen den Ecken um 4 Modeltheilchen mehr auswärts zu stehen. Wird nun der Grundriß von dem Knaufe oder Kapitäl zu derselben Aufzeichnung nach Art des jonischen Grundrisses Fig. 355, Tafel XIX. verfaßt; so bestehet die Abänderung in dem für die römische Säule erklärten Grundrisse nur hierinn, daß für den Bogen r, welcher den Anfang der Schnecken bestimmt, aus dem Mittel b und d gegen c 14 — oder von c gegen b und d, 4 Modeltheilchen abgestochen, die Bogen r gezogen, und die Schnecken vorgeschriebenermassen eingezeichnet werden. Wird aber die Aufzeichnung des Kapitäls gleich der Fig. 358, Tafel XIX. mittelst einer Grund- und Perpendikulärlinie bestimmt; so verändern sich die Maaßen folgender Gestalt. Die Punkte für die Schnecken werden aus dem Mittelpunkt a auf beiden Seiten b und c mit $6\frac{1}{2}$ — 8 — $8\frac{1}{2}$ — 9 — $10\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$ — 12 und 14 aufgetragen. Alle übrigen Maaßen sind mit dem Kapitäl für die Säule gleich, und die Aufzeichnung desselben geschieht auf die nämliche Art.

Anmerkung. Die Stängel der Blätter zeigen sich hier nicht in derselben ganzen Rundung, wie bei der Säule, sondern in der Halbscheide derselben, weil der Mittelpunkt des Stängels an dem Pfeiler anliegt.

Römischer nicht verdünnter, oder gleich starker Pfeiler.

Die Zeichnung Fig. 332, Tafel XVII. des Postamentes oder Pfeilerfußes von a bis c, des Pfeilerfußes oder Schaftgesimses von c bis g ist mit der Säule vollkommen gleich, der Schaft aber tritt bei dem Rinken h auf jeder Seite um 2 Modeltheilchen weiter herans, mithin verändert sich nicht nur allein der Knauf, oder das Kapitäl von h bis d, sondern auch das Gebälk von d bis b, indem alle Theile derselben auf jeder Seite um diese 2 Modeltheilchen weiter hervortreten, folglich muß zu der Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitäles allerdings ein Grundriß verfaßt werden, welcher in Entgegenhaltung mit jenem von der Säule folgendermassen hergestellt wird, und nur jene Buchstaben und Nummern wiederholt werden, welche sich in den Maaßen verändern. Als-

D. b. d.

Die ersten Quadranten werden aus dem Mittelpunkt a gegen b und d mit 1 Model 8 Theilchen, oder 20 Modeltheilchen aufgetragen, dann wird aus a nach e für den Pfeilerkörper zu jeder Seite 1 Model, ferner für die Vorsprünge der Glieder in f, 13 $\frac{1}{2}$, in g, 13 $\frac{1}{2}$, und in h, 14 $\frac{1}{2}$ aufgetragen, oder abgestochen, und in das Gevierte ausgezogen. Die Radii l für den Abakus haben 9 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, mittelst welchen die Schweifungen m, p und q gezogen werden. Der Bogen r erhält für die Hervortretung der Schnecke aus b und d auf jeder Seite 16 $\frac{1}{2}$, von dem Punkte c aus aber gegen b und d, 3 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. No. 11 erhält für den Auslauf des Mittelblattes von dem Mittel a aus, auf jeder Seite 16 Theilchen. No. 12 den Platz der Stängel bestimmt $\frac{1}{2}$ Model auf jeder Seite von b und d aus, welche hier eben auch nicht in derselben ganzen, sondern auch nur in der halbrunden Figur erscheinen, und den Platz an der Linie e des Pfeilerkörpers nehmen. Die Blätter werden in diesem Grundrisse, wie in dem Grundrisse der Säule, nach der Eintheil- und Schweifung derselben hinein punktirt.

Wird aber der Knauf, oder das Kapitäl nach Art der Fig. 358, Tafel XIX. auf einer Grundlinie oder Basis, nebst einer Perpendikulärlinie zum Zeichnen aufgetragen; so ergeben sich aus dem Mittel a gegen b und c folgende Maaßen Für das Mittelblatt 2 $\frac{1}{2}$, für den Stängel 6, für die Schnecken 7 — 8 $\frac{1}{2}$ — 9 — 9 $\frac{1}{2}$ — 10 $\frac{1}{2}$ — 11 $\frac{1}{2}$ — 12 $\frac{1}{2}$, und 14, dann für dessen Vertiefung 15 $\frac{1}{2}$ — 15 $\frac{9}{16}$, und für dessen ganze Breite 17, ferner für die Glieder des Abakus 15 $\frac{1}{2}$ — 16 — 17 $\frac{1}{2}$ — 17 $\frac{1}{2}$, und 18 Modeltheilchen. Die Höhenmaaßen sind durchaus gleich.

Die kleine Säule Fig. 333, und der eben auch kleine gleich starke, oder nicht verdünnte Pfeiler Fig. 334 ist mit der Halbscheide des Modells C, D, Tafel XV. eben auch aus der Ursache aufgetragen worden, damit sich der Anfänger in dieser Wissenschaft ersähen kann, wie auch bei kleinen Zeichnungen die Kennzeichen der Architektur auszudrücken sind.

Korinthische Bauordnung.

Die Auftragung der Maaßen, und die Zeichnung dieser Bauordnung ist mit der jonischen und römischen Bauordnung gleich, jedoch sind die Requisiten, und absonderlich der Knauf, oder das Kapitäl von den vorgehenden zwey Bauordnungen sehr unterschieden, daher fange ich die Erklärung dieser Bauordnung eben auch mit der Zeichnung der zu derselben gehörigen Requisiten vorzutragen an.

Korinthische Bauordnungsrequisiten.

Der Sparenkopf Fig. 371 und 372, Tafel XX wird 371 von vorne auf folgende Art gezeichnet. a, b dessen Breite bestehet aus 4 Modeltheilchen, aus diesen Punkten werden mittelst c und d senkrechte Linien errichtet, und wieder 4 Theilchen zu der Höhe desselben aufgetragen. Von diesen 4 Theilchen werden in e für die Bogenrollen 2, und für den Untertheil desselben wieder 2 Theilchen gegeben, welcher untere Theil des Sparenkopfes mit einem Blatte verziert wird. f ist das 1 Theilchen hohe, obenauf stehende Karnieschen. g, sind die Säume der Bogenrollen von $\frac{2}{3}$ Modeltheilchen breit, und h ist das in der Mitte angebrachte Stäbchen von gleicher Breite. i, ist das Blatt, womit der untere Theil des Sparenkopfes verziert ist.

Dieser Sparenkopf Fig. 372 wird nach der Seite, oder in dem Profile folgender Gestalt gezeichnet. Das Karnieschen wird mit der Ausladung desselben aufgetragen, und gezeichnet, dann werden von d nach n, $8\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für die Länge des Sparenkopfes abgestochen, sodann werden von d nach b, und von c nach a senkrechte Linien errichtet, die Punkte a und b blind zusammen gezogen, und auf dieser Linie von a nach m, wie auch von b nach k, $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, sodann werden aus diesen Punkten die senkrechten Linien l und n errichtet. Von dem Punkte m werden gegen n, $\frac{2}{3}$ Modeltheilchen in o abgestochen, und dieser Punkt mit dem Punkte l blind zusammen gezogen, sohin wird die Entfernung von o nach l mit p q und r in vier gleiche Theile getheilt, und von p nach n, dann von r nach s senkrechte Linien gestellt. Da, wo sich die Linien k, l und r, s durchschneiden, ist der Punkt, aus welchem der Bogen q, l gezogen wird. In n aber ist der Punkt für den Bogen o, q. Wenn nun der Kreis bis m eröffnet wird; so ergibt sich der gleichlaufende Bogen mit der Breite von $\frac{2}{3}$ Modeltheilchen, welcher also auch aus dem Punkte s fortgesetzt wird. Die zwei Schnecken g, das Blatt i, und der Stängel mit dem Blatte müssen mit freier Hand gezeichnet werden.

Die Blätter werden eben so, wie bei der römischen Bauordnung gezeichnet, und abgetuscht. Zu dem Unterschiede derselben kann das Blatt Fig. 375 D, Tafel XX. für ein Mittelblatt zu der korinthischen Ordnung genommen werden, die Seitenblätter aber neigen sich mehr auswärts, daher müssen die Fig. 373 anstatt Fig. 375 E genommen werden, wovon eines die Grundlage, und das andere die Auszeichnung desselben gibt.

Zu der Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitäls muß in dieser Bauord-

nung um so mehr ein Grundriß verfaßt werden, als dieses Kapital anstatt 8 — 16, das ist: 8 größere, und 8 kleinere Schnecken, nebstbei auch anstatt 2 — 3 Reihen Blätter hat.

Der Grundriß hierzu ist Fig. 369, Tafel XX. die Grundlage aber zu diesem Grundriße gibt immer der Grundriß Fig. 355, Tafel XIX der neuern, oder jüngern jonischen, mit Zuhilfenahme der korinthischen Bauordnung, wie dann auch nur jene Buchstaben, und Numern, welche von der römischen Bauordnung hier abweichen, und die neuen Zusätze mit höheren oder größeren Numern werden aufgeführt werden.

Die ersten Quadranten a, b, c und d, dann der obere Säulenkörper von dem Mittel a nach e ist mit der römischen Bauordnung vollkommen gleich, die hervortretenden Glieder und Blätter aber ändern sich sammt dem Schnecken, daher werden aus dem Mittel a nach f — 12 — nach g — 14, und nach h — 16 Modeltheilchen abgestochen, und aus diesen Punkten die Quadranten wie in den vorigen zwey Bauordnungen nach dem Zirkel gestellt. Zu der Erlangung der Schweifungsbogen für den Abakus erhalten die Radii l eine Länge von 32 Theilchen, und m der Schweifungsbogen wird von dem Punkte k hinweggezogen. Dann werden von c gegen a in n für den zweyten Schweifungsbogen 1 — und in o für den dritten Schweifungsbogen $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, nachhin werden mit k gleichlaufende Linien errichtet, und in dieser Entfernung die Schweifungsbogen p und q gezogen.

Zu der Erhaltung der Schweifung für die kleinen Schnecken wird von b, und d gegen c in Nro. 29 ein Modeltheilchen abgestochen, und gegen der Linie g eine senkrechte Linie herabgelassen, dann wird die Entfernung von b und d gegen h durch Nro. 30 in zwey gleiche Theile getheilet, und aus dem Punkte 30 mit 2¹ Modeltheilchen, bis zu der Linie 29 unter Nro. 31 das Bogenstück gezogen. Da nun, wo die Linie 29 durchschnitten wird, ist dieser Punkt mit dem Mittelpunkte des Stängels Nro. 12 für die Schweifung der kleinen Schnecken. Aus diesen zwey Punkten werden in Nro. 32 Radien von 18 Modeltheilchen gestellt, und aus diesem Punkte die Schweifung von 31 bis 12 für die kleinen Schnecken gezogen.

Die großen Schnecken einzuzichnen, werden aus b und d gegen c in r — 14 Modeltheilchen abgestochen, und aus c der Bogen von r zu r gezogen, sohin wird p der zweyte Schweifungsbogen gegeben. Da, wo der Bogen p den Bogen r durchschneidet, wird der Punkt t erhalten, sodann wird mit k, n und o eine gleichlaufende Linie gezogen, und auf dieser Linie von dem Punkte t nach Nro. 2 — $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen aufgetragen, sohin wird von 2 nach 9 für die

Breite der Schnecken 1 Modeltheilchen abgestochen, und diese Breite mit Nro. 6 in zwei gleiche Theile getheilet, wodurch die Punkte für die Schweifung der Schnecken Nro. 12 und 6 erhalten werden. Die Radii 33 zu diesen Schweifungen erhalten auch eine Länge von 18 Modeltheilchen. Da nun, wo dieser Schweifungsbogen den Bogen oder Quadranten h in s durchschneidet, ergibt sich der Punkt zu der Grundlinie für die großen Schnecken, worwegen die Punkte t und s zusammen gezogen werden. Auf diese Grundlinie werden sodann für die Umgänge der großen Schnecken folgende Maaßen aus t gegen s aufgetragen. Von t nach u $1\frac{1}{2}$, nach v $2\frac{1}{2}$ — nach w $2\frac{1}{2}$ — nach x $3\frac{1}{2}$ — nach y $3\frac{1}{2}$ — nach z $4\frac{1}{2}$, und nach Nro. 1 — $5\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. Aus diesen Punkten werden wieder, wie in den vorigen Bauordnungen, senkrechte Linien errichtet, dann werden von dem Punkte Nro. 1 nach Nro. 3 — $\frac{1}{2}$, und nach 4 — $\frac{1}{2}$, wie auch von w nach 4, und von x nach s auf jeder dieser senkrechten Linien $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen aufgetragen. Diese Punkte nach Art der jonischen Schnecken zusammen gezogen, geben die Hervortretungen der Umsäufel, oder Umwälzungen der Schnecken Nro. 7. Für den Körper der großen Schnecken werden von der Linie t oder 2 gegen a $\frac{1}{2}$ Theilchen abgestochen, und diese Linie bis an den Umlauf der Schnecken gezogen. Nro. 8 die Schweifung gibt die Ausladung der großen Schnecken. Nun wird erst 9 der dritte Schweifungsbogen für den Abakus gezogen.

Die Grundlinie für die kleinen Schnecken gibt die Schweifung nach dem Radius Nro. 30 und 32, wenn die Punkte 12 und 31 zusammen gezogen werden, auf welche Grundlinie sodann von 31 gegen 12 — $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ — und 4 Modeltheilchen in Nro. 41 aufgetragen, sohin die senkrechten Linien, wie bei den großen Schnecken errichtet werden, sodann werden von dem Punkte 31 nach Nro. 42, und von Nro. 41 nach Nro. 43 für den Umlauf der Schnecken $\frac{1}{2}$, nicht minder, wie bei den großen Schnecken für die Hervortretung des Schneckenauges auf den errichteten senkrechten Linien 37 und 38 in Nro. 44 — $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen. Von Nro. 31 werden wieder in Nro. 45, und von 41 eben auch in Nro. 46 für die Breite der kleinen Schnecke $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen gegeben, und diese zwei Punkte nach dem Schnecken Schwunge oder Umwälzung zusammen gezogen. Im Uebrigen beträgt der Körper der kleinen Schnecke $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. Nro. 8 ist wieder die Ausladung der kleinen Schnecke. Die weitere Zeichnung der kleinen ist mit der großen Schnecke gleich.

Dieser Knauf, oder dieses Kapital Fig. 370, Tafel XX. kann aber auch, wie das römische Kapital Fig. 358, Tafel XIX, nach der Grundlinie b, c , und Perpendikularlinie a, d gezeichnet werden. Auf der Grundlinie b, c werden aus dem Mittel a gegen b und c folgende Maaßen aufgetragen, und zwar mit

Nro 1 — 18, mit 2 — 16 $\frac{1}{2}$, mit 3 — 16, mit 4 — 15 $\frac{1}{2}$, und mit 5 — 15 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für die Glieder des Abakus. Mit 6 — 16 $\frac{1}{2}$, mit 7 — 14 $\frac{1}{2}$, mit 8 — 12 $\frac{1}{2}$, mit 9 — 12, mit 10 — 11 $\frac{1}{2}$, mit 11 — 11, mit 12 — 10 $\frac{1}{2}$, und mit 13 — 10 $\frac{1}{2}$ Theilchen für die Umläufe, oder für die Umröschung der großen Schnecken, sodann mit 14 — 4 $\frac{1}{2}$ Theilchen für den Stängel, sodann mit 15 — 3 $\frac{1}{2}$, mit 16 — 3 $\frac{1}{2}$, mit 17 und 18 — 3, mit 19 — 2 $\frac{1}{2}$, mit 20 — 2 $\frac{1}{2}$, mit 21 — 2 $\frac{1}{2}$, und mit 22 — 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für die Umläufe oder Umröschungen und ganzen Breite der kleinen Schnecken. Die aufgezogenen punktirten Linien, welche aus dem Grundrisse Fig. 367 genommen worden sind, zeigen die Erstehung der Glieder und Schnecken, wenn annoch die folgenden Maaßen auf der Perpendikulärlinie a d aufgetragen, und aus diesen Punkten parallel, oder gleichlaufende Linien mit der Grundlinie b, c gezogen werden.

Das Kapital, oder der Knauf hat eine Höhe von 2 $\frac{1}{2}$ Model. Von dieser Höhe werden von a gegen d für die untern Blätter 8 in k, k, dann für den Umschlag derselben abwärts gegen a — 2, dann von k, k in l, l für die zweite Reihe Blätter 9, und abermal 2 abwärts gegen a für die Lippen oder Umschläge, sodann von l, l in m, m für die dritte Reihe Blätter 3, und von m, m in n, n für die kleinen Schnecken 3 Modeltheilchen abgestochen. Ueber diese Einteilung werden wieder für die Glieder des Deckels folgende Maaßen aufgetragen. Von n, n nach o, o — 2, von o, o nach p, p — 1 $\frac{1}{2}$, von p, p nach q, q — $\frac{1}{2}$, und von q, q bis d oder b verbleiben 1 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen für den Uberschlag. Die kleinen Schnecken haben also 3, die großen hingegen, weil dieselben von der Linie der obern Blätterreihe m, m das unterste Deckelglied von n, n bis o, o ganz übergreifen; so haben diese 5 Modeltheilchen zu der Höhe derselben. Nun kann zu der Zeichnung der Säule furschritten werden.

Korinthische Säule.

Die Höhe dieser Bauordnung Fig. 335, Tafel XVII. bestehet von a bis b in 31 Model. Von dieser Höhe werden für das Postament, oder für den Säulen-, oder Pfeilerstuhl von a bis c — 6 $\frac{1}{2}$, für die Säule, oder den Pfeiler von c nach d — 20, und für das Gebälk von d nach b — 4 $\frac{1}{2}$ Model gegeben. Jeder aus diesen 3 Theilen wird wieder, wie bei den anderen Bauordnungen in 3 Theile eingetheilt.

Das Postament, oder der Säulenstuhl von a nach c, welcher wegen dessen mehreren Gliedern Fig. 345, Tafel XVIII. mittelst einem größeren Model

aufgetragen worden ist, erhält von a bis e — $1\frac{1}{2}$ Model für den Fuß, dann 4 Model von e bis f für den Würfel, folglich verbleiben von dessen schon vorher eingetheilten Höhe, der 6 Model, annoch für den Kranz, oder Deckel des Postamentes 1 Model, mithin verhält sich wieder der Kranz zu dem Fuße, wie 1 zu 2. Die Glieder des Fußes sind von a bis i für den Zockel, oder Grundstein 1 Model, von i bis 2 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 2 bis 3 für den verkehrten Karnieß $2\frac{1}{2}$, von 3 bis 4 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, und von 4 bis e für die Hohlkehle $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die Ausladung von diesem Fußgesimse ist von der Axe a, b auf jeder Seite über den Würfel $4\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Breitenkörper des Grundsteines, oder Zockels.

Der Würfel hat zu dem ganzen Breitenkörper desselben $2\frac{1}{2}$ Model, mithin von dem Mittel der Axe a, b aus, auf jeder Seite 15 Modeltheilchen.

Der Kranz von f nach e erhält zu dessen Glieder von f nach 5 für die Hohlkehle 1, von 5 nach 6 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 6 nach 7 für den Viertelstab $1\frac{1}{2}$, von 7 bis 8 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 8 bis 9 für die Platte $2\frac{1}{2}$, von 9 bis 10 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 10 bis 11 für den Karnieß $1\frac{1}{2}$, und von 11 bis b oder c für die Platte, oder den Uberschlag $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die Ausladung des Kranzes ist aus dem Mittel der Axe a, b auf jeder Seite 6 Theilchen über den Würfel, mithin ergeben sich die Hervortretungen der Glieder von sich selbst.

Die Säule von c nach d Fig. 335, Tafel XVII bekommt wieder 3 Theile, nämlich von c nach g für den Säulenfuß, oder das Schaftgesims 1 Model, der Säulen- oder Pfeilerstamm von g bis h — $10\frac{1}{2}$ Model, mithin verbleibt von h, oberhalb dem Ninken bis d, für den Knauf, oder das Kapital eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ Model von der ganzen Höhe der Säule, oder des Pfeilers mit 20 Model.

Der Säulenfuß, oder das Schaftgesims ist wegen den mehreren Gliedern in demselben mittelst einem größeren Model in der Fig. 350, Tafel XVIII. aufgetragen worden. Dieser erhält zu dessen Glieder von c bis i für die Tafel 3, von i bis 2 für den untern Rundstab, oder auch Pfuhl $2\frac{1}{2}$, von 2 bis 3 für das Plättchen $\frac{1}{2}$, von 3 bis 4 für die Hohlkehle $1\frac{1}{4}$, von 4 bis 5 für das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 5 bis 6 für das untere Rundstäbchen $\frac{1}{2}$, von 6 bis 7 für das obere Rundstäbchen wieder $\frac{1}{2}$, von 7 bis 8 für das Plättchen $\frac{1}{4}$, von 8 bis 9 für die Einziehung, oder auch obere Hohlkehle 1, von 9 bis 10 für das Plättchen $\frac{1}{4}$, und von 10 bis g für den oberen Pfuhl, oder besser Rundstab 2 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die Ausladung der Tafel c, i ist mit dem Würfel gleich. Wenn nun von g bis i der Untersaum der Säule oder des Pfeilers mit $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen Höhe, und auf demselben der untere

Säulenkörper aus dem Mittel der Ase a, b auf jeder Seite mit 1 Model aufgetragen wird; so geben sich die Hervortretungen der Glieder des Schaftgesimses von selbst, weil der Untersaum dem Säulen- oder Pfeilerkörper um $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vorsteht, und von 11 bis 12 der Ablauf $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen hoch ist.

Der Säulen- oder Pfeilerstamm erhält in dessen Höhe von g bis h Fig. 335, Tafel XVII. mit $16\frac{3}{4}$ Model folgende Glieder: von g bis i für den Untersaum $\frac{1}{2}$, dann von h bis 13 für das Rundstäbchen des Ninkens 1, und von 13 bis 14 für den Obersaum $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. Auf dem Untersaume i wird aus dem Mittel der Ase a, b auf jeder Seite 1 Model, und auf dem Obersaume 14 auf jeder Seite 10 Modeltheilchen abgestochen, sodann wird der Stamm zu dessen Verjüngung von dem Unter- bis zu dem Obersaume in 3 gleiche Theile eingetheilt, und die Verjüngung desselben, wie in den anderen Bauordnungen gezeichnet, sohin wird erst von dem Untersaume 11 nach 12 für den Ablauf, und von dem Obersaume 14 nach 15 für den Anlauf $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen abgestochen, und dem Stamme der Ab- und Anlauf jeder mit $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen eingezeichnet.

Das $4\frac{1}{2}$ Model hohe Gebälk von d bis b ist eben auch zu dem besseren Ersehen, der in demselben befindlichen Glieder, nach einem größeren Model in der Fig. 393, Tafel XXI. aufgetragen worden.

Dieses Gebälk hat eben auch wieder 3 Theile. Der Architrav, oder der Unterbalken ist von d bis i, $1\frac{1}{2}$ — der Fries oder Borten von i bis k auch $1\frac{1}{2}$, und der Kranz, oder das Hauptgesims von k nach b, $1\frac{1}{2}$ Model hoch.

Der Architrav erhält von d bis i für den Unterstreif $2\frac{1}{2}$ — von i bis 2 für das Stäbchen $\frac{1}{2}$ — von 2 bis 3 für den Mittelstreif $3\frac{1}{2}$ — von 3 bis 4 für das Stäbchen $\frac{1}{2}$ — von 4 bis 5 für den Oberstreif 5 — von 5 bis 6 für das Stäbchen $\frac{1}{2}$, von 6 bis 7 für den Karnies $2\frac{1}{2}$, mithin verbleibt von 7 bis i für die Platte, oder den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die Ausladung des Ueberschlages ist $2\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, und der Unterstreif von d bis i hat zu dessen Breitenkörper die obere Säulendicke, mithin ergeben sich die Hervortretungen der übrigen Glieder von selbst.

Der Fries, oder Borten von i bis k verbleibt in dessen eingetheilten Höhe, und erhält zu dem Breitenkörper desselben den Körper des Unterstreifes von d nach i, oder die obere Säulen- oder Pfeilerdicke, welches einerlei ist. In dieser Ordnung bleibt der Fries aber sehr selten glatt, und wird meistens der Ordnung und der Bauabsicht angemessen verziert.

Der Kranz, oder das Hauptgesims erhält folgende Glieder: von k bis 8 den Karnies mit $1\frac{1}{2}$ — von 8 bis 9 das Plättchen mit $\frac{1}{2}$ — von 9 bis 10 das Band, oder den Streif zu den Zahnschnitten mit $2\frac{1}{2}$ — von 10 bis 11 das

Plättchen mit $\frac{1}{2}$ — von 11 bis 12 der Viertelstab mit $\frac{1}{2}$ — von 12 bis 13 das Band, worinn die Sparenköpfe gestellt sind, mit 4 — von 13 bis 14 das Karnieschen mit 1 — von 14 bis 15 die hängende Platte mit $4\frac{1}{2}$ — von 15 bis 16 das Karnieschen mit 1 — von 16 bis 17 das Plättchen mit $\frac{1}{2}$ — von 17 bis 18 den großen Karnies, oder eine Kehlleiße (Hohlkehle) mit $1\frac{1}{2}$, und von 18 bis b erübriget für die Platte, oder den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Die Ausladung des Kranzes über den Fries, oder Vorken ist dessen ganze Höhe, und wenn von dem äußersten Punkte des Ueberschlages b eine senkrechte Linie bis zu dem Frieße herabgelassen wird, und von Glied zu Glied die folgenden Maaßen einwärts getragen werden; so geben 2 Theilchen den Vorsprung des Ueberschlages — $2\frac{1}{2}$ des Karnieses, oder der Hohlkehle, 4 der hängenden Platte, $5\frac{1}{2}$ des Sparenkopfes, und 14 des Viertelstabs sammt dem Plättchen. Der Streif der Kälberzähne, oder Zahnschnitte, das Plättchen und der Karnies geben sich in der Hervortretung von sich selbst.

Korinthischer verdünnter Pfeiler.

Die Aufzeichnung dieses Pfeilers Fig. 336, Tafel XVII. ist mit der Säule bis auf den Knauf, oder das Kapital vollkommen gleich. Selbst das Kapital hat mit jenem des römischen Pfeilers nur den einzigen Unterschied der kleinen 8 Schnecken, welche mit Hilfe des Grundrisses Fig. 369, Tafel XX, sowohl in dem Grundrisse für das Kapital des Pfeilers, als auch in dem Kapitale selbst sehr leicht einzuzichnen sind.

Soll aber das Kapital des verdünnten Pfeilers mittelst einer Grundlinie b, c, und Perpendikularlinie a, d gleich dem Kapitale der Säule aufgetragen werden; so werden die folgenden Maaßen unumgänglich dazu gebraucht. Als: 1 — $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ — $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ — 10 — $10\frac{1}{2}$ — $11\frac{1}{2}$ — $11\frac{1}{4}$ — $12\frac{1}{2}$ — 13 — 14 — 16 und 18 Modeltheilchen.

Korinthischer nicht verdünnter, oder gleich starker Pfeiler.

Der nicht verdünnte, oder gleich starke Pfeiler Fig. 337, Tafel XVII. wird in dem untern Theile desselben mit der Säule, und mit dem verdünnten Pfeiler ganz gleich gezeichnet, in dem obern Theile desselben hingegen von dem

E e e

Rinken h, und respektive von dem Obersaume 14 an, hat dieser Pfeiler die gleiche Stärke aus der Ape a, b mit 1 Model auf jeder Seite, wie an dem Fuße desselben, mithin ist dieser Pfeiler auf jeder Seite der Ape a, b um 2 Modeltheilchen stärker, als die Säule, und der verdünnte Pfeiler folglich nimmt derselbe von diesem Theile, oder Gliede aufwärts durch den Knauf, und durch das Gebälk um diese 2 Modeltheile auf allen Seiten zu, und wird um diesen Theil stärker, daher ist auch dieser Pfeiler, wie in den andern vier Bauordnungen unter, und um so mehr hinter Säulen nicht zu verwenden, und muß für sich allein gebraucht werden.

Dieser Verstärkung wegen fordert die Aufzeichnung des Knaufes oder Kapitals die Verfassung eines besondern Grundrisses. Die Veränderungen dieses Grundrisses mit jenen der Säule sind nur hierinn unterschieden, daß die ersten Quadrate a, b, c und d anstatt mit 18 — mit 20 Modeltheilchen aufgetragen werden, folglich treten alle übrigen Theile um die 2 Modeltheilchen weiter hervor. Der Radius No. 30 zu den kleinen Schnecken erhält aber anstatt $2\frac{1}{2}$ nur $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu der Länge desselben, und die Schweifungen des Kapitälbeckens, welche bei der Säule mit einem Radio von 32 Modeltheilchen gezogen worden sind, werden hier mit 40 Modeltheilchen gezogen, weil überhaupt alle Schweifungen sich nicht so sehr, wie bei der Säule, vertiefen. Die übrigen Radii von den Schnecken verbleiben bei den 18 Modeltheilchen, weil dieselben allschon in der Natur der Lage um die 2 Modeltheilchen Verstärkung mehr auswärts zu stehen kommen.

Soll aber dieser Knauf, oder dieses Kapital mittelst einer Grund- und Perpendikulärlinie aufgezeichnet werden; so müssen die nachstehenden Maaßen aus der Ape a, b auf beiden Seiten aufgetragen werden. Als: 1 — $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ — 3 — $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ — 4 — 8 — 12 — $12\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ — $13\frac{3}{4}$ — 14 — 15 — $16\frac{1}{2}$ — 18 und 20.

Eben so greifen auch die Glieder von dem Gebälke in Entgegenhaltung der Säule, und des verdünnten Pfeilers, aus der Ape a, b um die Verstärkung des Stammes mit 2 Modeltheilchen auf jeder Seite weiter vor.

Die kleine Säule 338, und der gleich starke Pfeiler 339, Tafel XVII. sind eben wie in den vorigen Ordnungen mit der Halbscheide des Models der Säule aufgetragen worden, damit sich der Anfänger in dieser Wissenschaft ersieht, wie sich derselbe in der kennbaren Aufzeichnung der Ordnung zu verhalten hat.

Die gewundenen Säulen.

Wiewohl die gewundenen Säulen in der Baukunst von keinem Werthe, dieselben aber doch noch an Altären, Kanzeln, Orgeln, Theatern, und verschiedenen anderen Gebäuden fast aus allen Bauordnungen zu sehen sind; so wird eine Säule toskanischer Bauordnung blos nur zu dem Beispiel angeführt, um diese gewundenen Säulen, da dieselben durch alle Bauordnungen auf gleiche Art verfaßt werden, sowohl in der Zeichnung, als in der Abtuschung ordentlich herstellen zu können.

Daß sich jeder Säulenstamm jeder Bauordnung nach dem Verhältnisse derselben von unten auf, bis an dessen äußerstes oberes Ende verslängt, und immer fort dünner wird, ist bekannt. In eben diesem Verhältnisse verslängt sich auch die Windung der Säule, und wird eben auch immerfort in dem Körper derselben dünner, oder schmaler.

Zu der Zeichnung dieser gewundenen Säulen muß vorher die Säule der Bauordnung, welche gewunden werden soll, so, wie die Bauordnung dieselbe zu zeichnen vorschreibt, blind aufgezeichnet werden, wie die Säule Fig. 385, Tafel XXI. toskanischer Bauordnung nach dem Model Fig. 384 zu sehen ist. a, b ist die Ape der Säule, unterhalb mit dem Schaftgesimse, und oberhalb mit dem Knause, oder Kapitäl. c, d ist der Ab- und h der Anlauf der Säule, e und f sind die Abtheilungen zu der Verslängung, und g ist der äußerste Rant der selben. Um nun aus dieser geraden Säule eine gewundene zu stellen, wird der Ablauf c, d derselben gegen h verlängert, und der dritte Theil der Säulenhöhe f von dem Ablaufe d, und Rant g, in h abgestochen, dann in diesem nämlichen Punkte h der Zirkel eingesetzt, bis i den Anlauf an dem Rant g eröffnet, sodann werden aus diesen beiden Punkten h und i die zwei Schenkel oder Radii h, k und i, k in k errichtet: dann wird aus dem Punkte k der sechste Theil des Zirkelbogens von h bis i beschrieben, und dieser Bogen in 12 gleiche Theile eingetheilt, sohin werden aus diesen 12 Punkten bis auf den äußersten Rant g der Säule, mit c, d, h parallele, oder gleichlaufende Linien gezogen. Da, wo diese Linien die beiderseitigen Ränste g der Säule durchschneiden, sind die Punkte l und m zu der Windung der Säule. Diese Entfernungen der Punkte l und m werden durch n, o und p in vier gleiche Theile getheilt, wovon mittelst drey solchen Theilen die Punkte q aus den Punkten l und m gegeben werden. Aus diesen Punkten q wird sodann der Bogen r von l nach m gezogen, welcher den sechsten Theil des Zirkels aus dem Punkte q beträgt.

Die Fig. 386 gibt diesen gewundenen Säulenstamm, wie derselbe abgemischt werden soll. Diese, und jede gewundene Säule, aus was immer für einer Bauordnung wird auf das in der Ordnung vorgeschriebene Postament gestellt, und erhält auch den Knauf, und das Gebälk nach jener Bauordnung, aus welcher die gewundene Säule ist.

Toskanischer Kämpfer.

Bei freystehenden Pfeilern, worauf Gurten ruhen, oder bei einem Hauschore, auch einem anderen Gewände, aus welchen ein Bogen angebracht, oder gespannt wird, ist der Kämpfer zu verwenden, damit der Absatz, welchen der aus dem Pfeiler, oder Gewände entspringende Bogen macht, verborgen wird.

Die Fig. 394, Tafel XXI. gibt das Gewänd a, den Kämpfer b, und die Gurte c. Die Gewände a werden so, wie die Gurten c in derselben Dicke, oder Stärke durch die Länge, oder Entfernung derselben Ruhepunkte bestimmt, wovon die Rede weiter zurück sehn wird. Dem Kämpfer b hingegen wird zu dessen Höhenkörper der Körper von dem Gewände gegeben, weil die darüber angebrachte Gurte c auch schmaler seyn kann, niemals aber dicker, als das Gewänd seyn darf. Das Gewänd a hat zu der Dicke desselben 1 Model, und der Kämpfer b hat zu dem Höhenkörper desselben von d bis e auch 1 Model, und der Bogen, oder die Gurte c hat auch von f nach g, 1 Model zu der Stärke, oder Dicke. Der Kämpfer b wird in die folgenden Glieder eingetheilt. Als: Für den Ueberschlag von e bis h werden $2\frac{1}{2}$, und für die Platte von h bis i, $6\frac{1}{2}$ Modeltheilchen gegeben, mithin verbleiben für den Karnieß von i bis d — 3 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser einzelnen Glieder. Die Hervortretung des ganzen Kämpfers ist $4\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, davon erhält der Karnieß $\frac{1}{2}$ — die Platte $2\frac{1}{2}$, und der Ueberschlag $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen. Die Platte i, h kann belassen werden, wie dieselbe gezeichnet ist, es kann aber auch derselben von der Höhe des Vorsprunges von dem Ueberschlage e bei h der Anlauf gegeben werden. Der Bogen, oder die Gurte c wird auch Sturz mit Angabe dessen Zirkels, wie auch Archivolte, oder Bogenstreif genannt, und wird von g nach k mit dem Streife von g — von k nach l mit dem Riemen von l, und von l nach f mit dem Ueberschlage von 2 Modeltheilchen geziert. Die Ausladung dieser Glieder ist gemeiniglich $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, doch kann auch dem Riemen $\frac{1}{2}$ — und dem Ueberschlage zu der Hervortretung 1 ganzes Modeltheilchen gegeben werden.

Dorischer Kämpfer.

Dieser wird eben so, wie der toskanische verwendet. Der Unterschied zwischen diesen Kämpfern besteht hierinn, daß dieser Kämpfer b Fig. 395, Tafel XXI. sammt dem Sturze, oder der Archivolte mit mehreren Gliedern, und auch mit einem stärkeren Vorsprunge geziert ist. Das Gewänd a, der Kämpfer b, und der Bogenstreif c ist eben wieder 1 Model stark, und der Kämpfer b wird in folgende Glieder eingetheilt. Als: Der Ueberschlag von e nach h erhält $1\frac{1}{2}$ — der Streif von h nach i, welcher an den Ueberschlag anläuft, $3\frac{1}{2}$ — der Rund- oder Viertelstab von i nach k, 2 — das Riemen von k nach l, $\frac{1}{2}$ — und die untere Platte von l nach d, $4\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder. Der Vorsprung, oder die Ausladung des Ueberschlages e, h ist 5 Modeltheilchen, mithin ergeben sich die anderen Glieder mit der Hervortretung derselben von sich selbst. Der Ueberschlag des Sturzes c hat von f bis m, 2 — das Riemen von m bis n, 1 — der Oberstreif von n bis o, $6\frac{1}{2}$, und der Unterstreif von o bis g, $2\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper dieser Glieder, die Ausladung dieser Glieder ist eben wieder mit $\frac{1}{2}$, und höchstens mit 1 ganzen Modeltheilchen.

Ionischer Kämpfer.

Dieser Kämpfer b ist von jenen der abgehandelten zwey Bauordnungen nur darinn unterschieden, daß derselbe sammt dem Bogenstreife c Fig. 396, Tafel XXI. mit noch mehreren Gliedern geziert ist, und doch nur $3\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dessen Vorsprunge hat. Im Uebrigen wird die Höhe dieses Kämpfers von 1 Model mit den folgenden Gliedern eingetheilt, wovon das Rundstäbchen von d bis h, $\frac{3}{4}$ — der Streif von h bis i, $3\frac{1}{4}$ — das Plättchen von i bis k, $\frac{1}{4}$ — der Viertelstab von k bis l, $1\frac{1}{2}$ — die Platte von l bis m, 3 — der Karnies von m bis n, $1\frac{1}{2}$, und der Ueberschlag von n bis e, $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu dem Höhenkörper erhält. Der Ueberschlag e von dem Kämpfer b springt dem Gewände a um $3\frac{1}{2}$ Modeltheilchen vor, nach welchem sich alle Glieder in der Hervortretung derselben richten. Der Bogenstreif, oder die Archivolte c ist mit dem Gewände a von gleichen Körper, und erhält folgende Glieder, für den Unterstreif von g nach o, $2\frac{1}{2}$ — für den Oberstreif von o nach p, $5\frac{1}{4}$ — für das Riemen von p nach q, 1 — für den Viertelstab, auch wohl Karnies, von q nach r, $1\frac{3}{4}$, und von r nach s für den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu

dem Höhenkörper. Der Vorsprung des Ueberschlages f, r , welcher mit dem Gewände in gleicher Flucht steht, ist 3 Modeltheilen über den Unterstreif g, o , mithin ergeben sich die Hervortretungen der übrigen Glieder von selbst.

Römischer Kämpfer.

Der Körper von dem Gewände a , von dem Kämpfer b , und von dem Bogenstreife, oder von der Archivolte ist mit jenen der bereits erklärten drei Bauordnungen vollkommen gleich. Glieder aber hat dieser Kämpfer die meisten, und erhält noch hierzu einen Hals sammt den Rinken, nebstbei hat dieser Kämpfer auch aus allen Bauordnungen die stärkste Ausladung, indem hier der Deckel e , $\frac{1}{2}$ Model, oder 6 Modeltheilen zum Vorsprunge von dem Gewände a , oder von der Archivolte c hat. Unter dem Plättchen l von $\frac{1}{2}$ Modeltheilen des Kämpfers b wird an dem Gewände a von d bis h der Hals k mit 4 — dann das Rundstäbchen h mit 1, und das Riemen i mit $\frac{1}{2}$ Modeltheilen, welche letzten zwei Glieder zusammen den Rinken ausmachen, aufgetragen, oder abgestochen, und die Glieder ausgezeichnet. Dem Halse k wird der Anlauf an dem Plättchen p gegeben. Die übrigen Glieder des Kämpfers sind m , das Rundstäbchen mit 1 — n der Karnieß oder Viertelstab mit 2 — o das Riemen mit 1 — p der Viertelstab oder Karnieß mit 3 — q das Riemen mit $\frac{1}{2}$ — r die Platte mit 2 — s der Rundstab oder Karnieß mit $1\frac{1}{2}$ — und e der Ueberschlag mit 1 Modeltheilen zu dem Höhenkörper der besagten Glieder. Die Archivolte erhält von g bis f den Unterstreif t mit $3\frac{1}{2}$ — das Riemen u mit 1 — den Oberstreif v mit 5 — das Riemen w mit $\frac{1}{2}$ — den Karnieß oder Viertelstab x mit $1\frac{1}{2}$, und f den Ueberschlag mit 1 Modeltheilen zum Höhenkörper. Der Ueberschlag f , welcher mit dem Gewände a in gleicher Flucht steht, kann eben auch 2 Modeltheilen zu der Hervorstechung vor dem Unterstreife t gegeben werden.

Korinthischer Kämpfer.

Das Gewänd a der Kämpfer b , und der Zirkelsturz c ist mit den übrigen der vier Bauordnungen in dem Körper gleich. Das Gewänd a hingegen pflegt in dieser sehr zarten Bauordnung auch verziert zu werden. Im Uebrigen erhält der Kämpfer b Fig. 398, Tafel XXI, von a bis e die nachbenannten.

Glieder, für h den Unterstreif $1\frac{1}{2}$ — für i den Oberstreif $2\frac{1}{2}$ — für k das Plättchen $\frac{1}{2}$ — für l den Karnies, oder Viertelstab $1\frac{1}{2}$ — für m die Platte $3\frac{1}{2}$ — für n das Plättchen $\frac{1}{2}$ — für o den Karnies, oder Viertelstab $1\frac{1}{2}$, und für e den Ueberschlag 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper. Der Vorsprung oder die Ausladung von diesem Ueberschlage ist $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, und wenn von dem äußersten Ende desselben eine senkrechte Linie herabgelassen wird, und auf derselben 2 Modeltheilchen einwärts getragen werden; so ergibt sich der Vorsprung der Platte m, nach welchen zwei Punkten sich die übrigen Glieder in derselben Hervorrettung richten. Die Archivolte, oder der Zirkelsturz beßimmt die Glieder, g den Unterstreif mit 1 — den Oberstreif p mit 4 — q das Plättchen mit $\frac{1}{2}$ — r den Viertelstab mit $1\frac{1}{2}$ — s die Platte mit 3 — t den Karnies mit $1\frac{1}{2}$, und den Ueberschlag f mit 1 Modeltheilchen zu dem Höhenkörper. Die Ausladung dieser Glieder ist mit der römischen Bauordnung gleich.

Säulen - auch Pfeiler - und Bogenstellungen.

Die Säulen - oder Pfeilerstellungen sind zweyerlei. Die erste Art die Säulen - oder Pfeiler zu stellen ist bei Kirchen, Pallästen, Bibliotheken, Theatern, Reitschulen, und verschiedenen andern ansehnlichen Gebäuden in einer Reihe, oder Kolonne von mehreren Säulen, oder Pfeilern unter einem fortlaufenden Gebälke, welches eigentlich eine Säulen - oder Pfeilerkupplung ist, wobei die Stellung der Requisiten, und absonderlich in der dorischen Bauordnung die Triglyphen, oder Dreischläge, dann in der jonischen, und der übrigen Bauordnungen die Stellung der Dillenköpfe, und Kragsteine berechnet werden muß, wovon weiter zurück das Ausführliche gezeigt werden wird.

Die Alten haben die folgenden fünf Arten von Säulen - oder Pfeilerstellungen gehabt. Die erste Art nannten dieselben den Phekostyl, oder die dicksäulige Stellung, wobei Fig. 376. Tafel XX. der Zwischenraum zwischen zwei Säulen, oder Pfeiler, die Dicke von $1\frac{1}{2}$ Säule oder Pfeiler ist. Die zweite Art nannten dieselben den Enstyl, oder nahesäulig. Diese Art hat Fig. 377. Tafel XX. zu dem Zwischenraume 2 Säulen, oder Pfeilerdicken. Die dritte Art nannten dieselben den Diastyl, oder fernsäulig, welche Fig. 378. Tafel XX. 3 Säulen - oder Pfeilerdicken hat. Die vierte Art nannten dieselben den Areostyl, oder rarsäulig, wobei Fig. 379. Tafel XX. der Zwischenraum von 4 Säulen - oder Pfeilerdicken ist. Die fünfte Art ist der Eustyl oder schonssäulig

Fig. 380. Tafel XX, weil die Säulen, und die Pfeiler eine bessere, und schönere Proportion in Ansehen derselben Entfernung erhalten, indem der Zwischenraum aus $2\frac{1}{2}$ Säulen- oder Pfeilerdicke bestehet. Diese Art Säulen- oder Pfeilerstellung übertrifft die anderen vier Arten, sowohl an der Schönheit, als auch an der Dauerhaftigkeit, in Rücksicht des Gebälkes, und gibt überhaupt sehr viele Bequemlichkeit.

Einige Baumeister haben auch bei Kolonaden, oder Säulen- und Pfeilerstellungen nach der Reihe derselben die Entfernung nach den Bauordnungen gesetzt, und haben der toskanischen, römischen, und korinthischen Bauordnung Fig. 381. Tafel XX zu dem Zwischenraume zwischen zwey Säulen $4\frac{1}{2}$ Model, der dorischen Bauordnung Fig. 382. Tafel XX. $5\frac{1}{2}$ Model, vermuthlich wegen den Triglyphen, und der jonischen Bauordnung Fig. 383 — $4\frac{1}{2}$ Model gegeben.

Bei allen diesen Säulen- und Pfeilerstellungen müssen die Requisiten der Bauordnungen wegen der Stellung derselben berechnet werden, indem derselben Stellung die Säulen- oder Pfeilerweiten, oder die Entfernung derselben die Stellung dieser Requisiten bestimmt. Als:

In der dorischen Bauordnung bestimmt die Säulen- oder Pfeilerweite, oder derselben Entfernung die Zwischenweite der Triglyphen, oder Dreyschlisse, und der Metopen, indem zwischen zwey Säulen nicht mehr als von 1 bis 5 Dreyschlisse angebracht werden können, nämlich, diejenigen gerechnet, welche leer tragen, und nicht auf die Axt der Säule treffen, davon gibt die Fig. 403. Tafel XXII. das Beispiel.

Die Requisiten, welche bei den Dreyschlißen, oder Triglyphen auf das genaueste ausgeführt werden müssen, sind folgende: Erstens sollen dieselben höher, als breit seyn, zweitens soll über eine jede Säule, oder über einen jeden Pfeiler ein Dreyschliß, oder Triglyphe zu stehen kommen, und drittens soll die Metope, welches der Zwischenraum zwischen zwey Dreyschlißen ist, ein richtiges Quadrat, oder gleichseitiges, rechtwinkliges Viereck seyn. Diese Requisiten erschweren die Eintheilung bei mancher Säulen- oder Pfeilerweite, oder Entfernung derselben, und fordern daher eine richtige Berechnung, damit durch die Hinweglassung der Dreyschlisse dieser Bauordnung derselben wesentlicher, und kennbarer Theil sowohl, als auch derselben Zierde, und Schönheit nicht benommen wird.

Die Proportionen oder Verhältnisse der Breite zu der Höhe der Dreyschlisse bestimmen die Höhe des Frieses oder des Portens. Das uralte Verhältniß der Triglyphen ist die Breite 2 zu der Höhe 3, welches Verhältniß sich

auf alle geraden Modelweiten, oder Entfernungen der Säulen und der Pfeiler mit der Uebereinstimmung der anverlangten Requisitionen verwenden läßt. Bei nicht geraden oder ungleichen Modelweiten, oder in der Entfernung der Säulen, und Pfeiler hingegen steigen die Dreyschlis in dem Verhältniße der Breite zu der Höhe, weil sich der ungleiche Model, um den Metopen das gleichseitige Viereck zu geben, sowohl an der Breite, als auch in der Höhe vertheilt: Indem bei einer 3 Model weiten Entfernung der Säulen, oder der Pfeiler nur ein einziger Dreyschlis, welcher leer trägt, zwischen zwey Metopen - und bei einer Entfernung von 5 Model zwey leer tragende Dreyschlis zwischen drey Metopen stehen können.

Das Verhältniß der Breite 3 zu der Höhe 4 läßt sich zwar zu allen geraden Modeln von Säulen, oder Pfeilerweiten anwenden, doch fordert aber dieses Verhältniß einen niederen Fries, oder Borten. Dagegen läßt sich dieses Verhältniß bei nicht geraden oder ungleichen Modelweiten wegen den erforderenden Requisitionen nur zu einigen Säulen, oder Pfeilerentfernungen verwenden, und zwar zu $4\frac{1}{2}$ — 7 — $9\frac{1}{2}$ und $11\frac{1}{2}$ Model, fordert aber einen höheren Fries oder Borten, als bei der Entfernung von geraden Modeln.

Die Proporzion, oder das Verhältniß der Breite 5 zu der Höhe 7 ist nur bei geraden sehr wohl, bei allen ungleichen Modelweiten mit Beibehaltung der Requisitionen hingegen gar nicht anwendbar.

Die Kupplung in dieser Ordnung ist die engste von $2\frac{1}{2}$ Model, jedoch nur bei den nicht verdünnten, oder gleich starken Pfeilern, wobei die Tafeln oder Platten (Ueberschläge) des Kapitäls, oder Knaufes an einander treten.

Da nun bei dieser zu den ungleichen Modeln gehörigen Entfernung zwischen den zwey Axen der Pfeiler kein Dreyschlis stehen kann; so beschiehet die Berechnung auf folgende Art. Die Breite 2, und die Höhe 3 der Dreyschlis wird addirt, wodurch in der Summa die Zahl 5 erhalten wird. Die Entfernung der Axen von $2\frac{1}{2}$ Model wird durch 12 zu Theilchen gemacht, und mit der Zahl 5 getheilt oder dividirt. Der Quozient gibt die halbe Breite der Dreyschlis. Wenn nun dieser ausgefallene Quozient mit der Breite 2, und der Höhe 3 vervielfacht wird; so gibt das ausfallende Produkt die ganze Breite, und Höhe der Dreyschlis, wie folgt.

Das Verhältniß der Breite 2
zu der Höhe 3

macht 5

Die Entfernung der Ären ist $2\frac{2}{3}$ Model
zu Theilschen mit 12
gibt Theile 32

Diese 32 Theile
mit 5 getheilt 30 geben $6\frac{2}{3}$ Theilschen zu der halben Breite.

vervielfacht mit 2 der Breite

gibt zu der ganzen
Drenschligbreite 12 $\frac{4}{3}$ Theilschen.

Die halbe Drenschligbreite von $6\frac{2}{3}$ Theilschen
multipliziert mit der Höhe 3 der Drenschlige

gibt 19 $\frac{1}{3}$ Theilschen zu der ganzen Höhe der
Drenschlige.

Auf diese und die nämliche Art werden alle Trighypphen, oder Drenschlige
berechnet. Z. B. die der vorigen gleiche Entfernung der Ären mit der Pro-
porzion, oder mit dem Verhältnisse der Drenschligbreite 3 zu der Höhe 4 ders-
selben gibt die theilende Zahl 7.

Höhe 4 2 $\frac{2}{3}$ Modelweite

Breite 3 mit 12 zu Theilschen

gibt 7 in 32 4 $\frac{4}{3}$ 4 $\frac{4}{3}$
Breite 3 Höhe 4

macht ganze Breite 13 $\frac{1}{3}$ Höhe 18 $\frac{2}{3}$ Modeltheilschen der Drenschlige.

Bei dem dritten Verhältnisse der Breite 5 zu der Höhe 7 wird die Mo-
delweite von der Entfernung der Ären, wegen Abkürzung der Rechnung nicht
mit 12 zu Theilschen gemacht, weil die Zahlen des Verhältnisses, 5 und 7 ad-
dirt, allschon die Zahl 12 geben, mithin darf die Modelweite von der Entfer-
nung der Ären nur mit der Breiten- und Höhenzahl der Drenschlige multipliziert
werden, das ausfallende Produkt gibt die Modeltheilschen von der Breite und
der Höhe der Drenschlige. Als:

Breite 5 2 $\frac{1}{2}$ Entfernung 2 $\frac{1}{2}$ Model
 Höhe 7 mit 5 und 7
 gibt 13 $\frac{1}{2}$ zu der Breite und 18 $\frac{1}{2}$ Modelth. zu der Höhe

Nach der vollbrachten Berechnung der Breite, und Höhe von den Drenschlitz wird nun zu der Stell- oder Kupplung zweyer gleich starker Pfeiler die Grundlinie, oder Basis angenommen, und auf derselben in der angegebenen, oder erforderlichen Entfernung, z. B. 2 $\frac{1}{2}$ Model, oder 2 Model 8 Theilchen weit von einander zwei Punkte a gegeben, dann werden aus diesen zwei Punkten a aus jeden eine Perpendikulärlinie b errichtet, sohin werden alle Höhenmaassen aus a gegen b, wie es bei Pfeilern, und Säulen gezeigt worden ist, bis an den äussersten Punkt des Architraves, sammt den Ausladungen derselben aufgetragen. Diese zwei Perpendikulärlinien a, b sind die Axen beider Pfeiler. Nun trifft die Reihe den Fries oder Borten auf diesen Axen a, b abzumessen. Die Höhe zu demselben gibt die Berechnung der Drenschlitz nach den Verhältnissen derselben. Als:

In dem Verhältnisse der Breite 2 zu der Höhe 3 ist der Drenschlitz 19 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen hoch.

Dto	dto 3 zu	dto 4	dto 18 $\frac{1}{2}$ dto.
Dto	dto 5 zu	dto 7	dto 18 $\frac{1}{2}$ dto.

Nithin wird der gleichstarke Pfeiler nach diesen Verhältnissen der Drenschlitz um 4 $\frac{1}{2}$ — 3 $\frac{1}{2}$, und 4 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen höher, als die nach vorhiniger Beschreibung, und Zeichnung der Säulen, und Pfeiler, weil der Fries oder Borten wegen der Drenschlitzhöhe in diesen Proportionen, oder Verhältnissen der Breite zu der Höhe um diese benannten Theile höher gestellt werden muß, indem der Kranz, oder das Hauptgesims von dessen 1 $\frac{1}{2}$ Modelhöhe wegen der Ausladung desselben nichts verlieren kann.

Wenn nun die in der Berechnung dieser Verhältnisse ausgefallene Breite der Drenschlitz, als:

Die Breite 2 zu der Höhe 3 die halbe Drenschlitzbreite mit 6 $\frac{1}{2}$ Modeltheilchen.
 dto. 3 dto. 4 dto. 4 $\frac{1}{2}$ dto.
 dto. 5 dto. 7 dto. 6 $\frac{1}{2}$ dto. gibt, und
 diese aus der Ase a, b auf beiden Seiten aufgetragen wird; so ergibt sich die aus
 I. f. f. 2

einem gleichseitigen Vierecke bestehende Metope, oder die Zwischenweite zwischen zwey Dreyschligen.

Die engste Säulenstell- oder Kupplung, wie auch der verdünnten Pfeiler ist in der Entfernung der Axen von 3 Model, wovon die Fig. 403, Tafel XXII. mit den Säulen a und b das Beispiel gibe. Weil in der Entfernung der Axen von 3 Modeln eben so wenig, als in der Entfernung von 2 $\frac{1}{2}$ Model eine Triglyphe stehen kann; so ist die Berechnung derselben Höhe mit der kurz vorher gezeigten Art vollkommen gleich, und gibt in den Proportionen die folgenden Dreyschlige.

Verhältniß der Breite 2 zu der Höhe 3 gibt zu der Breite 14 $\frac{2}{3}$, und Höhe 21 $\frac{3}{4}$ Modeltheilschen.

Dtto.	3	dtto.	4	dtto.	15 $\frac{3}{4}$	dtto.	20 $\frac{1}{2}$ der
Dtto.	5	dtto.	7	dtto.	15	dtto.	21 Trigly.

Nach dieser Berechnung werden die Triglyphen, oder der Fries der gekuppelten Säulen a und b höher, als derselbe in der gezeichneten Säule Fig. 314, Tafel XV. ist, und zwar nach erster Proportion um 7 $\frac{1}{4}$, nach der zweyten um 6 $\frac{3}{4}$, und nach der dritten um 6 $\frac{1}{2}$ Modeltheilschen. Mithin muß bei einer vornehmen wollenden Säulen- oder Pfeilerkupplung, weil von den zu dieser Ordnung vorgeschriebenen Maassen nur allein der Fries oder Borten abweicht, und sich in dessen Höhe nach der Proportion der Triglyphen richtet, die Höhe derselben vorerst berechnet werden.

Obwohl der gleich starke Pfeiler in dieser Proportion der Triglyphen mit der Säule in denselben vollkommen gleich steht; so ist derselbe doch wegen dessen Ausladung mit Säulen, und verdünnten Pfeilern in einer Kupplung nicht zu vermischen, weil die Ausladung des Gebälkes mit jenen nicht gleich ist.

Eine Kupplung von 3 Säulenweiten, bei welcher also die Axen der Säulen 8 Model weit von einander entfernt sind, nach dem Verhältnisse der Breite 2 zu der Höhe 3 zu berechnen. Diese Berechnung ist von jener mit 2 $\frac{1}{2}$, und 3 Model weiter Entfernung der Axen nur darinn unterschieden, weil bei dieser Entfernung der Axen von 2 zu 2 Model eine Triglyphe zu stehen kommt, wo in der Entfernung von 2 $\frac{1}{2}$, und 3 Model keine gestellt werden kann, mithin wird die Summa der addirten Proportion mit der Anzahl, oder mit der Quantität der Dreyschlige, welche in der gegebenen Entfernung enthalten sind, multipliziert: Mit diesem erhaltenden Produkte werden die Modeltheilschen der Entfernung getheilt, oder dividirt, der ausfallende Quozient gibt wieder die halbe Breite, und Höhe der Dreyschlige. Der übrige Hergang in der Berechnung ist mit dem ersteren gleich. Als:

Das Verhältniß der Breite 2.
zu der Höhe — 3.

gibt — — — 5.

In 6 Model Entfernung

kommen — — — —

Triglyphen zu stehen,

mithin ist die theilende

Zahl — — — — 15.

Wenn nun die halbe Drenschlitzbreite von $4\frac{1}{2}$, und Höhe von $4\frac{1}{2}$ Modeltheilchen mit der Zahl der Proportion der Breite 2 zu der Höhe 3 vermehrt wird; so ergibt sich mit — — — — $9\frac{1}{2}$ und $14\frac{1}{2}$ Modeltheilchen die ganze Breite, und Höhe der Drenschlitz, oder Triglyphen.

Die Breite der Drenschlitz ist also $9\frac{1}{2}$ Modeltheilchen, wenn nun diese Breite mit 12 getheilt wird; so werden $\frac{3}{4}$ Theilchen für die Vertiefung, und für den halben Theil des Einschnittes zugleich erhalten, mithin ist jeder Einschnitt so, wie jede Erhöhung $1\frac{1}{2}$ Theilchen breit, der oberhalb angebrachte horizontale Einschnitt aber ist 14 Modeltheilchen hoch, weil $\frac{3}{4}$ Theilchen von dem Drenschlitz oder der Triglyphe für den Einschnitt zu der horizontalen Vertiefung verbleiben. Die Metopen, oder die Zwischenweiten zwischen den Drenschlitzen hingegen geben ein gleichseitiges Viereck von der berechneten Höhe der Drenschlitz mit $14\frac{1}{2}$ Modeltheilchen.

Von einer Kupplung aus 5 Säulen oder 12 Modelweiten der Ären gibt die Fig 403, Tafel XXII. die Halbscheide von b bis e mit der Proportion der Triglyphen in der Breite 2 zu der Höhe 3 das Beispiel. Die Berechnung des Frieses, oder der Borte, oder der Drenschlitzbreite und Höhe ist mit der letzten gezeigten Berechnung nur hierinn unterschieden, daß die Summa 5 der Proportion, oder des Verhältnisses mit der Zahl 5 der Säulen multipliziert, wodurch die theilende Zahl 25 erhalten wird, welche aus den 144 Modeltheilchen der 12 Modelweiten $5\frac{1}{2}$ zu der halben, und $11\frac{1}{2}$, dann $17\frac{1}{2}$ Modeltheilchen zu der ganzen Breite, und Höhe der Drenschlitz gibt. Mithin, wenn die Breite $11\frac{1}{2}$ des Drenschlitzes mit der Zahl 12 getheilt wird; so werden $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen für die Vertiefung, und den halben Theil des Einschnittes erhalten, folglich ist jeder Einschnitt so, wie jede Erhöhung $1\frac{1}{2}$ Modeltheilchen breit. Der oberhalb anzubringende horizontale Einschnitt ist hier $16\frac{1}{2}$ Modeltheilchen hoch, weil $\frac{3}{4}$ Modeltheilchen von der Höhe der Triglyphe für den Einschnitt zu dessen horizontalen Vertiefung genommen werden. Das Viereck der Metopen, oder der Zwischenweiten zwischen zwey Drenschlitzen bestehet aber sowohl in der Breite, als in der Höhe aus $17\frac{1}{2}$ Modeltheilchen gleich.

Die Entfernung von 6 Model
mit — 12 zu Theilchen

macht

72

Theile.

Diese mit der Zahl 15

60

gibt $4\frac{1}{2}$ Model-

getheilt.

12

theilchen zu der

3

15

halben Breite u.

Höhe der Dren-

schlitz oder Triglyphen.

Die Aufzeichnung einer jeden Säulen- oder Pfeilerkupplung wird auf folgende Art veranlaßt. Nach der im Voraus beschriebenen Berechnung des Frieses, oder Portens, und der darinn befindlichen, oder anzubringenden Triglyphen wird Fig. 403, Tafel XXII. eine Grundlinie angenommen. Die zu erklärende Säulenkupplung von 5 Säulen- oder 12 Modelweiten ist zwar hier nur mit der Halbscheide gezeichnet, welche ich aber in der ganzen Zeichnung vortrage.

Auf der zu der Zeichnung dieser Säulen- oder auch andern sowohl, als auch Pfeilerkupplung werden in der Entfernung von 2 zu 2 Model, wie hier b, c, d und e, dann in der anderen hier nicht gezeichneten Halbscheide f, g und h Perpendikulärlinien errichtet, welche die Axen der Säulen oder Pfeiler vorstellen. Nach der Perpendikulärlinie, oder Ase b und h werden die zwei Säulen, welche zu Kuppeln sind, nach den vorgeschriebenen Maaßen der Ordnung nach, doch nur bis zu dem Fries oder Porten, sowohl in der Höhe, als mit den Ausladungen derselben gehörig aufgetragen, auf den Perpendikulärlinien c, d, e, f und g hingegen wird nur die Höhe bis zu dem Architrave, oder Unterbalken, von der Basis an, aufgetragen, und der Architrav mit jenen an den zwei Säulen b und h gleich ausgezeichnet, dann wird nach diesen Perpendikulärlinien die durch die Berechnung ausgefallene Höhe des Frieses, oder der Dreischlige abgestochen, und die Linie mit dem Architrave parallel gezogen. Wenn nun die in der Berechnung ausgefallene halbe Breite der Dreischlige aus diesen Perpendikulärlinien, welche die Ase der Säule, oder des Pfeilers vorstellen, auf jeder Seite genau aufgetragen, und diese Triglyphen nach der Berechnung eben auch genau ausgezeichnet werden; so ergeben sich die Metopen i, oder die Zwischenweiten zwischen zwei Triglyphen in derselben Breite mit der Höhe des Frieses gleich, und stellen das nach der Ordnung zum Requisit verlangte Quadrat, oder gleichseitige Viereck. Die Triglyphen, welche auf den Perpendikulärlinien c, d, e, f und g angebracht werden, sind die sogenannten leer tragenden Triglyphen, weil die unterhalb stehende Säule, oder der Pfeiler wegen der Kupplung der zwei Säulen b und h hinwegfallen.

Die Einzeichnung des Kranzes oder Hauptgesimses ist wieder mit den vorgeschriebenen Höhen- und Ausladungsmaaßen mit der Säule dieser dorischen Bauordnung, ohne einer Kupplung derselben vollkommen gleich, indem die Kupplung der Säulen und Pfeiler in dieser Bauordnung nur allein den Fries, oder Porten nach der Höhe der Triglyphen wegen den Metopen verändert.

Wird aber diese Kupplung von b nach h mit den 5 Säulen- oder Modelweiten nach dem Verhältnisse, wie 2 zu 3 berechnet; so fallen jene Maaßen

aus, welche zu der Aufzeichnung dieser Bauordnung vorgeschrieben sind, und die Metopen bestehen aus einem Quadrate von 14^2 Modeltheilschen.

Die Kupplungen der Säule, und Pfeiler in den anderen Bauordnungen behalten in Rücksicht derselben Requisiten die vorgeschriebene Eintheilung der Bauordnung, doch aber muß die Stellung der Requisiten eben auch berechnet werden.

Zu dieser Kupplung der Säulen b und h kann die Kupplung der Säulen b mit a in der Entfernung der Arsen mit 3 Model aber auf keinen Fall verwendet werden, weil die Berechnung in beiden Fällen einen höheren Fries, oder Borten, oder höhere Triglyphen gibt. Eine 3 Model weite Entfernung der Arsen gibt zu der Höhe der Triglyphen mit dem Verhältnisse der Breite 2 zu der Höhe 3 — $21\frac{2}{3}$, und die Kupplung von 12 Model Entfernung der Arsen fordert in dem ersten Falle nur eine Höhe von $17\frac{2}{3}$, und in dem zweytenmale von $14\frac{2}{3}$ Modeltheilschen, mithin wäre der Fries oder Borten bei der Kupplung von 3 Modelweiten in dem ersten Falle um $4\frac{8}{9}$, und in dem zweyten Falle um $7\frac{1}{3}$ Modeltheilschen höher, als jener bei der Kupplung von 12 Model oder 5 Säulenweiten.

Wenn nun die Höhe des Frieses von der Kupplung mit 3 Modelweiten pr. $21\frac{2}{3}$ Modeltheilschen zu der Kupplung der Säulen b, h von 12 Modelweiten angenommen würde; so würden zwar die Triglyphen von gleicher Höhe, die Metopen, oder Zwischenweiten i zwischen zwey Triglyphen hingegen niemals in dem derselben gehörigen gleichseitigen Vierecke gestellt werden können, indem die Triglyphen in der Breite nicht mit $11\frac{1}{3}$, sondern mit 14^2 Modeltheilschen, folglich die Metopen in dem Vierecke mit $17\frac{2}{3}$ seyn sollen, welche zwar in der Höhe $17\frac{2}{3}$, in der Breite hingegen nur mit $12\frac{1}{3}$ Modeltheilschen ausfallen. Eben so verhält es sich, wenn der Fries, oder Borten mit der Höhe von $17\frac{2}{3}$ der Kupplung b, h für die Kupplung von 3 Modelweiten b, a angenommen würde; so müßten die Triglyphen anstatt $21\frac{2}{3}$ Modeltheilhöhe, welche die Kupplung b, a der 3 Modelweiten erfordert, auf die Höhe von $17\frac{2}{3}$ Modeltheilschen herabgesetzt werden, weßwegen auch die Breite von 14^2 Modeltheilschen der Triglyphen auf $11\frac{1}{3}$ Modeltheilschen reduziert werden müßte, sondern auch selbst die Metope oder Zwischenweite k der Triglyphen von der Säule a und b müßte in der Höhe zwar nach dem Fries mit $17\frac{2}{3}$, in der Breite hingegen anstatt $17\frac{2}{3}$ mit $24\frac{1}{3}$ Modeltheilschen ausfallen.

Wenn also einer, oder der andere auf diese Art in der dorischen Bauordnung eine Säulen, oder Pfeilerkupplung, von was immer für einem aus den drey Verhältnissen der Triglyphen anlegen will, muß zu der Säule b die Säule a auf eine Säulen, oder 4 Model weite Entfernung der Arsen gestellet werden, damit zwischen der Säule a und b eine Triglyphe zwischen 2 Metopen k zu ste-

hen kommt, dann wird derselbe eine durchaus gleiche, und mit dem Erfordernisse der Requisition richtige Eintheilung in allen Säulen- und Pfeilerkupplungen erhalten, wenn sich des Nothfalles bedient wird, daß der Fries bei außerordentlichen Fällen zwar unter einem Model, und auch etwas über $1\frac{1}{2}$ Model an dessen Höhe betragen kann. Allein es soll keines aus beiden seyn, daher sind in dieser Ordnung solche Kupplungen zu wählen, welche die vorgeschriebene Höhereintheilung mit $14\frac{1}{2}$ Modeltheilen nicht verändern.

Eine Säulen- oder Pfeilerkupplung von ungleichen Modelweiten mit diesen drey Proporzionen, oder Verhältnissen der Triglyphen, oder Dreyschlize fordert zwar die nämliche Berechnung. Allein um auch in dieser Berechnung einen Unterschied zu erhalten, wird eine andere Art dieser Berechnung bei allen Model oder Säulen- und Pfeilerweiten entweder die Metopen, oder die Breite und Höhe des Frieses, oder Bortens, oder der Dreyschlize ganz leicht zu finden, und zugleich als ein Vortheil der Rechnung erklärt.

Da die Metope, oder die Zwischenweite zwischen zwey Triglyphen ein Quadrat, oder gleichseitiges Viereck von der Höhe des Dreyschlizes, oder der Triglyphe ist, und die Breite des Dreyschlizes sich zu der Höhe desselben, wie 2 zu 3, oder, wie 3 zu 4, auch, wie 5 zu 7 verhält, somit ist die Zahl 3 und 7 auch der Zahl 12 gleich, mithin ist auch die Breite der Metope, oder der Zwischenweite mit der Breite des Dreyschlizes zusammen genommen, oder addirt, der Zahl 5, oder 7, oder auch 12 gleich. Wenn nun die Entfernung der Axen zu Theilen gemacht ist; so wird mit der Zahl 5, 7 oder 12, nämlich, nach welchem Verhältnisse die Triglyphen gestellt werden sollen, das Produkt der Entfernung dividirt, der Quozient gibt die ganze Breite der Dreyschlize. Diese ganze Breite mit der Zahl 2 getheilt, und den Quozienten entweder zu der ganzen Breite addirt, oder mit der Zahl 3 multipliziert, gibt die Höhe des Frieses, oder der Triglyphe.

Bei außerordentlichen Fällen kann zwar der Fries, oder Borten in dessen Höhe auch unter 1 Model, und auch etwas über $1\frac{1}{2}$ Model gestellt werden, doch soll eigentlich keines von beiden seyn. Fällt daher durch die Theilung mit der Zahl 5, 7 oder 12 der Quozient über $7\frac{1}{2}$ Modeltheilen aus; so wird dieser Quozient mittelst den Zahlen 2, 3, 4, 5 u. s. w., bis sich ein Quozient zwischen 4 und $7\frac{1}{2}$ Modeltheilen zeigt, oder ergibt, getheilt, die Division muß sich aber ohne einem Reste ergeben. Die letzte theilende Zahl bestimmt die halbe Dreyschlizbreite sowohl bei gleichen, als ungleichen Modelweiten. Z. B.

Verhältniß 2 — Entfernung 10 Model

zu 3	12	
gibt 5	25	$120 \mid 4\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2}$
10 Model geben 5		$100 \mid 2 \text{ und } 3$
Ergebnissen.		
Produkt. 25	5	$20 \mid 9\frac{1}{2} \text{ Br. } 14\frac{1}{2} \text{ Höhe.}$
	25	

Verhältniß 2 — Entfernung

zu 3		
gibt 5	$120 \mid 24$	
	mit 2	12
	mit 3	8
	mit 4	6
	mit 5	$4\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2}$
	mit	$2 \text{ und } 3$
	gibt	$9\frac{1}{2} \text{ Br. } 14\frac{1}{2} \text{ Höhe.}$

Verhältniß 2 — Entfernung 13 Model

zu 3	12	
gibt 5	26	
13 Model geben 6	30	$156 \mid 5\frac{1}{2} - 5\frac{1}{2}$
Ergebnissen.		$6 \mid 30 \mid 2 \text{ und } 3$
Produkt. 30		$10\frac{1}{2} \text{ Br. } 15\frac{1}{2} \text{ Höhe.}$

Verhältniß 2

zu 3 — Entfernung

gibt 5	$156 \mid 31\frac{1}{2}$	
	$15 \mid$	mit 3 — $10\frac{1}{2}$
	5	mit 5 — 6 geht nicht,
	1	mit 6 — $5\frac{1}{2} \text{ und } 5\frac{1}{2}$
		mit $2 \text{ und } 3$
5	gibt	$10\frac{1}{2} \text{ Br. } 15\frac{1}{2} \text{ Höhe.}$

Verhältniß 3 — Entfernung 10 Model
 zu 4
 gibt 7
 10 Model geben 5
 Trigraphen. =
 Produkt. 35

35		120		$3\frac{3}{7} - 3\frac{3}{7}$
		105		2 und 3
		-15		$6\frac{2}{7}$ Br. $10\frac{2}{7}$ Höhe.
		5		35

Verhältniß 3 — Entfernung
 zu 4
 gibt 7

120		17 $\frac{1}{7}$		$4\frac{2}{7}$
7		4		$3\frac{3}{7} - 3\frac{3}{7}$
50		5		2 und 3
49				
-1				
7				

gibt $6\frac{2}{7}$ Br. $10\frac{2}{7}$ Höhe.

Verhältniß 3 — Entfernung 13 Model
 zu 4
 gibt 7
 13 Model geben 6
 Trigraphen. =
 Produkt. 42

42		156		$3\frac{5}{7} - 3\frac{5}{7}$
		126		2 und 3
		-30		$7\frac{2}{7}$ Br. $11\frac{2}{7}$ Höhe.
		6		42

Verhältniß 3 — Entfernung
 zu 4
 gibt 7

156		22 $\frac{2}{7}$		$11\frac{1}{7}$
14		2		$7\frac{3}{7}$
16		3		$3\frac{5}{7} - 3\frac{5}{7}$
14		6		2 und 3
-2				
7				

gibt $7\frac{2}{7}$ Br. $11\frac{2}{7}$ Höhe.

Verhältniß 5 Entfernung 10 Model

zu $\frac{7}{12}$
 gibt 12 60 | 120 | 2 — 2
 10 Model geben 5
 Trigllyphen. $\frac{12}{60}$ mit 2 und 3
 Produkt. 60 gibt 4 Br. 6 Höhe.

Verhältniß 5 — Entfernung

zu $\frac{7}{12}$
 gibt 12 | 120 | 10 |
 | 12 | 2 | — | 5
 .. 5 | — | 2 — 2
 mit 2 und 3
 gibt 4 Br. 6 Höhe.

Verhältniß 5 Entfernung 13 Model

zu $\frac{7}{12}$
 gibt 12 26
 13 Model geben 6
 Trigllyphen. $\frac{12}{72}$ 72 | 156 | $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{8}$
 Produkt. 72 | 144 | 2 und 3
 - 12 $9.4\frac{1}{2}$ Br. $6\frac{3}{8}$ Höhe.
 12 | 72

Verhältniß 5 — Entfernung

zu $\frac{7}{12}$
 gibt 12 | 156 | 13 |
 | 12 | 2 | — | $6\frac{1}{2}$
 36 | 3 | — | $4\frac{1}{2}$
 36 | 4 | — | $3\frac{1}{4}$
 .. 5 | — | $2\frac{3}{5}$
 6 | — | $2\frac{1}{6}$ — $2\frac{1}{8}$
 mit 2 und 3
 gibt $4\frac{2}{3}$ Br. $6\frac{3}{8}$ Höhe.

Aus diesen Berechnungen ist zu ersehen, daß bei der Entfernung der Aeen von 10 und 13 Model sich die Kupplung mit dem Verhältniße der Drenschlige,

wie 2 zu 3 wohl anbringen läßt. Bei dem Verhältnisse wie 3 zu 4 würde in beiden Entfernungen der Apen der Fries oder Borten unter einer Modelhöhe ausfallen, und bei dem Verhältnisse, wie 5 zu 7 wird in beiden Entfernungen der Apen der Borten, oder Fries gar zu klein, folglich ist dieses Verhältniß in diesen Entfernungen gar nicht anwendbar.

In der toskanischen Bauordnung können sowohl die Säulen, als die Pfeiler nach einer jeden Kupplung gestellt werden; weil diese Bauordnung keine Requisiten hat, welche eine Berechnung fordern. Von den Kupplungen in dieser Bauordnung gibt die Fig. 400 und 401. Tafel XXI. mehrere Beispiele. Die Säulen, oder Pfeilerstellung bei einer Einfahrt besteht zwar in der toskanischen Bauordnung am weitesten aus 12 Model 9¹ Theilen. Diese Säulen, oder Pfeilerstellung kann aber auch, obwohl dieselbe toskanisch ist, nach der über derselben aufgesetzten Bauordnung gestellt werden. Die Fig. 400 und 401. zeigt die toskanische Säulen- und Pfeilerbauordnung in dem Geschoße zu ebener Erde, und zu der aufgesetzten Architektur in dem obern Geschoße die jonische Säulen- und Pfeilerbauordnung, welche bei Einfahrten zu derselben Stellung mit dem Postamente eine Entfernung der Apsstriche von 14¹ Model fordert, nach welcher Stellung die toskanische, als die untere Ordnung in der Fig. 401. gestellt worden ist, um bei der darauf zu setzenden zarteren Ordnung das gehörige Verhältniß zu erhalten, wenn allenfalls auch in dem ersten obern Geschoße an diesem Orte eine Säule angebracht werden soll, wie dieselbe auch gestellt werden könnte. Die übrigen Kupplungen als Kolonaden, oder Säulen- und Pfeilerreihen sind entweder nach Säulen, oder Pfeiler, auch wohl nach Modelweiten zu stellen. Sind zwischen diesen Säulen oder Pfeilern, Fenster oder Thüren anzubringen; so ist der Areostyl der Beste, weil diese Stellung die Apsstriche mit vier Säulen- oder Pfeiler, somit aus 10 Modelweiten, zu der Setzung der Säulen oder Pfeiler erhält, in welcher Zwischenweite sich ganz füglich geräumige Eingänge, und Fenster anbringen lassen, davon gibt die Kupplung der Säule a mit c in der Fig. 401. Tafel XXII das Beispiel. In der Pfeilerkupplung e mit f der nämlichen Fig. ist die Entfernung der Apsstriche 3¹ Pfeiler, oder 9 Modelweiten, in welcher Zwischenweite sich auch noch Eingänge, und Fenster mit der Bekleidung derselben anbringen lassen. In den Zwischenweiten der Kupplungen, oder Säulen- und Pfeilerstellungen der Säule c mit dem Pfeiler e, dann der Pfeiler f mit jenen g, und dieser g mit dem Pfeiler h lassen sich weder Eingänge noch Fenster anbringen, weil beide dieser Gegenstände bei einem Gebäude, an welchem eine Architektur angebracht wird, wenigstens 4' und am aller geringsten 3' 6'' breit seyn müssen. Die Kupplung der Säule c mit dem verdünnten Pfeiler e beträgt 1¹ Säulen, oder Pfeiler, folg-

nach 5 Modeln, welche der Pylnostyl oder die dicksäulige Stellung genannt wird. Die Pfeilerkappung f mit g hat eine Entfernung der Arstrieche von $2\frac{1}{4}$ Pfeiler, oder 6 $\frac{1}{2}$ Model, welche Systyl oder schön säulig genannt wird. Die Zwischenweite der Arstrieche in der Kuppung der Pfeiler g und h ist zwey Pfeiler, oder 6 Modeln, und wird Systyl oder nahesäulig genant. Diese drey letzten Kuppungen der Säule c mit dem verdünnten Pfeiler e — der Pfeiler f mit g — und g mit h sind bei Wohngebäuden wegen den Thüren und Fenstern nicht anwendbar, und taugen daher nur zu Gloriete, und andern Lustgebäuden, welche nur aus Säulen oder Pfeilern bestehen.

In der Erklärung der architektonischen Zeichnung ist gesagt worden, daß der gleich starke Pfeiler weder unter noch hinterhalb der Säulen wegen der Hervortretung des Gebälkes angewendet werden kann, folglich seye es nothwendig zu der angenehmen Abschließung einer Architektur bei einer frey stehenden Säule, wie c, d in der Fig. 401 und 401. Tafel XXII. wegen dem Gebälke einen verdünnten Pfeiler an der Wand des Gebäudes zu setzen. Anstatt diesen verdünnten Pfeiler kann aber auch eine halbe, $\frac{3}{4}$ und $\frac{7}{8}$ Säule in Fig. 400. angebracht werden, wodurch die Architektur um so mehr verschönert wird.

Hat aber einer Lust den gleich starken Pfeiler neben den Säulen zu verwenden; so können hier Fig. 401. anstatt den verdünnten Pfeilern oder eigentlich Lesenen von e bis n gleich starke Lesenen angebracht werden, weil sich das Gebälk in dem Ecker des Vorsprungs oder Refalts ausschneidet, folglich die Vereinigung desselben wegen dem größeren Vorsprunge der gleich starken Pfeiler oder Lesenen in Entgegensetzung der Säule c in der Ansicht nicht so merkbar wird. Allein die Gleichheit, welche die erste Zierde einer Architektur ist, gehet doch immer dabei verloren.

In der jonischen Bauordnung sind die Requisiten die Sparrenköpfe, welche bei einer Kuppung, oder Säulen, auch Pfeilerstellung sowohl, als auch bei anderen vorkommenden Gesimsen berechnet werden müssen. Die Berechnung dieser Sparrenköpfe oder Kragsteine ist zweyfach, nämlich, bei den Säulen und verdünnten Pfeilern wird zu der Entfernung der Axen der Eintheilungsquotient zwischen 12 und 16, bei dem unverdünnten oder gleich starken Pfeiler hingegen der Eintheilungsquotient zwischen 14 und 16 erfordert.

Bestehet die Entfernung der Axen aus ganzen Modeln; so bleibt die Eintheilung der Sparrenköpfe stets fort mit 1 Model vom Mittel zum Mittel durch die ganze Entfernung der Axen. Bestehet aber die Entfernung der Axen aus Modeln mit Bruchtheilen; so ist die Berechnung bei den Säulen, und bei den verdünnten Pfeilern gleich, wie folgt.

Entfernung der Axen mit $6\frac{1}{4}$ Model zu Modeltheilschen.

Dividirt mit der ganzen Modelzahl

75	6
11	12
15	12
12	12
3	3
3	6

$12\frac{1}{2}$ Modeltheilschen. Ist der Quozient zu der Eintheilung der Sparrenköpfe oder Kragsteine vom Mittel zum Mittel.

Entfernung der Axen mit $11\frac{1}{2}$ Model zu Theilschen.

Dividirt mit der ganzen Modelzahl

22	11
4	136
11	11
26	26
22	22
4	4

$12\frac{4}{11}$ Modeltheilschen. Ist der Quozient zu der Eintheilung.

Bei unverdünnten, oder gleich starken Pfeilern hingegen muß der herauskommende Eintheilungsquozient zwischen 14 und 16 seyn. Daher muß der Divident, oder die theilende ganze Modelzahl so oft verringert oder vermindert angenommen werden, bis der herauskommende Eintheilungsquozient zwischen 14 und 16 ausfällt, wodurch die Entfernung der Sparrenköpfe, oder Kragsteine von dem Mittel der einen Aye bis zu dem Mittel der anderen Aye bestimmt wird. Z. B. die obigen Entfernungen der Axen.

Entfernung der Axen mit $6\frac{1}{4}$ Model zu Theilschen.

Dividirt mit der ganzen Modelzahl

75	6
12	12

$12\frac{1}{2}$ Modeltheilschen. Da diese Entfernung der Sparrenköpfe bei nicht verdünnten, oder gleichstarken Pfeilern nicht anwendbar ist; so muß das Produkt der Modeltheilschen mit einer minderen Modelzahl dividirt werden, damit der Eintheilungsquozient zwischen 14 und 16 kömmt.

Entfernung der Axen $6\frac{1}{2}$ Model
mit 12 zu Theilchen.

Dividirt mit einer minderen Modelzahl	5 75 5 25 25	15 Modeltheilchen ist der Eintheilungsquo- zient der Sparrenköpfe von dem Mittel der Aye des einen bis zu dem Mittel des anderen Pfeilers.
--	-------------------------	---

Würde diese Entfernung der 75 Modeltheilchen mit der noch minderen Zahl 4 zertheilt werden; so würde der Eintheilungsquotient mit $8\frac{1}{2}$ Modeltheilchen ausfallen, welcher zu der Eintheilung der Sparrenköpfe gar nicht in keinem Falle zu gebrauchen ist.

Entfernung der Axen $11\frac{1}{2}$ Model
mit 12 zu Theilchen.

Dividirt mit der ganzen Mo- delzahl	11 136 11 26 22 4	$12\frac{4}{11}$ Modeltheilchen, weil dieser Quo- zient zu der Eintheilung der Spar- renköpfe bei gleich starken Pfei- lern nicht zu gebrauchen ist; so muß das Produkt der Entfernung von 136 Modeltheilchen mit einer min-
--	---------------------------------	---

deren Modelzahl getheilt werden, damit der Quotient zwischen 14 und 16 aus-
fällt. Würde nun das Produkt der Entfernung mit der Modelzahl 10 oder 8
dividirt; so würde bei der ersten Division der Quotient mit $13\frac{7}{10}$ und bei der
zweiten Division derselbe mit 17 Modeltheilchen ausfallen, folglich wäre der
erste Quotient zu klein, und der zweyte zu groß, mithin muß aus diesen die Mit-
telzahl 9 zu dem Dividenten genommen werden, welcher $15\frac{1}{2}$ Modeltheilchen
zu der Eintheilung der Sparrenköpfe von dem Mittel der einen Aye bis zu dem
Mittel der anderen Aye des gleich starken Pfeilers gibt.

Bei der römisch- und korinthischen Bauordnung gibt es in Rücksicht der
Requisiten eben auch keine andere Berechnung, als die Berechnung der Sparren-
köpfe. Die Zahnschnitte ergeben sich aus den Verhältnissen derselben, wo-
bei sich an den Ecken mit der Stellung des Lannenzapfens geholfen wer-
den kann.

Die zweyte Art von Säulen- oder Pfeilerstellungen ist bei Einfahrten, oder
Eingängen, wovon die Figuren 401 und 403. Tafel XXII. zwey verschiedene

Beispiele geben, welches eben auch nichts anders als eine Kapplung zweyer oder mehrerer nach verschiedenen Arten neben einander stehenden Säulen, oder Pfeiler ist

Diese Säulen- und Pfeilerstellungen sind auch von zweyerley Arten, nämlich mit, und ohne dem Säulen- oder Pfeilerstuhle (Postamente). Die Säulen- oder Pfeilerstellung mit dem Postamente fordert in Rücksicht der dazwischen anzubringenden Oeffnung für die Einfahrt, oder den Eingang wegen dem Säulen- oder Pfeilerstuhle (Postamente) eine weitere Entfernung der Axen, als jene ohne dem Postamente, weil der Säulen- oder Pfeilerfuß in Entgegenhaltung des Säulen- oder Pfeilerstuhles einen minderen Raum erfordert: daher hat auch jede Bauordnung, weil die Säulen- und Pfeilerstühle sowohl, als die Füße derselben von verschiedenen Breitenmaassen sind, und auch die Säulen so, wie die Pfeiler selbst in den Höhenmaassen von Bauordnung zu Bauordnung von einander abweichen, wegen dem wechselseitigen Verhältnisse dessen bestimmtes Maass, wie weit sowohl mit, als ohne dem Postamente die Ase von der einen Säule, oder Pfeiler von der Ase der anderen Säule, oder Pfeiler entfernt seyn muß, kann oder darf.

Bei einer Säulen- oder Pfeilerstellung mit dem Stuhle, oder Postamente ist die weiteste Entfernung der Axen zu einer Einfahrt in der

		Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung.		12	9½
Dorischen	dto.	13	4½
Ionischen	dto.	14	8
Römischen	dto.	15	4½
Korinthischen	dto.	16	4½

Die Breite der Einfahrt, und des darüber anzubringenden Bogens (Zirkelsturzes) ist in der

		Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung.		8	9½
Dorischen	dto.	9	4½
Ionischen	dto.	10	8
Römischen	dto.	11	4½
Korinthischen	dto.	12	4½

Die Mittelhöhe der Bogenstellung, oder des Sturzes ist wieder die Breite der Oeffnung zwey mal genommen, folglich, wie 1 zu 2. Nithin, wenn die Archivolte aus einem halben Zirkel gestellt wird, müssen die Nebenseiler oder Gewände samt dem Zockel, und Kämpfer folgendes Höhenmaaß erhalten. Und zwar in der

	Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung	13	1 $\frac{1}{2}$
Dorischen do.	14	1 $\frac{1}{2}$
Ionischen do.	16	—
Römischen do.	17	1 $\frac{1}{2}$
Korinthischen do.	18	7 $\frac{1}{2}$

Die Breite der Nebenseiler, oder Thorgewände sammt der Archivolte oder dem Zirkelsturze fordert wegen der besseren und sicherern Haltbarkeit 1 Model stark zu seyn.

Die weiteste Entfernung der Säulen- oder Pfeileraxen ist bei einer Stellung derselben zu einer Einfahrt ohne Postament, oder Säulen- auch Pfeilerstühle in der

	Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung	9	10
Dorischen do.	10	6
Ionischen do.	11	—
Römischen do.	12	—
Korinthischen do.	12	6

Zu dieser Entfernung von Säulen- oder Pfeilerstellungen haben die Oeffnungen zu den darüber zu stellenden Bogen eine Breite in der

	Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung	6	6
Dorischen do.	7	2
Ionischen do.	7	8
Römischen do.	8	8
Korinthischen do.	9	5

Die Mittelhöhe der Bogenstellung, oder des Zirkelsturzes ist die Breite der Oeffnung zu der Einfahrt oder dem Eingange eben auch zwey mal genom-

men, folglich, wenn die Archivolte, oder der Zirkelsturz aus einem halben Zirkel besteht; so müssen die Nebenseiler, oder Thorgewände samt dem Sockel, und dem Kämpfer das folgende Höhenmaaß erhalten, und zwar in der

	Model	Theile.
Toskanischen Bauordnung.	9	9
Dorischen do.	10	9
Ionischen do.	11	6
Römischen do.	13	—
Korinthischen do.	13	0

Bei dieser Art Säulen- oder Pfeilerstellung ohne dem Stahle oder Postamente ist die Breite der Nebenseiler sowohl, als der Archivolte, oder des Bogens (Zirkelsturzes) von 3 Model hinlänglich stark genug.

Derlei Bogenstellungen erhalten in der Mitte derselben gemeinlich einen Schlussstein, welcher auch Bogenkeil genannt wird. Dieser Bogenkeil hat auch seine erforderlichen Maassen, und kann unterhalb dem Bogen 1 am mindesten aber 3 Model breit seyn, und steht der Archivolte, oder dem Zirkelsturze sowohl unterhalb, als auch auf beiden Seiten um 1 1/2 Modeltheilen vor. In der ionisch-römisch- und korinthischen Bauordnung erhält aber dieser Schlussstein, oder Bogenkeil unterhalb eine Breite von 3 Model. Der Vorsprung desselben ist bei allen Bauordnungen gleich, die Höhe derselben hingegen ist unterschieden. Ist über dem Schlusssteine ein Gebälk, oder Gesims; so erhält derselbe dessen Höhe bis an dasselbe, wovon die Tafel XXII. in der Fig. 400, und 401 unter l, dann in 403, und 404 unter m das Beispiel gibt. Stehet dieser Schlussstein, oder Bogenkeil aber frey; so erhält derselbe nur 1 Model zu dem Vorsprunge oberhalb der Archivolte, dem Bogenstreife, oder Zirkelsturze, und wird oberhalb um den vierten Theil breiter, als desselben untere Breite ist, mithin richtet sich jeder Schlussstein, oder Bogenkeil, welcher inwendig mit der Archivolte, oder dem Bogensturze gleich steht, in dem Körper desselben nach dem Körper der Archivolte, oder dem Bogenstreife (Zirkelsturze). Jene Bogenkeile, oder Schlusssteine hingegen, welche über den Zirkelbogen bis an das Gesims reichen, werden in der obern Breite derselben mittelst den Linien von dem Punkte des Zirkelsturzes mit den untersten Breitenpunkten von dem Vorsprunge derselben bestimmt.

Diese Schlusssteine (Bogenkeile) können verziert werden, auch ganz glatt verbleiben, derselben Verzierung bestehet meistens in einer Einfassung mit einem Felde, welches glatt verbleibt, welches auch wohl in demselben einen vorzogen Namen, oder eine Wappe erhält, meistens aber werden dieselben mittelst

einem Kopfe ganz versteckt. Ueberhaupt aber muß sich diese Verzierung, sey dieselbe, was für eine es wolle, zu dem Gebäude schicken.

Wird aber die Archivolte, Bogenstellung, oder der Zirkelsturz aus einem gedrückten Bogen hergestellt; so werden die Nebenseiler oder Thorgewände um jenen Theil höher, um welchen Theil der Bogen niedriger ist. Als z. B. Die Einfahrt wäre $6\frac{1}{2}$ Model breit, diese Breite zweymal genommen, gibt somit die Mittelhöhe für den Zirkelsturz von 13 Model.

Wenn also der Zirkelsturz aus einem halben Zirkel bestünde; so würde dessen Höhe $3\frac{1}{2}$ Model betragen, mithin würden die Nebenseiler sammt dem Sockel und dem Kämpfer $9\frac{1}{2}$ Model hoch seyn. Würde hingegen die Einfahrt mit dieser, und eben derselben Breite von $6\frac{1}{2}$, und Höhe von 13 Model mit einem gedrückten Zirkelsturze, oder Archivolte hergestellt werden, wozu meistens der dritte Theil der Breite zu der Stellung des dreitheiligen Zirkelbogens genommen wird; so ist in diesem Falle der Zirkelbogen nur $2\frac{1}{2}$ Model hoch, folglich um $1\frac{1}{2}$ Model niedriger, als der vorhin angebrachte Bogen aus dem halben Zirkel mit der Höhe von $3\frac{1}{2}$ Model, welcher zu dessen Stellung die Nebenseiler, oder Gewände mit $9\frac{1}{2}$ Model Höhe gefordert hat. Mithin, da der gedrückte Zirkelbogen, oder die Archivolte nur $2\frac{1}{2}$ Model hoch, folglich um $1\frac{1}{2}$ Model niedriger, als der halbe Zirkelbogen ist; so fordert derselbe zu dessen Stellung die Nebenseiler, oder Thorgewände von $10\frac{1}{2}$ Model Höhe, sammt dem Sockel, und dem Kämpfer.

Diese gedrückten Bogenstellungen, oder Stürze werden nur bei einer Architektur ohne dem Postamente, oder auch sonstigen kleineren Einfahrten, und Eingängen angebracht.

Bei kleineren Einfahrten, oder Eingängen ohne Architektur, doch mit einer Quaderverzierung kann auch der Sturz bis auf einen Ramanatbogen gestellt werden, wenn die Oeffnung nicht über 6' in derselben Breite reicht. Diese Ramanatbogen schicken sich als Zirkelstürze, zu Fenstern, und Thüren gar nicht, und geben auch dem Gebäude kein angenehmes Ansehen. Diese Bogen sind nur in dem Falle zu Thüren, und Fenstern anwendbar, wenn wegen der erforderlichen Höhe kein dreitheiliger Zirkelsturz angebracht werden kann. Ein geschickter Architekt wird bei einem so niederen Gebäude lieber ein niedereres Verhältniß zu den Thüren, und Fenstern annehmen, damit derselbe wenigstens die Zirkelstürze aus einem dreitheiligen, oder gedrückten Zirkel stellen kann.

Wenn kleinere, oder auch grössere Einfahrten, und Eingänge in keine

Gewölbungen führen, und auch in einer Quaderverzierung stehen; so kann denselben ein gerade laufender Sturz gegeben werden.

Gezeichnet werden diese Säulen, Pfeiler, und Bogenstellungen nach Art einer Säulen- oder Pfeilerstell- oder -aufstellung. Auf der angenommenen Grundlinie, oder Basis wird in der Mitte der Einfahrt, oder des Einganges die Perpendikulärlinie *a, b* errichtet, aus diesem Mittelpunkt *a* wird auf beiden Seiten in *c* und *d* der Punkte nach der ausführen wollenden Bauordnung abgestochen, auf welchem Plage die Säulen, oder die Pfeiler dieser errichten wollenden Architektur stehen sollen. Aus diesen Punkten werden von *c* nach *e*, und von *d* nach *f* Perpendikulärlinien gezogen, welche mit der Perpendikulärlinie *a, b* parallel sind. Auf den Linien *c, e*, und *d, f*, welche die Art der Säulen, oder Pfeiler geben, werden die Säulen, oder Pfeiler in den vorgeschriebenen Maassen der auszuführenden Bauordnung nach dem im Voraus hierzu verfaßten Model aufgetragen, und vollständig ausgezeichnet. Sodann wird die Einfahrt, oder der Eingang mit dessen inwendigen Lichte aus dem Mittelpunkt *a* der Basis zu zeichnen angefangen. Jede Bauordnung hat ein anderes Maß sowohl in der Säulen- und Pfeiler, als auch in der Bogenstellung, obwohl bei einer angebrachten Architektur die Höhe der Archivolte bei jeder Säulen- oder Pfeilerstellung sich, wie 1 zu 2 verhält, oder die Breite der Einfahrt, oder des Einganges zweimal genommen wird. Bei Gebäuden ohne Architektur aber kann sich zu Einfahrten, und Eingängen anderer Verhältnisse, z. B. wie 2 zu 3, auch wie 4 zu 7 absonderlich, wenn die Höhe des Gebäudes ein niederes Verhältniß fordert, bedient werden, wovon weiter zurück bei der Abhandlung niederer, oder kleiner Wohngebäude die ausführliche Rede seyn wird.

In der Zeichnung einer Einfahrt, oder eines Einganges mit einer Säulen- oder Pfeilerstellung wird am ersten die Höhe des Zockels von dem Nebenseiler, oder Thorgewand, welcher mit dem Grundsteine der Säule, oder des Pfeilers gleich seyn soll, aufgetragen, doch kann wegen Schönheit des Nebenseilers, oder Thorgewandes im Ein- und Ausfahren der Zockel auch die Höhe des Würfels von der Säule, oder dem Pfeiler erhalten (wovon die Fig. 400 und 401 unter *i*, und die Fig. 404. unter *p*, Tafel XXII. das Beispiel gibt), mithin wird die Höhe dieses Zockels von *a* gegen *b* abgestochen, und die blinde Linie parallel mit der Basis gezogen, dann wird aus diesem Zockelhöhenpunkte die vorgeschriebene Breite für die Einfahrt, oder für den Eingang sammt der Hervorstechung des Zockels $\frac{1}{4}$ Modeltheilchen, dann die Breite des Nebenseilers oder Thorgewandes von $\frac{1}{4}$ Model auf beiden Seiten aufgetragen, und von dem Punkte *a* der Basis

wird für die Hervorstechung des Zockels auf jeder Seite mit 1 Modeltheilchen von dem Punkte des Nebenpfeilers oder Thorgewandes einwärts gegen dem Mittelpunkte A gegeben, und der Zockel ausgezogen. Nun wird die halbe Breite der Einfahrt, oder des Einganges aus dem Mittelpunkte A der Basis auf der Perpendikulärlinie gegen B dreymal aufgetragen, wodurch der Höhenpunkt für den Kämpfer, und für den halben Zirkelbogen des Sturzes, welcher sich an den Kämpfer anschließt, erhalten wird. Dieser Punkt soll wegen der Folge mit dem Buchstaben k Fig. 401 bemerkt werden. Von diesem Punkte k wird in der nämlichen, und eben derselben Eröffnung des Zirkels mit der Halbscheide der Einfahrts, oder Eingangsbreite, mit welcher durch dreymaliges Auftragen der Punkt k für die Höhe des Kämpfers gegeben worden ist, auch der Punkt für die Höhe des Bogens, oder der Archivolte an der Perpendikulärlinie gegen B seyn. Dann wird von diesem Punkte der Archivolte aus, an der Perpendikulärlinie A, B herab gegen k, $1\frac{1}{4}$ Modeltheilchen für die Hervorstechung des Schlusssteines, oder Bogenkeils, und von dem Punkte k an der nämlichen Perpendikulärlinie herab gegen A, 1 Model für den Körper des Kämpfers abgestochen, und aus diesen zwey Punkten mit der Basis parallele, oder gleichlaufende Linien gezogen. Auf der für den Schlussstein, oder Bogenkeil gezogenen parallelen Linie wird von dem Punkte der Perpendikulärlinie A, B auf jeder Seite die Hälfte von der Breite des Schlusssteines nach der auszuführenden Bauordnung abgestochen, und von diesem Punkte aus die Linien für den Schlussstein, oder Bogenkeil in der Richtung mit dem Punkte k, bis an das oberhalb stehende Gebälke der Architektur gezogen, welcher Förmung den Körper des Bogenkeiles gibt. Nun werden die Linien der Nebenpfeiler, oder Gewände von dem Zockel an, bis zu dem Kämpfer parallel mit der Perpendikulärlinie A, B, und der Zirkelbogen, oder die Archivolte aus dem Punkte k von der Linie der Kämpfer, bis zu dem Schlusssteine, oder Bogenkeile ausgezogen. Sodann werden die Kämpfer nach der auszuführenden Bauordnung ausgezeichnet, und die Nebenpfeiler, oder die Thor-, oder Eingangsgewände sammt dem Schlusssteine, oder Bogenkeile eben auch nach der auszuführenden Bauordnung, oder nach Belieben verziert.

Aufgesetzte, oder über einander stehende Architektur.

Bei was immer für Gebäuden (außer Thürmen) müssen niemals mehr, als zwey Säulen, oder Pfeilerbauordnungen auf einander gesetzt, oder gestellt wer-

den, wenn die Gebäude das dadurch erhaltende prächtige Ansehen nicht verlieren sollen, weil die dritten aufgesetzten Säulen oder Pfeiler zu klein ausfallen müßten. Die Ursache hiervon liegt in der Hauptregel, welche nicht nur allein in der Aufeinandersetzung der Säulen oder Pfeiler, sondern auch bei allen übrigen Baulichkeiten vorzüglichst zu beobachten ist, daß allezeit das Stärkere das Schwächere tragen muß. Mithin muß die obere, oder aufgesetzte Säulen- oder Pfeilerbauordnung immerhin schwächer oder zarter, als die unterhalb stehende Bauordnung seyn. Jedoch ist es aber auch nicht genug, die toskanische unter der dorischen, oder die dorische unter der jonischen Bauordnung u. s. f. zu stellen. Wenn auch die zwey ersten Bauordnungen zu der untern, und die drey letzten Bauordnungen zu der obern Architektur genommen würden, ist doch noch nicht das Ziel der Haltbarkeit bei einer über einander stehenden Architektur erreicht. Unter einem gleich starken Model, oder Model von der nämlichen, und eben derselben Größe kann eine Aufeinanderstellung der Säulen sowohl, als Pfeiler niemals angebracht werden, weil dadurch die kurz vorher angeführte Hauptregel, oder der Grundsatz niemals erzielt würde.

Einige Architekten wollen, daß, wenn die Säulen oder Pfeiler frey stehen, und die Last des Gebäudes zu tragen haben, die obenauf stehende Säulen- oder Pfeilerbauordnung in Ansehung derselben Dicke, oder Stärke um den vierten Theil dünner, oder schwächer seyn soll, als jene Säule oder Pfeiler dick oder stark ist, welcher unterhalb steht. Die meisten Architekten nehmen aber den obern verdünnten Säulen- oder Pfeilerkörper der untern Architektur zu dem untern Säulen- oder Pfeilerkörper der oberhalb aufzustellenden Architektur. Das ist: Die untere, oder unterhalb stehende Architektur wäre die dorische und die obenauf, oder darüber stehende Architektur wäre die römische Bauordnung. Jede dieser Bauordnungen hat in dem Säulen- oder Pfeilerstamme unterhalb an dem Fuße derselben 2 Model, und obenauf zu der Verjüngung des Stammes nur 1 Model 8 Theilchen zu dem ganzen Körper des Stammes, mithin werden die 1 Model 8 Theilchen des oberen Säulen- oder Pfeilerkörpers der dorischen Ordnung zu dem untern Säulen- oder Pfeilerkörper der obenauf, oder über der dorischen stehenden römischen Bauordnung genommen, und somit diese 1 Model Dicke für 2 Model angenommen, eingetheilt, und die obenauf stehende Architektur nach diesem neuen Model der Ordnung nach gezeichnet, soiglich geben 10 Modeltheilchen von der untern Architektur 1 Model, oder 12 Modeltheilchen zu der obern Architektur. Dieses Maas ist auch das viel bessere Verhältniß zu der Eintheilung der übereinander stehenden Architekturen als der vierte Theil von der untern Bauordnung.

Soll nun die dritte Bauordnung, wie es bei hohen Thürmen zuweilen geschieht, aufgesetzt werden; so wird wieder zu der dritten Architektur oder Bauordnung die obere Säulen- oder Pfeilerdicke der aufgesetzten, oder zweiten Bauordnung für den untern Körper der aufzusetzenden dritten, oder zweiten obern Architektur genommen, und nach diesem Model die obere dritte auf der römischen stehende korinthische Säulen- oder Pfeilerbauordnung bearbeitet.

In der Aufeinanderstellung der Säulen oder Pfeiler ist hauptsächlich zu beobachten, daß keine Uebersetzung geschieht, sondern, daß die Axen der Säulen, oder Pfeiler genau und senkrecht mit einander übereinstimmen, damit der Druck senkrecht verbleibt.

Zu einem Beispiele von dem Abgehandelten gibt die Fig. 400 und 401, Tafel XXII. die toskanische Säulen- und Pfeilerbauordnung zu der untern, und die jonische Säulen- und Pfeilerbauordnung zu der oberen aufgesetzten Architektur, weil hierdurch beide Meinungen von der Uebereinanderstellung der Säulen und Pfeiler ausgewiesen werden. Nämlich: daß die oberen Säulen, oder Pfeiler um $\frac{1}{4}$ schwächer seyn sollen, als die untern Säulen oder Pfeiler stark sind, und auch, daß die obere Säulen- oder Pfeilerdicke der untern Architektur zu dem untern Säulen- oder Pfeilerkörper der oberen, oder der aufgesetzten Architektur genommen werden soll. Michin, da nach dieser vorgetragenen Art die toskanische Säulen- und Pfeilerbauordnung sich oberhalb um $\frac{1}{4}$ in dem Körper derselben verjüngt; so ist auch die oberhalb stehende jonische Säule und Pfeiler um den vierten Theil dünner oder schwächer, als die unterhalb stehende toskanische Säule, und der Pfeiler stark ist, und nach der zweiten Art hat die oberhalb stehende, oder aufgesetzte Architektur auch wieder zu derselben untern Körper die Dicke des obern Säulen- und Pfeilerkörpers der unterhalb stehenden Architektur.

Wiewohl auf der toskanischen Säulen- und Pfeilerbauordnung auch die dorische Bauordnung aufgesetzt werden kann; so ist doch immerhin anzurathen, daß die toskanische, und dorische Säulen- und Pfeilerbauordnung zu der untern, oder unterhalb stehenden, und die übrigen drey Bauordnungen zu der oberhalb stehenden, oder aufzusetzenden Architektur genommen werden, weil durch diese wegen den Fenstern eine mehrere Höhe gewonnen wird.

Es wird doch niemand einfallen, auf eine Säule einen Pfeiler, wenn derselbe auch schon verdünnt ist, aufzusetzen, dahingegen können aber Säulen auf Pfeiler aufgesetzt werden. Auf verdünnte Pfeiler Säulen aufzusetzen, macht mit der Aufsetzung einer Säule auf Säule keinen Unterschied. Auf gleich starke Pfeiler hingegen kann auch was immer für eine Säule aufgesetzt werden, absonder-

lich, wenn man mit der aufgesetzten Architektur eine Höhe gewinnen will, weil in diesem Falle der gleich starke Pfeiler der untern Architektur, und die aufgesetzt werdende Säule aus einem, oder mit dem gleichen, und mit dem nämlichen, oder mit eben demselben Model aufgetragen, und ausgezeichnet werden kann, folglich wird die aufgesetzte Architektur um den Theil des Models entgehen einer Säule, oder dem verdünnten Pfeiler höher. Diese Pfeilerstellungen zu den untern Architekturen dienen aber nur zu oben aufstehenden oder aufgesetzt werdenden Architekturen, bei welchen nicht der ganze Körper der Säule, sondern nur die Halbscheide, und höchstens 2 Theile von derselben zu sehen, und der übrige Theil in der Mauer verborgen ist.

Diese, bei was immer für einem Gebäude anzubringenden Architekturen über Quaderverzierungen können auch anstatt den Säulen aus Pfeilern gestellt werden, wozu aber meistens die gleich starken Pfeiler genommen werden, welche der Frontmauer mit dem Körper des Stammes derselben von 1 bis höchstens 3" vorspringen, wornach sich der Fuß, der Knauf, und das Gebälk richtet. In diesem Falle aber werden sowohl die gleich starken, als auch die verdünnten Pfeiler nicht mehr Pfeiler, sondern Lesenen genannt.

Weil bei Gebäuden außer Thürmen nicht mehr, als zwei Säulen oder Pfeilerbauordnungen auf einander stehen sollen; so soll auch einem Gebäude, bei welchem die Architektur schon zu ebener Erde anfängt, nicht mehr als das ebenerdige, und das obere Geschoss gegeben werden. Besteht aber ein Gebäude mit Architektur aus drei, oder auch vier Geschossen oder Stockwerken; so kann bei dem Geschosse zu ebener Erde eine pfeilermässig vorspringende Quaderverzierung angebracht, und die zwei Säulen oder Pfeilerbauordnungen darauf gesetzt werden. Die erste Architektur, welche über diesen auf das untere Säulen- oder Pfeilerkörpermaass hervorspringenden Quaderpfeiler zu stehen kommt, kann mit, auch ohne Postament oder Säulen, auch Pfeilerstuhl aufgestellt werden. Die zweite Architektur hingegen erhält in solchen Fällen kein Postament, oder Stuhl. Wenn aber die erste Säulen- oder Pfeilerbauordnung allschon ohne dem Postamente oder Stuhle aufgestellt wird; so kann der zweiten darauf stehenden oder gestellt werdenden Architektur um so weniger ein Postament oder Stuhl gegeben werden.

Das mit Quader verzierte Geschoss zu ebener Erde kann nach den erforderenden Umständen des Gebäudes, in was immer für einer Höhe aufgeführt werden. Wenn nun auf diese Quaderverzierung eine Architektur aufgestellt werden soll; so ist hierbei nur zu beobachten, daß der glatte verbleibende, oder auch mit Quader verziert werdende Pfeiler nur an jenem Platze, woselbst eine Säule,

oder ein Pfeiler zu stehen kommt, der Hauptmauer des Gebäudes, oder der Quaderverzierung mit dem Maaße des untern Säulen, oder Pfeilerkörpers von der darauf zu stellenden Architektur vorspringend allschon in dem Grundrisse von dem Gebäude angetragen wird, wie Fig. 402, Tafel XXII. das Beispiel mit a, b und q gibt. Der Quaderverzierung wird mit dem Fußboden des ersten oberen Geschosses ein Gesims in dem Verhältnisse mit dem Zockel gegeben. Diese sammt dem derselben vorspringenden Pfeiler, auf welchem über das in einer Flucht fortlaufende Gesims eine Säule, oder ein Pfeiler aufgesetzt werden soll, darf sich nicht nach architektonischen Verhältnissen in derselben Höhe zu der Höhe der aufgesetzt werdenden Architektur verhalten, weil eine solche Quaderverzierung sammt dem dabei angebrachten Pfeiler nur als ein Untersatz die auf derselben aufgestellte Architektur zu erhöhen dient, und auch dafür anzusehen ist.

In diesem Falle sollten zwar wohl beide aufgestellt werdenden Architekturen ohne einem Stuhle oder Postamente angeordnet werden, weil aber das erste, und zweyte obere Geschoss, oder Stockwerk jederzeit höher, als das dritte, wie auch vierte obere Geschoss, oder Stockwerk aufgeführt wird; so kann, doch nur zu der Gewinnung der Höhe bei der untern Architektur das Postament, oder der Stuhl angebracht werden. Die obere aufgesetzte, oder zweyte Architektur hingegen bleibt jederzeit ohne Postament oder Stuhl, sobald dieselbe die dritte Höhe ausmacht, wie hier der Fall ist, indem der gleich starke glatt verbleibende oder auch mit Quader verzierte Pfeiler, nicht minder die in einer Flucht gerade laufend angebracht werdende Quaderverzierung die erste Höhe gibt.

Eine aufgesetzte Architektur, welche, wie hier durch Stockwerke läuft, kann sich in derselben Höhenmaaße nicht, wie eine einfache Architektur nach der Höhe der Stockwerke richten, weil die obere aufgesetzte Architektur zu der Erhaltung der Proportion mit der unterhalb stehenden Architektur derselben bestimmte Modelhöhe aus der obern Säulen- oder Pfeilerdicke (Körper) der unterhalb stehenden Architektur erhalten muß, wenn anders die beiden Architekturen derselben Ansehen nicht verlieren sollen. Mithin müssen die Stockwerke nach der Höhe dieser beiden Architekturen in dem Höhenmaaße derselben eingerichtet werden.

Soll aber bei einem Gebäude von mehreren Geschossen eine Säulenbauordnung auf eine Pfeilerbauordnung aufgesetzt werden; so ist es immerhin anzurathen, die unterhalb stehende Pfeilerbauordnung nicht aus gleich starken, sondern aus verdünnten Pfeilern anzuordnen, damit die darauf aufzusetzende Säulenbauordnung nicht zu hoch ausfällt, weil immerhin der Model für die obere Architektur aus dem obern Körper der untern Architektur zu der Beibehaltung oder

Erlangung des wahren und ächten Verhältnisses gegen einander genommen, oder bestimmt werden muß. Bei der Unterlassung dessen ist das Verhältniß, und somit das prachtvolle Ansehen der angebrachten ganzen Architektur verlohren.

Das ist: Das Geschoß zu ebener Erde soll wenigstens so hoch gestellt werden, daß der Architektur, welche daselbst errichtet werden soll, zu dem Model 1' Kurrentmaaß gegeben werden könne. Das Beispiel 400 und 401, Tafel XXII. ist in dem Geschoße zu ebener Erde vom Fußboden, bis zum Fußboden 3°, oder 18' hoch gestellt. Die dabei angebrachte Säulen- und Pfeilerbauordnung ist toskanisch, diese Ordnung hat nach meiner Eintheilungsart 23 Model, mithin erhält jeder Model $9\frac{2}{3}$ Kurrentmaaß, folglich jede Säule oder Pfeiler zu dem untern Körper 1'. $6\frac{1}{3}$ ", und obenauf am Rinken zu der Verdünnung 1'. $2\frac{2}{3}$ " zum ganzen Körper. Diesen nämlichen Körper erhält die oberhalb aufgesetzte jonische Säulen- und Pfeilerbauordnung, folglich erhält der Model $7\frac{1}{3}$ Kurrentmaaß, mittelst welchem die aufgesetzte Architektur der Ordnung nach eingetheilt wird. Dieser Model gibt der jonischen aus 27 Modeln bestehenden Höheneintheilungen eine Höhe von 15'. $10\frac{4}{5}$ Kurrentmaaß. Mithin, wenn diese Höhe für das obere Geschoß zu dem Gebrauche dieses Gebäudes zu nieder wäre, müßte das Geschoß zu ebener Erde höher gestellt werden, damit der Model für die toskanische Bauordnung wenigstens mit 1' Kurrentmaaß angenommen werden könne, wodurch die aufgesetzt werdende jonische Bauordnung eine Höhe von 20' Kurrentmaaß erhalten würde. Wäre die Höhe von 20' für das obere Geschoß noch zu nieder; so müßte der Model für die Architektur zu ebener Erde mit 14, 15 oder 16' angenommen werden, daß die aufgesetzte Architektur zu der Höhe derselben 23'. $7\frac{1}{2}$ " — 25'. $3\frac{1}{4}$, oder 27' Kurrentmaaß erhalten könne, dann in jedem Falle, wenn zu ebener Erde eine Architektur, eine andere darauf zu setzen, angelegt wird, fällt das Mauerwerk für ein Wohngebäude von dem Geschoße zu ebener Erde allemal höher aus, als für das obere Geschoß, welches in dem Raume der aufgesetzten Architektur errichtet werden soll. Als: Wird der Model zu der untern Architektur mit 12' Kurrentmaaß angenommen; so fordert die toskanische Säulen- und Pfeilerbauordnung für das Geschoß zu ebener Erde eine Höhe von 23' Kurrentmaaß. Die aufgesetzte jonische Architektur ist zwar um 5 Model höher. Allein der Model zu dieser Architektur wird aus der obern Säulen- und verdünnten Pfeilerdicke genommen, folglich hält der Model zu dieser Architektur nicht 12", sondern nur 9' Kurrentmaaß, mithin ist das Mauerwerk in dem ersten obern Geschoße für die Höhe der aufgesetzten jonischen Architektur 20' Kurrentmaaß hoch aufzuführen.

Wird aber die obere jonische Architektur auf nicht verdünnte, oder gleich

starke toskanische Pfeiler aufgesetzt; so wird das Geschoß zu ebener Erde 17 $\frac{1}{4}$ ' Kurrentmaaß hoch werden, wenn der Model mit 9' Kurrentmaaß angenommen wird, und das erste obere Geschoß, welches zwischen der jonischen Säulen- und Pfeilerbauordnung errichtet werden soll, würde bei diesen, und eben denselben Model in dem Mauerwerke 20 $\frac{1}{4}$ ' Kurrentmaaß hoch werden. Nach dieser Anordnung wird das obere Geschoß um 3' Kurrentmaaß höher, als das Geschoß zu ebener Erde hoch ist.

Wenn aber das Geschoß zu ebener Erde mit einer Quaderverzierung gestellt und demselben eine Höhe von 15 auch 16' Kurrentmaaß gegeben wird; so kann in demselben eine ansehnliche Einfahrt, und eine jonische Säulenbauordnung mit einer halben, $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$, auch $\frac{7}{8}$, doch nicht mit einer freystehenden Säule über der Quaderverzierung angebracht werden. In diesem Falle kann der Model mit 18' Kurrentmaaß angenommen werden, welcher eine unterhalb 3' dicke, und 40 $\frac{1}{2}$ ' hohe jonische Säulen- oder Pfeilerbauordnung gibt, wovon das Kranzgesims, als das oberste Hauptgesims für das Gebäude verwendet, das erste obere Geschoß in der Höhe von 27', und eine zu dem Geschoße proportionirte, mit keinem Gesims unterbrochene Attike von 13 $\frac{1}{2}$ ' Kurrentmaaß Höhe gestellt werden kann. Ein solches Gebäude muß immer mit einer Attike über dem Dache geschlossen werden. Auf diese Art müssen alle aufgesetzt werdenden Architekturen im Voraus berechnet werden.

In dem Falle hingegen, wenn eine Säulen- oder Pfeilerstellung nur neben, oder über einer Einfahrt die Säulen auf Säulen, oder die Säulen auf Pfeiler, auch wohl auf eine Quaderverzierung gestellt werden sollen, kann auch mit der Säulen- und Pfeilerstellung anstatt der Frontmauer des Gebäudes vorspringend gerade umgekehrt einspringend vorgegangen werden, besonders, wenn das Geschoß zu ebener Erde mit Quader verziert ist, denn da kann dem Theile, worauf die Architektur zu stehen kommt, entweder ein kleiner Vorsprung gegeben, oder derselbe mit der Frontmauer in der gleichen Flucht gestellt, und die Architektur entweder in derselben erforderendem vollen Maße sowohl, als mit der Halbscheide $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$, auch wohl nur mit dem untern, oder oberen Säulen- oder Pfeilerkörper den zurück getretenen Theil der Frontmauer berührend, der Hauptmauer einwärts errichtet werden.

Ueber einer so gestaltig angebrachten Architektur muß entweder ein die ganze Architektur krönender Fronton, oder ein Wappenschild mit beiderseitigen Geländerwerke, auch wohl durch die ganze Länge des Gebäudes wenn anders das Thor in der Mitte steht, angeordnet werden, welches Attik genannt wird.

In diesen Fällen ist die Zurücktretung der Frontmauer durch den ganzen treffenden Theil der innerlichen Eintheilung beizubehalten, damit die inwendige Eintheilung durch unschickliche Winkel nicht verunstaltet wird. Daß aber auch diesem Theile das Hinaussehen nicht benommen wird; so müssen die in diesem Theile fallenden Fenster, als Ausgänge auf Altonen behandelt, und mit der Hervortretung der Säulen, oder Pfeilerstühle Brustlehnen mit Geländerwerke angebracht werden, welches somit eine mit der Hauptfrontmauer in einer Flucht laufende Altane gibt.

Bei auf einander gestellt werdenden Architekturen wird über der Einfahrt gemeinlich eine Altane mit einer Balustrade, oder Dockengeländer auch vollständig ausgemauert angebracht, und auf den Eckpfeilern des Geländers, werden Statuen, Vasen (Rauchgefäße) Trophäen, und auch noch andere dergleichen Zierathen aufgesetzt, wovon Fig. 400 und 401, Tafel XXII. das Beispiel auf der Altane b, b von einer Base b gibt, wozu der Säulen, oder Pfeilerstuhl der aufgesetzten Architektur die Brustlehne für die Altane, und die daneben gestellten Fenster gibt. Auf die von hier fortgeführt werdende zweyte, oder aufgesetzte Architektur kann aber dem Gebälke derselben entweder ein Wappenschild mit einem Sargenfrontone, oder ein Giebelfronton aufgestellt werden. Der Giebelfronton ist entweder dreyeckig, oder rund. Ist derselbe dreyeckig Fig. 409; so nennen die Werksleute denselben spizig, und den runden Tafel XXIII. Fig. 410 gewölbt. Die Theile eines Frontons sind, a der Tympan, oder das Giebelfeld, und b der Kranz, oder das Gesims. Durch das Giebelfeld wird die Tafel zwischen dem Kranze, und dem Gebälke, worauf der Fronton stehet, und sich gleichsam stützt, verstanden. Das Giebelfeld, die Blöcke, oder die äussere Wandfläche des Frontons muß allezeit senkrecht auf dem Borten des darunter befindlichen Gebälkes stehen. Eben so müssen alle Figuren, Statuen, Vasen und dergleichen, welche auf einer Architektur aufgesetzt werden, senkrecht auf der Ape der Säule, oder des Pfeilers stehen. Von einigen Architekten wird auch verlangt, daß all jenes, was auf eine Architektur aufgesetzt wird, sich um den zwölften Theil derselben Höhe vorwärts neigen soll. Allein hierdurch wird die Grundregel nicht erreicht, welche ausdrücklich verlangt, daß alle Theile eines Gebäudes, oder einer schönen Architektur senkrecht seyn, und Ape auf Ape stehen sollen, sonst erhält alles ein häßliches Ansehen. Doch können die Statuen, oder Figuren, wenn dieselben hoch zu stehen kommen, und von keiner Seite als vorwärts, oder von unten aufwärts gesehen werden können, auf diese verlangte Art gestellt werden.

Wenn aber bei einem Gebäude oberhalb der untern Architektur keine Al-

tone angebracht wird; so ist an deren statt ein runder, oder gewölbter Fronton zu stellen, welcher aber nur über einer einzigen Einfahrt, oder Eingang kann gesetzt werden, wenn derselbe anders annehmlich lassen soll. Der Mittelpunkt von dem Bogen der Einfahrt, oder des Einganges muß auch zugleich der Mittelpunkt für die Wölbung des Frontons seyn. Ein dreyeckiger oder spiziger Fronton hingegen kann auch zwey, und drey Eingänge krönen, welcher immerhin der oberste ist, und das Gebäude in dem Form eines Giebels endigt. Mehr als zwey Frontone sollen in einem Gebäude niemals erscheinen, und der gewölbte kann niemals oberhalb dem spizigen stehen. Der spizige Fronton hat die Höhe des Ramanatbogens, welcher entweder dessen halbe, oder auch wohl ganze Breite zu der Höhe desselben hat. Der erstere Ramanatbogen hat bei Wölbungen den Vorzug, weil sich derselbe dem Zirkel mehr nähert, als der zweyte.

In den Schrägen eines Frontones werden auch Sparenköpfe, wenn dieselben auch nicht zu der Ordnung gehören, angebracht, damit die große Ausladung des Kranzes dadurch versichert wird. Nebstbei dienen dieselben zu der Zierde des Frontons, und sind auch von guter Wirkung, absonderlich, wenn dieselben in großen Frontonen angewendet werden. Die Köpfe an den schrägen sowohl, als an dem gewölbten Gesimse des Frontones müssen aber abwärts stehen, und mit jenen senkrecht übereinstimmen, welche sich in dem untern Gesimse befinden.

Den auf einer Architektur aufgestellt werdenden Statuen oder Figuren kann $\frac{1}{2}$, den Basen hingegen $\frac{1}{3}$, höchstens $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule gegeben werden. Weil aber diese Statuen, Figuren, Basen und dergleichen je höher dieselben zu stehen kommen, dem Auge kleiner zu werden scheinen; so verlangten mehrere Architekten, daß dieselben in der Proportion vergrößert werden sollen, als die Höhe derselben Aufstellung zunimmt. Allein, da die Säulen- und Pfeilerbauordnungen, wie dieselben über einander gesetzt werden, immerfort kleiner, und niederer werden müssen; so würden dadurch die Statuen für die oberste Bauordnung zu hoch ausfallen, und der Architektur nicht das gehörige Ansehen geben. In diesem Falle ist es immer besser, wenn die Statuen um etwas zu klein, als zu groß seyn.

Wenn Statuen, und Basen gerade über einer aufgesetzten Architektur ohne einer darüber angebrachten Attike aufgestellt werden; so können dieselben mit dem angegebenen Verhältnisse von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ und höchstens $\frac{1}{4}$ von der Säulen oder Pfeilerhöhe darauf gestellt werden. Ist aber eine Attike unter dem Dache, wie Tafel XXII. Figur 400 und 401, über der aufgesetzten Architektur angeordnet; so muß zu der Endigung eines solchen Gebäudes, wenn darüber Fi-

guren oder Vasen, auch wohl dieselben untermischt aufgestellt werden sollen, über dem Hauptgesimse von dem Gebäude eine andere Art Attike gegeben, und über derselben erst die Figuren, oder Vasen darauf gesetzt werden. Von den Arten der Attiken gibt es mehrere, wovon die ausführliche Rede weiter zurücke seyn wird. Die Figuren, und Vasen hingegen können in dieser Lage nicht aus der unterhalb der Attike stehenden Architektur, noch viel weniger aber aus der Attike selbst in dem Verhältnisse derselben genommen, und über der zweyten Attike aufgestellt werden. In solchen, und dergleichen Fällen muß sowohl die Attike über dem Hauptgesimse von dem Gebäude, als auch die über dieser gestellt werdenden Statuen, und Vasen das Verhältniß derselben aus der Höhe des ganzen Gebäudes, sammt der Attike nehmen, worzu die Figuren 200 und 201. Tafel XXII. das Beispiel geben. Zu der Attike p über dem Hauptgesimse kann der 1ste Theil aus der Höhe des Gebäudes genommen werden. An jenen Orten, wo Statuen oder Vasen aufgestellt werden sollen, müssen Postamente x, y angebracht werden, deren Würfel oder Stamm den obern Körper der unterhalb stehenden Architektur, oder auch wohl des in der Attike angebrachten Agrafs o, oder Attischen Pfeilers u zu dem Körper desselben erhält. Wenn nun die Höhe dieses Postamentes in sechs Theile getheilt wird, und einer aus diesen Theilen zu dem Kranze, dann zwey Theile zu dem Fockel oder Fußgesimse genommen werden; so verbleiben für die Höhe des Würfels drey aus diesen Theilen, und der Kranz verhält sich zu dem Fuße wie 1 zu 2. Diese obere Attike mag nun im ganzen ausgemauert seyn, oder zwischen den Postamenten ein Docken, oder anderes Geländer erhalten, und über das ganze Gebäude oder nur allein über dem Vorsprunge desselben gestellt werden, ist immerhin einerlei.

Die aufzustellenden Statuen, Figuren oder Kolosen z erhalten zu der Höhe derselben den sechsten Theil aus der Höhe des Gebäudes sammt der oberhalb dem Dache stehenden Attike p, x, y. Wappenschilder w hingegen erhalten den achten Theil aus der nämlichen Höhe, und Vasen aa nehmen den zehnten Theil aus eben derselben Höhe zu der Höhe derselben. Sollen die aufgestellten Gegenstände von dem Fußboden aus nicht im Ganzen übersehen werden können; so wird denselben nach Verhältniß der Ansicht über dem Postamente x oder y eine Unterlage gegeben. Diese Unterlage wird den aufgestellten Statuen, Vasen auch Wappenschildern, wenn dieselben gar zu hoch ausfielen mit dem 12ten auch 6ten Theile aus der Höhe derselben gegeben. Mit diesen hier angegebenen Verhältnissen darf sich aber keiner fürchten, daß ein über eine Architektur aufzustellender Gegenstand zu hoch ausfallen wird. Kleine Untersätze von dem 2ten bis 24ten

Theile aus der Höhe des Gegenstandes lassen über Postamenten natürlich und überhaurt sehr gut und angenehm.

Obwohl die frey stehenden Säulen, und Pfeiler bei Portalen, oder auch ordentlichen Kolonaden, wo selbst das Gebälk sich mit der Hauptmauer anschließt, ganz allein verwendet werden könnten, indem das Gebälk in der Mauer des Gebäudes hinlängliche Auflage findet; so ist es doch allgemein angenommen, daß zu der angenehmeren Endigung der Architektur und natürlicher Vereinigung des Gebälkes mit der Hauptmauer von dem Gebäude hinter der frey stehenden Säule sowohl, als Pfeiler ein verdünnter Pfeiler, oder Lesene angebracht wird, wovon die Figur 404 Tafel XXII. unter q, die Fig. 400. hingegen unter m und n von der Stellung einer halben Säule anstatt der Lesene hinter den frey stehenden Säulen c und d das Beispiel gibt. Hinter der Säule a Fig. 400 und 401. hingegen wird eben so wenig, als hinter der Säule b Fig. 402, 403 und 404 ein Pfeiler gestellt, weil das Gebälk s von Säule zu Säule gerade fortläuft, und sich mit der Hauptmauer von dem Gebäude nicht anschließt.

Nicht verdünnte oder gleich starke Pfeiler oder Lesenen hingegen sind in diesem Falle wegen der bei einer Architektur erforderenden Gleichheit, und senkrechten Stellung aller Theile, wie schon gesagt worden, niemals anwendbar, weil der hinter einer Säule stehende Pfeiler von der Säule ganz gedeckt seyn muß, und der Pfeiler nicht mit einem Gliede viel weniger mit dem Stammkörper der Säule vorstehen darf, indem der Unterstreif des Architraves die obere Stammsdicke erhält, mithin, da der gleich starke oder nicht verdünnte Pfeiler in dessen obern Stammsdicke um den Theil der Verjüngung der Säule stärker ist: so würde der Unterstreif des Architravs von dem Pfeiler dem obern Säulenkörper eben so auf beiden Seiten vorstehen, wie der obere Körper des nicht verdünnten oder gleich starken Pfeilers dem Unterstreife des Architravs von der Säule vorstehen würde. Folglich wäre hierdurch das Schöne eine Architektur zierende Gleichheit nicht erreicht.

Werden in diesem Falle nicht verdünnte oder gleich starke Pfeiler als Lesenen neben den Säulen an den fortlauffenden Mauern des Gebäudes verwendet; so müssen dieselben eben aus der oben angegebenen Ursache immerhin dergestalt angebracht werden, daß dieselben dem in dem Gebälke fortlauffenden Unterstreife des Architraves mit dem Stammkörper derselben nicht vorstehen: daher muß auch der verdünnte Pfeiler, derselbe mag nun allein oder hinter einer Säule stehen, mit dem obern Stammkörper desselben dem Mauerwerke von dem Gebäude am wenigsten mit $\frac{1}{2}$, wohingegen der gleich starke, oder nicht verdünnte Pfeiler mit dem ganzen Körper desselben nach diesem, oder einem anderen erfordernden Maße durchaus vorspringend gestellt werden muß. Folglich ist der verdünnte Pfeiler bei allen zu einem Vorsprunge erforderlichen Maßen mit dem

obern, und nicht mit dem untern Stammkörper desselben nach dem bestimmten Maaße anzuordnen.

Bei Wohngebäuden kann auch die Architektur von ebener Erde in einem fortlaufend durch das erste, und zweyte obere Geschos, oder Stockwerk angebracht werden. Das Geschos zu ebener Erde kann auch nach Quadersteinart bearbeitet, und demselben in der Höhe des Fußbodens von dem ersten oberen Geschosse oder Stockwerke anstatt der Fatsche, oder dem Kordone ein stärker vorspringendes Gesims gegeben, und sohin sowohl Säulen- als Pfeilerbauordnungen auf dieses Gesims eben so, wie die Säulenbauordnungen auf den Pfeilern aufgesetzt werden. Jedoch muß zu der Aufstellung der Säulen der Bedacht dahin genommen werden, daß die Säule am mindesten mit der Halbscheide des Körpers dem Mauerwerke von dem Gebäude vorstehe, und mit dem untern Stammkörper senkrecht mit dem Vorsprunge der hängenden Platte des Gesimses stehen muß, dieselbe mag nun mit, oder ohne Säulenstuhl auf das über der Quaderverzierung befindliche Gesims aufgesetzt werden. Ist aber der Platz eine halbe Säule aufstellen zu können zu enge, oder zu schmal; so kann ein verdünnter Pfeiler mit $\frac{1}{2}$, auch wohl mit $\frac{1}{4}$ desselben Körpers zum Vorsprunge der Hauptfrontmauer mit abgerundeten Ecken anstatt der Säule angebracht werden. In solchen Fällen kann auch wohl ein gleich starker, oder nicht verdünnter Pfeiler mit dem nämlichen, und auch noch minderen Maaße fürgewählt werden, und damit derselbe ein seltneres und schlankeres Ansehen erhält, an den Ecken mittelst einem Viertelzirkel abgekröpft werden, dann so gestaltig durch zwey Stockwerke durchlaufen.

Wenn aber eine Architektur auf eine ebenerdige Quaderverzierung aufgesetzt wird; so dienet diese Quaderverzierung meistens schon anstatt dem Säulen- oder Pfeilerstuhle, und wird das Postament, oder der Stuhl nur in dem Falle oberhalb der Quaderverzierung angebracht, wenn wegen der noch übrigen Höhe des Gebäudes zu der Eintheilung der Architektur ohne dem Postamente der Mordel zu groß ausfiel, und somit die Säulen, oder Pfeiler für die Fensterschäfte zu stark würden.

Anmerkung: Wenn an einem Wohngebäude Säulen- oder Pfeilerbauordnungen sowohl zu ebener Erde, als in dem ersten obern Geschosse mit Postamenten oder Stühlen angeordnet werden; so wird dieser Säulen- oder Pfeilerstuhl sowohl zu ebener Erde, als auch über einer Quaderverzierung gemeiniglich durch das ganze Gebäud laufend gestellt, und dient daher der Kranz desselben den Fenstern zu der Brustlehne, oder der Sohlbank. In dem ersten obern Geschosse hingegen wird

zwar der Säulen- oder Pfeilerstuhl nicht allezeit durch die ganze angebrachte Architektur, oder durch das ganze Gebäude gegeben, sondern jede Säule, oder Pfeiler erhält den eigenen Stuhl. In diesem Falle müssen aber die Brustlehnen, oder Sohlbänke der Fenster mit der Kranzhöhe des Säulen- oder Pfeilerstuhles vollkommen, und genau übereinstimmen.

Attische Bauordnung.

Bei jedem Gebäude, außer Thürmen sollen nicht mehr, als zwei Architekturen die untere, und die obere aufgesetzte Architektur angeordnet werden. Zu der Gewinnung der Höhe des Gebäudes kann auch eine aufgesetzte Architektur auf einer Quaderverzierung des Geschosses zu ebener Erde errichtet werden, ist gesagt, und erklärt worden. Es gibt aber Gebäude, welche wegen der mehreren Erforderniß der Wohnungen höher, oder so hoch gebauet werden müssen, daß die Höhe derselben bis zu dem Saume der Dachung mittelst einer Quaderverzierung, und der aufgesetzten Architektur wegen den zu groß ausfallenden Model entgegen den Fensterschäften nicht zu erreichen ist. In diesem Falle wird sich der attischen Bauordnung bedient. Diese Bauart ist ein niederes, oder halbes Stockwerk auf einem ganzen, oder höheren Stockwerke nach der Bauart in Athen, wovon die Fig. 400 und 401, Tafel XXII. mit dem Buchstabe t das Beispiel gibt.

In der heutigen Baukunst kommen mehrere Attiken vor. Nämlich: dieselbe wird entweder oberhalb dem Hauptgesimse angebracht, folglich gehört dieselbe mehr zu dem Dache, als zu dem eigentlichen Körper des Gebäudes, oder dieselbe wird unter dem Hauptgesimse gesetzt, mithin macht dieselbe ein wirkliches Geschoss, oder Stockwerk von dem Gebäude. Von der ersteren Art kann es hergeleitet werden, daß ein oberhalb dem Hauptgesimse stehendes Geländer, daselbe mag ausgemauert, oder mit Docken, auch anderen Geländerarten, wie p Fig. 400 und 401, versehen seyn, auch eine Attike genannt wird, wiewohl diesem der Name nicht eigentlich zukömmt. Eine ganze Attike wird jene genannt, welche um das ganze Gebäud herum gehet, oder auch nur über den Theil der Hauptseite des Gebäudes gestellt ist.

Wenn bei einem großen Gebäude oder Pallast nicht zwei, oder mehrere volle Geschosse gebraucht werden; so wird zu dem Ausgange des Gebäudes über dem Hauptgesimse des letzten ganzen Geschosses die Attike gesetzt, und insge-

mein halb so hoch, als das darunter stehende Geschosß hoch ist, gestellt, wie t Fig. 400 und 401, Tafel XXII.

Wo aber hinlänglicher Platz sich auszudehnen vorhanden ist, daß alle erforderlichen Hauptzimmer in einem Geschosße ohne ein zweytes Geschosß zu bedürfen, zusammen gebracht werden können, alsdann wäre es ein ganz unnützes Unternehmen, die geringeren Zimmer sowohl für den persönlichen Gebrauch, als auch für Bediente in jener zu dem Hauptgeschosße verhältnismässigen Höhe das zweyte Geschosß zu erbauen. Folglich wird in diesem Falle sehr wohl, wirthschaftlich, und nach den Regeln der Baukunst gehandelt, eine Attike oberhalb dem Hauptgeschosße zu setzen. Dadurch bekommt das Gebäude ein gutes Ansehen in der Fassade, theils, weil dasselbe nicht zu hoch wird, und theils, weil die Pracht des Hauptgeschosßes durch den Gegensatz der Attike vermehrt wird. In diesem Falle aber müssen die Säulen, Pfeiler, oder Lesenen durchaus bis an das Hauptgesims an dem Saume der Dachung gehen, denn es stehet nicht gut, wenn die Attike durch ein Gesims oder Gebälk von dem Hauptgeschosße getrennt ist.

In Fällen hingegen, wo das erste obere Geschosß sammt der darüber zu stehenden Attike unterhalb dem Dache, oder dem Hauptgesimse eine zu hohe Säulen, oder verdünnte Pfeilerbauordnung forderte, kann die aufgesetzt werdende Säulen- und Pfeilerbauordnung mit dem derselben zukommenden Gebälke der Säulen oder Pfeiler ordentlich abgeschlossen, und durch die Höhe der Attike t, Fig. 400 und 401 über den Säulen, oder Pfeilern Agrafen o, oder attische Pfeiler u angebracht werden, welche jedesmal von dem Ueberschlage des Gebälkes der Säule, bis zu der hängenden Platte des Hauptgesimses reichen müssen.

Nach Umständen der Erforderniß kann auch eine Attike zwischen zwey Hauptgeschosßen, oder Stockwerken angebracht werden, damit die Dienerschaft gerade oberhalb den Zimmern der Herrschaft die Wohnung in dieser Attike nehmen kann. Dergleichen Attiken sind zwar sehr bequem: allein dieselben verstellen aber auch in dieser Lage das Ansehen, oder die Fassade des Gebäudes. Es sey dann, daß die Attike sehr nieder gestellt wird.

Einige bedienen sich des attischen Pfeilers u, Fig. 401, Tafel XXII, welcher nichts anders, als ein sehr schlanker Säulen, oder Pfeilerstuhl ist, und in dessen Bestandtheilen nach jener Bauordnung gerichtet wird, zu welcher derselbe zu verwenden kömmt. Manche stellen diesen attischen Pfeiler in der Höhe des ebenerdigen Geschosßes zu der Tragung der darauf zu stellenden Architektur mit, und ohne Postament. Allein hierdurch wird die Absicht der attischen Bauordnung nicht erreicht, welche allerdings nur zu der Erhöhung eines Gebäu-

des anzuordnen, und somit über einer anderen höheren, oder größeren Bauordnung zu stellen ist. Z. B. Ein Wohngebäude soll aus einem Geschoße zu ebener Erde, dann aus einem hohen obern, und aus einem darauf stehenden kleineren Geschoße bestehen. Hier in dem Geschoße zu ebener Erde kann eine starke Quaderverzierung, oder eine gleich starke oder verdünnte Pfeiler- auch Säulenbauordnung, wie Fig. 400 und 401, Tafel XXII. gestellt, und eine höhere Architektur darauf aufgesetzt, sohin zu der Erhöhung des Gebäudes die Attike mit Agrafen o, oder attischen Pfeilern u angebracht, und über diese der Sargenfronton p mit dem Agrafe o in der Architektur in dem Vorsprunge oder Niesfalt abgeschlossen, oder durch das ganze Gebäude gestellt, sohin der Wappenschild w, dann über den Frontons- oder attischen Pfeilern x und y eine Statue (Figur) oder Vase angeordnet werden. Diese Attik sammt dem Sargenfrontone kann auch auf dem Vorsprunge der Säulenbauordnung a, d Fig. 400 anstatt, wie hier auf dem Vorsprunge, und der Hauptmauer von dem Gebäude gestellt werden. Allein, da eine angebrachte Attike durch ein in der Säulen- oder Pfeilerkupplung laufendes Gesims von dem Hauptgeschoße nicht getrennt seyn soll; so ist in diesem Falle die Attike sammt den Sargenfrontone, mit den Aufsätzen derselben auf den Vorsprung der Hauptfrontmauer von dem Gebäude zu stellen. u ist der attische Pfeiler, welcher sowohl auf Pfeiler, als auch Säulen aufgestellt wird, und dessen Stamms- oder Würfeldicke aus dem obern Körper der unterhalb stehenden Architektur nimmt, dann sich in den Gliedern desselben Fußes und Kranzgesims eben auch nach der Säulen- oder Pfeilerbauordnung richtet, auf welcher derselbe aufgestellt wird; dessen Höhe bestimmt entweder die erforderliche Höhe des attischen Geschoßes, oder die Höhe der unter demselben stehenden Architektur, von welcher für denselben entweder der halbe, der dritte, auch wohl nur der vierte Theil genommen wird. In der Höhe zwischen dem Fuß- und Kranzgesims desselben werden die Fenster dd gestellt, welche zwar in der Breite der untern Fenster verbleiben, doch dabei immerhin der Bedacht genommen werden muß, daß diese Fenster etwas höher, und wenigstens wie 4 zu 5 gestellt werden, weil Fenster, welche niedriger, als breit seyn, sich für Menschenwohnungen nicht, allerdings aber für Keller- Dachboden- Früchtenschüttkästen, Stallfenster u. dgl. schicken. Die Fenster in den Attiken werden nur mit einem Bände nach dem Verhältnisse der Breite derselben, wie 1 zu 6 rund herum eingefast, und erhalten weder ein Gesims an der Brustlehne, noch eine Verdachung.

In den attischen Geschoßen setzen mehrere Architekten anstatt den attischen Pfeiler sowohl über Pfeiler, als Säulen Agrafen o Fig. 400 und 401, welche

eben so, wie der attische Pfeiler behandelt werden, nur daß die oberen Bogenrollen desselben noch einmal so groß sind, als die untern Bogenrollen oder Schnecken groß sind, in dem übrigen Körper ist derselbe mit der obern Säulen- oder Pfeilerdicke, auf welcher derselbe steht, gleich, und kann in demselben ganz glatt verbleiben, auch wohl kanallirt, oder auf beiden Seiten eingefast, und in der Mitte nach Belieben verziert werden. Damit sich aber die Architektur noch zarter endet; so wird der Agraf auch in zwey Theilen gestellt, und erhält $\frac{2}{3}$ des obern Säulenkörpers zu der Breite desselben, und $\frac{1}{3}$ von dem Säulenkörper, oder die Halbscheide von der Breite desselben zu der Zwischenweite der beiden, gerade auf der Säule stehenden Agrafe, welche aber den obern Säulenkörper nicht übergreifen dürfen. Die über, oder oberhalb einem Pfeiler stehenden Agrafen verbleiben ganz, und werden weder abgetheilt, noch kanallirt, und höchstens nur mit einer Einfassung verziert. Im Uebrigen ist der attische Pfeiler sowohl, als der Agraf nur zu der schicksamern und zierlichern Endigung der Architektur zu verwenden, und dient zugleich, das Hauptgesims unter dem Saume der Dachung zu unterstützen. Ueber dem Hauptgesimse können sowohl auf den attischen Pfeiler, als auch auf den Agrafen senkrecht Figuren z, Basen aa, und dergleichen aufgestellt werden. Der attische Pfeiler dient auch hauptsächlich zu der Untertheilung der Dockengeländer.

Zu der Attike oberhalb dem Dache gehört auch die folgende Art, wenn über einer Säulen- oder Pfeilerbauordnung, auch über einer Attike unterhalb dem Dache über dem Hauptgesimse derselben, an welchen sich die Dachung anschließt, auf Säulen und Pfeilern, auch Lesenen, oder Agrafen, wie auch attischen Pfeilern auf jeden einzelnen Gegenstand, ohne daß dieselben mit einander durch einen Aufsatz von Geländerwerke verbunden sind, einzelne Figuren oder Basen aufgesetzt werden. Diese Art Aufstellung ist zweyfach, mit einem Untersätze, und auch mit einem Postamente. Statuen, und Basen mit einem Untersätze ee nehmen eben auch aus der ganzen Höhe des Gebäudes, die ersteren den sechsten, und die letzteren den zehnten Theil, zu der Höhe derselben, und die Untersätze ee werden nach erforderenden Umständen entweder mit dem achten, sechsten, oder zwölften Theile aus der Höhe der Figur, oder Basen genommen. Ueber Attiken unterhalb dem Dache werden diese einzeln aufzustellenden Figuren, und Basen mit Postamenten ff, und Untersätzen gg errichtet. Zu einer Figur sammt dem Postamente ff wird auch die Höhe des in der Attike i stehenden Agrafes, oder attischen Pfeilers genommen, und von dieser Höhe der dritte Theil für das Postament, und die anderen zwey Drittheile für die Figuren oder Statue verwendet. Der Würfel des Postamentes erhält den Körper des unterhalb

stehenden Agrafes, oder des attischen Pfeilers, und wird in diesem Körper als ein regulärer Kubus gestellt. Der nach Abschlag des Würfels von dem dritten Theile der Höhe verbleibende Rest wird in drey Theile getheilt, wovon einer zu dem Kranzgesimse, und die anderen zwey Theile zu dem Sockel, oder Fußgesimse des Postamentes genommen werden. Auf dieses Postament wird der Untersatz mit der Höhe des 20sten, auch 24sten Theils aus der Höhe der zwey Drittel für die Figur, oder Statue gegeben, und darüber erst die Figur, oder Statue mit Abschlagung des Untersatzes von den zwey Dritteln in der verbleibenden Höhe gezeichnet, und darauf gestellt. Basen hingegen werden aus einer Attike nur mit zwey Dritttheile aus der Höhe derselben bestimmt, und in einem jederley Falle niemals auf ein Postament, sondern auf einem stufenförmigen Untersatz über einem Agrafe sowohl, als über einem attischen Pfeiler aufgestellt. Die zwey Dritttheile Höhe der Attike werden in drey Theile getheilt, und ein Theil davon für den stufenförmigen Untersatz, dann die anderen zwey Dritttheile für die Höhe der Base verwendet.

Die erwähnten Statuen oder Figuren erhalten theils nach derselben Gestalt, und theils nach der Stellung derselben die Benennung. Eine Statue, oder Figur, welche in der Höhe über einem Gebäude aufgestellt ist, wird Kolose genannt, weil diese Figuren gemeiniglich größer sind, als eine menschliche Größe seyn kann. Wenn diese Figuren, welche über die Menschengröße reichen, zu ebener Erde, oder auch in einer mittleren Höhe aufgestellt werden; so werden dieselben doch auch Kolosen genannt.

Die Namen der Kariatiden oder Kariataten, wie auch der persischen Säulen oder Persanen haben den Ursprung von den alten Griechen, welche den Säulen an den öffentlichen Gebäuden die Figur, oder Ähnlichkeit der von denselben überwundenen, und in die Nothmässigkeit gebrachten Feinde gegeben haben. Diese Figuren sind sowohl männlich, als weiblich. Dermal werden die weiblichen Figuren nicht mehr zu der Vorstellung einer Sklaverei, sondern als ehrwürdige Schönheiten an Gebäuden gebraucht, welche an denselben die reichsten Verzierungen ausmachen sollen, und gibt denselben sehr edle Vorbildungen. Nämlich: durch dieselben wird Klugheit, Weisheit, Gerechtigkeit, Mäßigkeit, und dergleichen, durch männliche Figuren hingegen wird eine unglückliche Sklaverei sowohl, als auch Tugenden und Laster, Freude, Stärke, Großmuth, nicht minder wird durch poetische Gottheiten, z. B. durch den Herkules die Stärke, durch den Mars die Tapferkeit, durch den Merkur schlaue Anschläge, auch das Kommerz, und durch Waldgötter, oder Satyren die Freude, und das Vergnügen vorgestellt.

Die Kariatiden oder Kariatzen als weibliche Figuren oder Gestalten müssen von mittelmässiger Höhe, oder Grösse gestellt werden, damit dieselben keine hässliche Bildung erhalten, nicht minder müssen dieselben zu der Tragung großer Lasten nicht angeordnet werden, und können freystehend höchstens zu Altären, Emporkirchen oder Sängerkhören, und anderen leichten Gebäuden, oder Krönungen angewendet werden, wobei das Gebälk jonisch seyn kann. Diese Kariatiden können auch in halb erhabener Arbeit pfeilermässig, und in der Architektur einer Gallerie, oder eines Saales angeordnet werden, doch aber müssen dieselben nicht mehr, als höchstens das Gebälk auf sich haben, das Gewölbe selbst aber muß auf den Seitenmauern ruhen, an welchen die Kariatiden die Stelle der Pfeiler vertreten. Damit aber hierbei die Kariatiden nicht zu groß ausfallen; so können dieselben auf Säulen, oder Pfeilerstühlen erhöht werden, welche aber nicht minder als 1, und auch nicht höher, als die Halbscheide von der Höhe der Kariatide seyn dürfen. Nebst dieser Erhöhung kann auch noch über dem Haupte derselben eine kragsteinförmige Ausladung, auch wohl ein Pöbsterchen gegeben werden, mithin lassen sich die Kariatiden auf diese Art in einer mittelmässigen Höhe anbringen. In Engelsgestalt hingegen sind dieselben nirgend, als bei Altären, und Tabernakeln zu stellen, wobei dieselben aber niemals mit dem Kopfe, oder mit den Achseln tragend, sondern mit den Händen leicht und spielend haltend, oder tragend vorgestellet werden müssen.

Die persischen Säulen, oder die Persanen sind männliche Gestalten, so wohl mit, als ohne Bart, und können in höherer, und riesenmässiger Figur gestellt, wie auch zu der Tragung großer Lasten angewendet werden. Wird durch die Persane eine unglückliche Sklaverei vorgestellet; so soll das Gebälk dorisch seyn.

Die Kariatiden sowohl, als die Persanen müssen niemals mit den Säulen zugleich unter einerlei Gebälk gebracht werden, weil erstens dieselben ohnehin unter einander keine allzu gute Uebereinstimmung geben, und zweitens würden Menschenbilder in einer allgemeinen Säulenhöhe gar zu unnatürlich lassen. Derselben Stellung muß eng, oder geschlossen seyn, dieselben mögen nun frey, oder an einer Wand stehen. Die Beine oder Füße derselben müssen sehr wenig, oder gar nicht weit auseinander stehen, und die Arme oder Hände müssen an dem Leibe, oder an dem Haupte oder Kopfe angeschlossen seyn, damit dieselben der Säule, welche dieselben vorstellen, so nahe kommen, als es nur immer möglich ist. Dieselben müssen auch mit allen Gliedmassen eines Menschen gestellt werden. Der inwendige Arm, oder die Hand kann bei einer so, wie bei der anderen Figur gleichsam als eine Stütze verwendet werden, der äussere Arm,

oder die Hand hingegen, wo sich die Architektur abschließt, muß sich unumgänglich an dem Kopfe, oder an dem Leibe anschließen. Bei Personen oder männlichen Figuren soll auch das Postament oder der Säulen- auch Pfeilerstuhl, worauf die Figur zu stehen kommt, weder höher noch niedriger, als der dritte Theil von der Höhe der Figur seyn.

Die Termen oder Grenzsäulen, welche halbe menschliche, sowohl männlich - als weibliche Gestalten Fig. 442 und 441. Tafel XXV. nach dem Gebrauche oder Erforderniß zu dem Gebäude erhalten, und aus einem Stocke oder Stamme hervorzukommen scheinen, werden jederzeit mit abgeschnittenen, oder verborgenen Füßen gezeichnet, die Hände hingegen werden denselben bei Portalen, und schwer tragenden Lasten gelassen. Jene Termen aber, welche mit abgeschnittenen Händen, und Füßen gezeichnet werden, schicken sich als symbolische Säulen hauptsächlich nur zu der Auszierung der Theater, und für Architektur zu dem Gitterwerke.

Die Termen müssen auch niemalsen unter Säulen oder Pfeiler gebraucht werden, obwohl dieselben anstatt Säulen zu verwenden sind, und damit dieselben einer zarten Säule gleichen, werden die aus dem Stamme hervor stehenden Figuren nur bis an den Gürtel gezeichnet; dieselben haben auch den Vortheil, daß denselben durch eine schickliche Verlängerung des Stockes oder Stammes das schöne Schlanke zu der Erhaltung einer zarten Architektur gegeben werden kann.

Den Termen, oder Grenzsäulen werden auch außer den menschlichen noch andere verschiedene Figuren, und Gestalten nach Belieben gegeben, wie die Fig. 443. Tafel XXV. einen Bären, und Fig. 439. eine Biß zu dem Beispiele gibt. Aus dem Stamme derselben können auch Kapitäl der ionischen, römisch und korinthischen Säulenbauordnung hervorgehen, dieselben können auch untermischt werden, wobei von jeder etwas als ein Quotlibet zu der Verzierung der Terme genommen werden kann. Die Staltung der Termen muß sich aber zu dem Gegenstande des auszuführenden Baues oder zu der Ursache, oder der Geschichte desselben schicken.

Bei Wölbungen werden auch öfters zu der Zierde derselben Säulen- und Pfeilerbauordnungen angebracht, mithin sind auch die Gewölbe zu verzieren. Die aus den Säulen, oder Pfeilern entspringenden Rippen oder Gurten müssen mit dem obern Säulen- oder Pfeilerkörper von gleicher Stärke seyn. Bei Kir-

den, wie auch anderen hohen Gebäuden besteht die Schönheit in einem hohen Gewölbe, welches den Halbenzirkelbogen zu übersteigen scheint. Dieses zu erreichen, oder zu erzielen, muß über dem Gebälke der Säulen oder Pfeiler, der Persane, Kariatide, oder auch der Terme (Grenzsäule) ein Untersatz oder Fuß bei einem verzierten Gewölbe um so mehr angebracht werden, als die Verzierung des Kirchen, oder anderen Gewölbes wegen der starken Ausladung des Kranzes von der angebrachten Architektur nicht vollständig, oder ungehindert übersehen werden könnte. Die Höhe dieses Untersatzes, oder Fußes wird mittelst Ziehung einer Linie von dem Punkte aus, von welchem die Verzierung des Gewölbes ganz übersehen werden kann, oder soll, mit dem äußersten Punkte der Ausladung von dem Kranze oder Hauptgesimse der Architektur bestimmt. Sind nun die Säulen, oder die Pfeiler glatt ohne Kanäluren (Pfeifen); so müssen auch die Gewölberippen, oder Gurten glatt, und ohne aller Verzierung seyn, die Gewölbsfelder werden hingegen dem Orte und Gegenstande anpassend, und schicklich verziert. Werden aber Säulen oder Pfeiler kanälurt, oder anstatt diesen, Persanen, Kariatiden, oder auch Termen gestellt; so müssen nicht nur allein die Bogenrippen, oder Gurten von dem Gewölbe, sondern auch der Fries oder Borten des Gebälkes verziert werden, die Gewölbsfelder bleiben hier aber glatt. Soll aber eine reiche, und übersehte Verzierung sowohl an den Gewölberippen, als auch an den Wölbungsfeldern angebracht werden; so müssen wenigstens die Rippen, und Felder mit so breiten glatten Streifen eingefaßt seyn, daß sich diese Theile, und Stücke deutlich von einander unterscheiden. Die einfachen, und glatten Theile müssen immerhin dergestalt angebracht werden, daß dieselben gleichsam den verzierten Stücken zu der Unterstützung, oder Ruhe dienen. Mehrere alte Architekten wollen zwar, daß die Verzierung der Grade über dieselben selbst gehen soll. Allein, da jede Verzierung eine mehrere, oder mindere Höhe erhält, und der Grad ohnehin auch eine schneidige Höhe hat; so ist die Verzierung über dem Grade dem Abstoßen um so mehr ausgesetzt, mithin dürfte es besser seyn, die Verzierung der Grade in einer kleinen Entfernung von denselben anzubringen, weil durch die schneidige Erhöhung des Grades die darneben angebrachte Verzierung wieder mehr von dem Abstoßen gedeckt ist.

Oberholz einer Architektur soll eine Attike in Gestalt einer Balustrade (Dorckengeländer) oder eines Geländers von einer anderen Verzierung angeordnet werden, damit eines Theils die Architektur sich angenehm endiget, und andern Theils damit die Dachung verborgen wird, welche oberhalb einer schönen Architektur niemals eine Zierde ist, und auch angenehm in die Augen fällt.

Wenn auch bei der Einfahrt anstatt den Säulen, oder Pfeileranordnungen (Statuen) Kariatiden, Persanen, oder Kolossen gestellt werden, dieselben mögen nun etwas, oder nichts tragen, auch über diesen ein Wappenschild Fronton, oder eine Altane mit, und ohne Kragsteinen stehen, und das Geschoß zu ebener Erde mit Quader verziert, dann die Fensteröffnungen der obern Geschoße auch nur mit Lesenen untertheilt seyn, so kann doch auch über den Kranz, oder obersten Hauptgesims des Gebäudes eine Balustrade mit, und ohne Fronton, oder Wappenschild angebracht, und somit dasselbe angenehm geendigt werden.

Die Docken oder Paluster sind eine Art kleiner Säulen, haben aber unter sich eigentlich keine Bauordnung, wie die Säulen und Pfeiler; sondern richten sich mit dem Körper derselben in der Dicke, und Höhe nach dem Orte, oder Plage, wohin dieselben gestellt werden sollen. Diese Paluster, oder Docken können auch nach Belieben gestaltet werden. Die runden, und viereckigen sind aber allen anderen Gestalten vorzuziehen. Beide Gattungen von Docken, wovon von den runden die Fig. 399. Tafel XXI. das Beispiel gibt, bestehen aus a der Platte, oder dem Dockendeckel, welcher eigentlich einen Knauf formirt, aus b dem Halse, aus c dem Ninken, aus d der Dockenbirne, oder dem Bauche, aus e dem Birnkessel, oder dem Dockenfranze, aus f dem Stabe, aus g dem Dockenfuße und aus h der Dockentafel. Beide Gattungen haben gleiche Theile, und sind nur in der runden, und viereckigen Zeichnung von einander unterschieden. Wer diese Docken nach der Architektur, zu welcher dieselben gebraucht werden, richten will, kann die Platte a mit den untern Glieder nach jener Bauordnung stellen, zu welcher die Docken verwendet werden. Diese Dockengeländer dürfen eben nicht aus Stein gemacht seyn, sie können auch allemal eher, als ein Gebälk, über Säulen oder Pfeiler aus Holz gestellt werden.

Die Altanen werden nicht unumgänglich auf Säulen, Pfeiler, Kariatiden, oder kolossalischen Figuren (Statuen) gestellt, sondern es werden zu der Stellung derselben auch Kragsteine verwendet, welche aber meistens mit verschiedenen Gestalten, und Verzierungen gerade zu, wie ein Gesims aus der Mauer entspringen, wodurch aber die Hauptregel der Architektur, was trägt, muß stehen, oder getragen werden, nicht erzielt wird. Daher lassen die Kragsteine besser, wenn dieselben an etwas erhabenen aufstehen, und wenn es nur ein Gesims, Kordon oder Fatsche, doch wenigstens ein Streif ist, es darf eben nicht ein ordentlicher Pfeiler oder Lesene seyn, und können diese Krag-

steine über einem Thore eben so im Großen, wie über einem Fenster im Kleinen gestellt werden.

Nischen oder Bilderblenden.

Bei ansehnlichen Gebäuden werden nach Umständen sowohl außerhalb zwischen einer Architektur als auch inwendig absonderlich bei den Stiegen (Treppen) und in den Gängen Nischen, und Bilderblenden angelegt, welche nichts anderes sind, als Vertiefungen in einer Mauer in denselben Kariatiden auch Vasen, und dergleichen aufzustellen. Diese Blenden werden viereckig, auch zirkelförmig gestellt, die viereckigen geben aber nichts Anmuthiges, daher haben die zirkelförmigen den Vorzug. Derselben Höhe verhält sich jederzeit zu der Breite, wie 2 zu 1.

Jene Nischen, welche zwischen Säulen oder Pfeilern angelegt werden, nehmen den Anfang derselben mit der Endigung des Postamentes. Sind aber an den Seiten derselben Fenster; so ist der Anfang derselben mit der Sohlbank oder der Brustlehne des Fensters gleich, und wird unter der Nische eine Tafel, oder ein Feld angebracht. Außer diesen Fällen werden die Nischen gemeiniglich $3\frac{1}{2}$ oder auch $3\frac{1}{4}$ Schuhe von dem Fußboden erhöht.

Wenn Kariatiden in die Nischen gestellt werden; so können dieselben auch um den Theil des Fußgestelles von der Kariatide erhöht werden. Das Postament hat von der Höhe der Kariatide den fünften Theil, und die Kariatide hat zu der Höhe derselben drei viertel Theile von der Höhe der Nische. Vasen hingegen können etwas höher, als die Kariatiden gestellt werden, und so zu sagen die ganze Nische ausfüllen. Kleinere Vasen aber können die Halbscheide, und höchstens vier siebentel Theile von der Höhe der Nische zu derselben Höhe erhalten.

Werden zu der Zierde eines Einganges Kariatiden in Nischen gestellt; so müssen auf das Gebälk der Architektur keine Kariatiden, oder auch Kolossen mehr, wohl aber Vasen; und andere Zierathen aufgestellt werden, weil die Kariatiden in den Nischen größer als jene, welche auf dem Gebälke aufgestellt würden, ausfallen müßten. Mit hin würden Kariatiden von verschiedener Höhe oder Größe an einem einzigen Portale nur der Architektur das gehörige Ansehen benehmen. Besser aber ist es in Fassaden keine Nischen anzubringen.

Zwischen zwey Säulen, oder Pfeilern können nur damal Nischen angebracht werden, wenn die Aren derselben am wenigsten um $\frac{1}{3}$ von der Höhe

der Architektur von einander entfernt sind, weil außer dieser Entfernung die Nischen zu eng, oder zu schmal, und somit zu klein ausfallen würden. Diese Nischen dürfen aber auch nicht zu groß werden, damit die Architektur nicht zu klein, oder arm zu seyn scheint. In diesem Falle kann der Nische eine Einfassung mit dem sechsten, oder siebenten Theile von der Breite derselben gegeben werden.

Wird bei der Nische ein Kämpfer in der Höhe des Kämpfers von der Einfahrt angebracht; so wird demselben von der Breite der Oeffnung der fünfte oder sechste Theil zu der Höhe desselben gegeben. Wird aber eine Nische unter der Höhe des Kämpfers von der Einfahrt angeordnet; so muß der Kämpfer bei der Nische hinweg bleiben, weil zwei Kämpfer über einander zu stellen unschicklich ist. Hat eine Nische Kämpfer; so laufen dieselben durch die Vertiefung zusammen, und wird in diesem Falle das obere halbe Kugelgewölbe mit einer Muschel verziert.

Bei einer hohen Architektur kann eine Nische mit einem Frontone gekrönt, und auch noch darüber ein Fenster von der Breite derselben angebracht werden.

Einfahrten, Eingänge, und Fenster.

Die großen, oder hohen Einfahrten müssen rund, und in dem vollen Zirkelbogen gestellt werden Fig. 443. Tafel XXV. Die mittelmäßigen oder kleineren Einfahrten können zwar auch aus einem ganzen Zirkelbogen bestehen, diesen kann aber auch ein gedrückter, oder dreytheiliger Bogen Fig. 445, und sogar ein Apsidenbogen Fig. 444. gegeben werden. Allein niederere Fig. 446. Tafel XXV, wie auch breitere, und höhere Einfahrten Fig. 431. Tafel XXIV. können nach Umständen viereckig seyn, obwohl dieselben dem Gebäude nichts Angenehmes zu der Ansicht geben.

Eben so sind auch die Eingänge zu behandeln, nur, daß die kleineren Eingänge, welche jederzeit viereckig seyn müssen, die Ausnahme haben, daß, wenn dieselben in Gewölbe, oder Keller führen, ebenfalls gewölbt seyn müssen, wiewohl bei Kellertüren manchmal der Umstände wegen davon abgegangen werden muß.

Die gewöhnliche Höhe der Einfahrt, und Eingänge ist, daß dieselben doppelt so hoch, als breit seyn, doch können dieselben nach Umständen auch etwas höher, oder niedriger gestellt werden. Bei einem gemeinen Hause muß

die viereckige Eingangsthüre, wenn auch eine Oberlichte über derselben ist, mit den darneben stehenden Fenstern in der gleichen Höhe seyn. Diese Eingangsthüren müssen aber etwas breiter gestellt werden, als die Fenster breit sind. Z. B. Die Fenster sind 3' breit, mithin soll die Eingangsthüre zwar 4', oder doch wenigstens 3'. 6'' zu der Breite erhalten. Allein bei kleinen, und niederen Gebäuden kann die Eingangsthüre auch 3' breit gestellt werden, weil in solchen Gebäuden nicht viele Menschen hin, und her zu wandeln haben.

In Rücksicht der Stellung sind alle Haupteinfahrten, oder Eingänge in was immer für einem Gebäude in der Mitte der Fassade, Frontmauer, oder Vorwand anzubringen. Werden dieselben aber an einer Seite der Vorwand von einem Gebäude gestellt; so muß an der anderen Seite der Fassade der Gleichheit wegen auf dem nämlichen Platze eine der andern ganz gleiche Haupteinfahrt, oder Eingang eben auch errichtet werden.

Bei größeren Einfahrten, welche eine Breite von 7', und darüber erhalten, wird oberhalb dem Kämpfer, und Anfange des Zirkelsturzes, oder der Archivolte ein Schläfer a (Dormant) angebracht, welcher Fig. 415 und 416, Tafel XXIII. in einem viereckigen sowohl, als gewölbten, oder Zirkelrunden Sturze bei der Eröffnung der Thorflügel b verschlossen bleibt, und bei der Nothwendigkeit der Eröffnung desselben für sich selbst aufgemacht werden muß. Diese Schläfer können auch bei gedrückten, oder drehtheiligen, und sogar bei Kammarchbogen angebracht werden, wenn nur die Eröffnung der Einfahrt unterhalb demselben eine Höhe von 9 auch 10' beträgt, weil dieses Höhenmaß zu der Einfahrt in gemeinen Wohngebäuden notwendig ist.

Der Schläfer dient auch einem Gebäude ausserhalb in der Fassade ein ansehnliches Einfahrtsthor zu geben, weil die innere Einfahrt sowohl mit der Einwölbung, als mit dem Lippelboden um den ganzen Theil des Schläfers niedriger gestellt werden kann.

Die schmälsten Einfahrten bei bürgerlichen Gebäuden sollen 6' breit seyn, mithin erhalten dieselben nach dem Verhältnisse, wie 1 zu 2, eine Höhe von 12', weil jede Einfahrt sowohl, als auch jeder Eingang die Breite desselben zweymal zu der Höhe erhalten soll. Mithin, wenn eine dergleichen Einfahrten mit einem drehtheiligen, oder gedrückten Bogen, welcher den dritten Theil der Breite zu der Höhe desselben erhält, eingewölbet wird; so fängt dessen Einwölbung in einer Höhe von 10' an, folglich kann der eingewölbte Theil eines solchen Einfahrtsthores mit einem Schläfer versehen werden. Da nun dergleichen Einfahrten aus Thüren mit zwey Flügel bestehen, und diese nicht immer eröffnet sind; so wird für die Fußgänger Fig. 415, Tafel XXIII. eine kleine

2'. 6'', oder 3' breite, und 6' hohe Thüre o. entweder in den beiden Flügeln in jedem die Halscheide derselben, oder auch nur dieselbe in einem einzigen Flügel herausgeschnitten.

Bei Kirchen, Pallästen, Theatern, und anderen ansehnlichen großen Gebäuden, wo sowohl mehrere fahrende, als auch gehende Menschen zu wandeln haben, werden Fig. 401, Tafel XXII. an beiden Seiten des großen, in dem ganzen Zirkel eingewölbten Thores für die Fußgänger kleinere Thore, welche auch länglich viereckig seyn, und überhaupt nach Belieben gestellt werden können, besonders angebracht, und in Gebäuden, in welchen meistens große Versammlungen von Menschen sind, werden zu dem bequemeren Zu- und Abgange zu ebener Erde auch noch an den Seitenwänden, weil derlei Gebäude meistens frey stehen, den Umständen angemessen mehrere Thüren, und über denselben in der Höhe der abgetheilten Fußboden zu der Erfrischung Altonen gestellt.

Bei kleineren Gebäuden, woselbst keine Einfahrten, sondern nur Haupteingänge gebraucht werden, sollen dieselben 5', 4', am allerwenigsten aber eine Breite von 3'. 6' erhalten. Die Höhe dieser Eingänge richtet sich sowohl mit, als ohne Oberlichte wegen der Gleichheit nach den darneben stehenden Fenstern.

Einfahrten, oder Eingänge in Forste, Wälder, Wiesen, Gärten, und dergleichen bleiben oberhalb meistens offen, vorzüglich, wenn dabei keine Architektur angebracht ist. Wenn aber an den Seiten derselben eine Architektur angebracht ist; so werden dieselben oberhalb geschlossen, und mit einem Portale gleich behandelt.

Die oberhalb offenen Einfahrten, oder Eingänge bestehen aus zwey Pfeilern, an welchen die Thorflügel angemacht werden. Die Thorflügel mögen nun ganz, wie andere Thore seyn, oder durchaus aus einem eisenen, oder hölzernen Gitter, auch wohl der untere Theil auf eine beliebige, und verhältnißmäßige Höhe ganz zugemacht seyn, und der obere Theil aus einem hölzernen Gitter, auch wohl nur aus Stracheten bestehen; so müssen derlei Thorflügeln nach der Eröffnung wegen derselben Schwere immerhin Ruheplätze gegeben werden. Daher ist es allerdings anzurathen, hinter den Thorpfeilern Strebepfeiler anzubringen, welche so weit hinaus laufen müssen, daß die Thorflügel an denselben an schlagen, und somit vor aller Beschädigung verwahret werden können.

Die Fenster sind eben auch sowohl in derselben Breite, als Höhe verschieden, und verhalten sich in den Proportionen derselben nach dem Gebäude von mehr- und mindern Ansehen, wozu auch die Fenster sehr vieles beitragen, obwohl der Zeit an den Gewänden derselben keine Säulen- oder Pfeileranord-

nung mehr angebracht, und auch sehr einfach in der Verzierung gehalten werden, denn die Hauptverzierung wird dormal nur ober- oder unterhalb derselben sich zu dem Gebäude schiekend angebracht.

Die großen und mittelmässigen Fenster an Kirchen, Thürmen, Bibliotheken, und anderen Sälen, und dergleichen werden oberhalb eben, wie die Einfahrten, und Eingänge nach verschiedenen Zirkeln gewölbt. Die kleineren Fenster, und absonderlich in den bewohnten Gemächern werden aber durchaus viereckig gestellt. Es sey dann, daß dieselben gewölbte Gemächer, und besonders in dem Geschoße zu ebener Erde beleuchten; so werden diese auch, wie die Thüren, welche dahin führen, gewölbt. Werden diese Fenster aber viereckig gestellt; so ist es eben kein Fehler in der Architektur, nur muß der Bedacht dahin genommen werden, daß auch die Eingangsthüre in dieses gewölbte Gemach viereckig gestellt wird, weil sich eine gewölbte Thüre zu viereckigen Fenstern, und so auch umgekehrt nicht schieket. Die unterhalb stehenden Kellerfenster können in diesem Falle immerhin viereckig verbleiben, weil dieselben nur in außerordentlichen Fällen die Höhe zu der Stellung eines Kammantobogens erhalten. Die gewölbten Fenster in dem Geschoße zu ebener Erde sollen auch die nämliche Einwölbung erhalten, welche dem Einfahrtsthore, oder dem Eingange in dasselbe gegeben worden ist, indem sich zweyerlei Wölbungen von Thören, Thüren und Fenstern in einem, und eben denselben Geschoße nicht wohl zusammen schicken.

Wenn aber in einem Gebäude sowohl zu ebener Erde, als in den obern Geschoßen gewölbte, und länglich viereckige Fenster unter einander, oder zugleich angebracht werden; so sollen die oberhalb gewölbten Fenster Fig. 41, Tafel XXIII. um $\frac{1}{4}$, auch um $\frac{1}{2}$ höher gestellt werden, als die darneben stehenden viereckigen Fenster hoch sind, welches gemeiniglich bei in der Mitte, oder an beiden Seiten des Gebäudes angebrachten Sälen zu geschehen pflegt. In Fällen aber, wo es die Höhe des Gebäudes nicht zuläßt, können die gewölbten, und viereckigen Fenster um so mehr von einerlei Höhe seyn, wenn dieselben von gleicher Breite sind.

Die Stellung der Fenster an Gebäuden verhält sich nach der Breite derselben, nämlich die Breite des Fensters verhält sich zu der Breite des Pfeilers (Fensterstarkes), oder der zwischen zwey Fenstern befindlichen Mauer, und zwar in hierortigen Gegenden, wie 3 zu 4, in kälteren, oder auch wärmeren Gegenden, wie 3 zu 5, auch wohl nach Beschaffenheit der Gegenden, wie 3 zu 6, oder 1 zu 2. Ueberhaupt sind die Fenster an einem Gebäude nach der Lage desselben zu stellen, und darauf zu sehen, ob dasselbe gegen Morgen, oder Abend steht, und Wind, Hitze, oder Kälte mehr, oder weniger ausgesetzt ist.

Bei Gebäuden von mehreren über einander stehenden Geschossen müssen die Fenster senkrecht über einander gestellt werden, und von unten bis oben hinauf von gleicher Breite seyn. Die Höhe derselben ist, wie bei den Einfahrten, und Eingängen, derselben doppelte Breite, das ist: wie 1 zu 2, auch manchmal etwas höher. Die niederern Fenster verhalten sich in derselben Breite zu der Höhe, wie 2 zu 3, wie 4 zu 5. Die Fenster zu ebener Erde, und jene des obersten Geschosses können von minderer Höhe seyn, als jene der mittleren Geschosse hoch sind. Die Fenster in dem ersten, manchmal auch in dem zweiten oberen Geschosse sind gemeiniglich die höchsten, darnach das Gebäude zu dem Gebrauche desselben errichtet wird.

Für Menschenwohnungen sind die geringsten Fenster mit einer Breite von 3', und Höhe 4', wie Fig. 405, Tafel XXIII., die größeren Fenster hingegen erhalten eine Breite von 4', und Höhe von 5', wie Fig. 406, und werden auch nach diesen drey Arten verziert. Diese Gattungen von Fenstern sind bei geringen Gebäuden von Geschossen zu ebener Erde anwendbar. Bei einem gemeinen bürgerlichen Wohngebäude kann aber auch das Fenster Fig. 406 zu dem Geschosse von ebener Erde, zu den Fenstern von der nämlichen Breite in den obern Geschossen verwendet werden.

Manche geben aber aus übertriebener Wirthschaft nur eine Breite von 3'. 3'', und in dem ersten obern Geschosse diesen nämlichen Fenstern eine Höhe von 8' Fig. 407, in dem zweiten obern Geschosse mit der nämlichen Breite 7' zu der Höhe, wie Fig. 408, in dem dritten obern Geschosse Fig. 407 zu der gleichen Breite eine Höhe von 6' u. s. f. Wenn auch der Abstand vom Geschosse zu Geschosse geltend ist; so würden doch diese drey Fenster viel schöner sich dem Auge der vorübergehenden Personen zeigen, wenn denselben eine Breite von 4' zu der für dieselben bestimmten Höhe gegeben würde. Das Fenster Fig. 409 für das erste obere Geschoss würde sich wie 1 zu 2 — das Fenster Fig. 408 für das zweite obere Geschoss würde sich wie 4 zu 7 — und das dritte Fenster Fig. 407 für das dritte obere Geschoss wie 2 zu 3 verhalten u. s. f., mithin würde die Ausführung dieser Fenster doch in etwas regelmässig seyn, und dem Gebäude ein viel besseres Ansehen geben.

Den Fenstern bei größeren, und ansehnlicheren Gebäuden kann auch eine Breite von 4'. 6'' Fig. 410, und 5' Fig. 411 mit der doppelten Breite zu der Höhe derselben gegeben, und dem obern Geschosse so, wie die Fenster mit Beibehaltung der Breite vom Geschoss zum Geschosse um 6'' niedriger gestellt werden. Dieser Abstand wird viel angenehmer lassen, als der vorhin berührte von einem ganzen Schritte, welcher zwar auch, wenn das zweite Geschoss um 6''

niederer, als das erste Geschoss ist, für das dritte Geschoss verwendet werden kann. Allein die Wirkung wird nicht sonderbar seyn.

Die Verzierung der Fenster verhält sich nach der Architektur des Gebäudes. Ueberhaupt aber werden die Fenster nicht sonderlich verziert, auch an schönen Gebäuden erhalten dieselben öfters nur einen glatten Streif, welcher rund um dieselben herumläuft. Die Breite dieser Einfassung soll der sechste Theil von der Breite des Fensters seyn. Ueber dieser Einfassung selbst, oder auch in der halben, zuweilen sogar in der nämlichen Höhe der Einfassung wird dem Fenster ein vorspringender Kranz oder Gesims mit architektonischen Gliedern verziert, zu der Verdachung desselben gegeben. Die Brustlehne, oder die Sohlbank erhält die nämliche Stärke der Einfassung mit architektonischen Gliedern verziert, und springt auch um derselben Höhe hervor, jedoch nicht so weit, als die Verdachung. Beide diese Theile werden auch auf Kragsteine gesetzt. In diesem Falle muß außer der Einfassung noch ein glatter Streif angebracht werden, welcher hinter der Einfassung steht, und Schenkel, oder Seitenpfeiler genannt wird. Dieser Streif oder Schenkel kann eben so breit, auch etwas schmaler, als die Einfassung seyn, und dient den Kragstein unterhalb dem Kranze oder Gesimse anzubringen. Dieser Streif ist aber nur unterhalb dem Fenster nothwendig, wenn der Kragstein weder auf einer Fatsche, noch einem anderen Gesimse eine Auflage erhalten kann, oberhalb den Fenstern kann derselbe auf die ohnehin in etwas von der Mauer des Gebäudes vorstehenden Fenstergewände aufgestellt werden.

Die Höhe dieser Kragsteine kann aufs Höchste die Hälfte, und auf das Wenigste $\frac{1}{4}$ von der Breite des Fensters seyn, wie Fig. 407 — 409 und 410, Tafel XXIII. Unterhalb den Fenstern, und absonderlich bei jenen, welche mit Geländerwerk, oder was immer verziert werden, wird sich anstatt den Kragsteinen mit Streifen, oder Lesenen, welche an einer Fatsche, oder an einem Gesimse aufstehen, und von der Breite der Fenstergewände sind, auch nach Umständen etwas breiter seyn können, beholfen. Wie Fig. 410 und 411.

Die Kränze, Gesimse, oder Verdachungen oberhalb den Fenstern, wenn dieselben, wie Fig. 407 — 408 — 409 und 410, auf Kragsteinen stehen, können mit einem spitzigen Fig. 409, oder mit einem gewölbten Frontone Fig. 410 gekrönt werden. Kleineren oder niederern sowohl, als auch höhern Fenstern werden nach Umständen, wenn dieselben nicht ohnehin durch ein Gesims gedeckt sind, auch gerade laufende Verdachungen, mit architektonischen Gliedern verziert, gegeben. Bei diesen muß aber, wie Fig. 407 und 408 der Wasserabfall a angebracht werden, weil sonst das darauf fallende Regen- und Schneewasser auf der Fläche derselben erliegen bliebe, und sich zu dem Nachtheile des

Gebäudes in das Gesimsmauerwerk einsicherte, oder hineinbringe. Dieser Wasserabfall soll zwar zu der Höhe desselben den ganzen Vorsprung der Verdachung erhalten, welchen derselbe auch, wenn die Verdachung aus Stein hergestellt wird, erhalten kann, und muß. Wird dieser Wasserabfall aber über ein mit Ziegel ausgelegtes Gesims nur ausgemauert; so kann demselben nicht mehr als $\frac{1}{2}$, und höchstens die Halbscheide von dem Vorsprunge der Verdachung zu der Höhe desselben gegeben werden, indem derselbe nur mit Mörtel ausgeworfen, und mit Ziegel, oder Steine ausgeschiefert wird. Mithin, wenn diese Art Mauerwerk zu dick aufgetragen wird, springt dieselbe, und erhält dadurch Deffnungen, durch welche das auffallende Regen- und Schneewasser zum beträchtlichen Nachtheile des Gebäudes um so leichter eindringen würde. Den Frontonen oberhalb der Fenster Fig. 409 und 410 darf keine Wasserableitung gegeben werden, weil diese ohnehin schon derselben Gestalt nach bei c und d hinlänglichen Ablauf haben.

Wenn unweit oberhalb einem Fenster, dasselbe mag gewölbt, oder viereckig seyn, ein nach der Länge, oder Breite laufendes Gesims angebracht ist; so kann von den Fenstergewänden ein Streif bis an dasselbe angebracht, oder oberhalb dem Fenster zwischen denselben, und dem Gesimse ein Feld mit einer zu den Fenstergewänden proportionirten Einfassung gestellt, und dasselbe glatt belassen, oder verziert werden, wie Fig. 411, Tafel XXIII. Ueber ein solches Fenster eine besondere Verdachung mit, oder ohne Kragsteine anzubringen, würde wegen den überhäuften, kurz auf einander folgenden Gesimsen dem Gebäude kein anmuthiges Ansehen geben. Bei diesen durchlaufenden Gesimsen aber muß auch die Wasserableitung a angebracht werden.

Nicht nur allein die Verzierung der Fenster sowohl unter, als oberhalb denselben, sondern auch die Kragsteine, wovon jener b Fig. 407 kanallirt ist, oder Pfeifen hat, sind nach Belieben auf mehrerlei Arten zu stellen. Diese Verzierungen aber gehen eben so, wie die Kragsteine in den Gestalten derselben in das Unendliche, welche einem guten, und geschickten Zeichner ein großes Feld sich dem Staate, und der Menschheit nützlich zu machen, öffnen, der richtige, und ergiebige Absatz seines gut bearbeiteten Werkes wird demselben die damit gehabte Mühe um so mehr reichlich belohnen, als an architektonischen Verzierungen überhaupt ein großer Mangel herrscht.

Die Kappfenster sind ganz rund, oder auch oval, und erhalten manchmal nur oberhalb einen Bogen, dieselben sind auch wie andere Fenster länglich viereckig, und werden zu der Beleuchtung der Dachbodenwohnungen oberhalb dem Kranze oder Hauptgesimse verwendet. Diese Fenster müssen senkrecht auf der Hauptmauer

des Gebäudes stehen, und richten sich in derselben Breite und Höhe nach dem unterhalb dem Kranze oder Hauptgesimse stehenden Fenstern.

Einige Architekten haben den unterhalb diesen Fenstern befindlichen Kranz, oder das Hauptgesims von dem Gebäude wegen dem besseren Herabsehen durchschnitten. Allein derlei Ausschnitte aus dem Kranze, oder Hauptgesimse geben dem äußerlichen Gebäude, oder der Fassade desselben ein sehr häßliches Ansehen, und müssen daher schlechterdings vermieden werden, obwohl es denjenigen, welche dieses Geschos, oder Stockwerk bewohnen, zu einigem Nachtheile gereicht.

Jene Fenster hingegen, welche zu der Beleuchtung des Dachbodens anzubringen sind, werden sowohl ausserhalb der Fassade, als auch inwendig dem Gebäude, bei Prachtgebäuden aber nur allein innerhalb dem Gebäude von dem Saume der Dachung aufwärts gegen der Förs gestelt, wenn auch die Brustlehne dieser Fenster von dem Dachboden auf 5 und 6' entfernt ist. Die Wände dieser Fenster werden sowohl ausgemauert, als auch aus Holz hergestellt. Beide Gattungen dieser Fenster werden auf den Dachsparen errichtet, daher erhalten dieselben eine mindere Breite, als die Fenster der unterhalb stehenden Geschosse breit sind, weil die Dachsparen in der stärksten Entfernung vom Mittel zum Mittel auf 3'. 6' weit von einander gestelt werden (wovon das ausführliche in der Zimmerwerksarbeit gezeigt worden ist). Wenn also diese Dachbodenfenster senkrecht auf den Fenstern der Geschosse, und auch noch mit der Breite derselben aufgestelt werden sollen; so muß hierwegen ein Dachspar ausgschnitten, und ausgswechselt werden, damit das Dachfenster auf diesen Wechsl nach verlangter Art aufgestelt werden kann. Die mit Holz verkleideten Dachfenster sind den ausgemauerten vorzuziehen, weil das Mauerwerk auf dem Dachsparn gestelt werden muß, wodurch derselbe zu verschiedenen Reparationen der Dachung Unlaß gibt.

Bei gemeinen Gebäuden aber werden dieselben in der erforderlichen Entfernung ohne weitem in dem Zwischenraume der Dachsparen mit derselben Breite gestelt, und erhalten höchstens 18" zu der Höhe derselben, welche Froschmaul genannt werden.

Die Fenster, welche dem Unterirdischen - oder Kellergeschosse die Lichte geben, werden Ageralfenster genannt, und werden von ausserhalb so, wie die Kappfenster behandelt, nur daß die Höhe derselben die niederste ist, wobei sich das Verhältniß der Fenster gerade umkehrt. Nämlich: hier verhält sich die Breite 2 zu der Höhe 1, oder 7 zu 4, und höchstens wie 1 zu 1 als ein gleichseitiges Bierock, welches sich aber sehr selten anbringen läßt, weil diese Fen-

fter in der Höhe des Zockels stehen sollen. Der Zockel kann zwar wegen diesen Fenstern unterbrochen werden, doch müssen aber diese Fenster dem Geschoße zu ebener Erde nicht hinderlich seyn.

Die Fenster an den Wohngebäuden in den obern Geschossen werden ist so wohl mit, als ohne Architektur unterhalb der Brustlehne, und oberhalb zwischen demselben, und der Verdachung auf verschiedene Art verziert. Wignetten werden meistens nur oberhalb dem Fenster, unterhalb der Verdachung aus Stein mit Bildhauer, auch wohl nur aus Stukator, und sogar aus Hafnerarbeit hergestellt. Unterhalb der Brustlehne aber wird diesen Fenstern meistens ein Geländerwerk gegeben. Ist zwischen den Fenstern eine Altone, welche ein steinernes Geländer hat; so muß auch das nämliche Geländer der Altone den Fenstern, welche mit derselben verbunden sind, gegeben werden. Ist das Geländer der Altone aber aus Eisen; so kann der untere Theil der Fenster nach Belieben verziert werden.

Diese Fensterverzierungen beschränken sich meistens nur auf das erste und zweite obere Geschos, oder Stockwerk, wobei die in den übrigen höheren Geschossen oder Stockwerken befindlichen Fenster, je höher dieselben zu stehen kommen, niedriger gestellt, und minder kostspielig verziert werden. Es ist nicht unumgänglich notwendig, daß alle in einem Geschoße angebrachten Fenster auf eine so kostspielige Art verziert werden. Sondern dieselben werden meistens in der Mitte der Ansicht oder Fassade, woselbst die Einfahrt angebracht ist, oder bei Gebäuden, bei welchen zwei und drey Einfahrten gestellt werden, in der Breite von 3 auch 5 Fenster entweder der Hauptfrontmauer des Gebäudes vor- oder einspringend gestellt, und dabei eine, auch keine Architektur, wie auch eine, und keine Altone, sondern nur allein diese reich, und kostspielig verzierten Fenster angeordnet, und die übrigen Fenster von minderer Verzierung gehalten, wiewohl es kein Fehler in der Architektur ist, wenn auch alle Fenster in einem, oder auch durch alle Geschosse reich verziert sind. Hierbei kommt, und beruhet es hauptsächlich auf dem Willen des Bauunternehmers, ob derselbe mehrere, oder mindere Kosten auf die Verzierung der Fassade des Gebäudes verwenden will.

Die sowohl spizig, als runden Verdachungen, welche eigentlich auf der geraden Fensterverdachung aufgesetzte kleine Frontone sind, können sich auch so, wie die großen Frontone schon mit dem Plättchen oder Niemen oberhalb der hängenden Platte bei c und d ausschneiden, wie von dem Gesagten die Figuren 410 und 411, Tafel XXIII, die Beispiele geben.

Stiegen (Treppen) und Geländer.

Die Hauptregel in Anbringung der Stufen bestehet hierinn, daß die gerade Stufe ohne auf die Länge derselben zu sehen in der Höhe und Breite allemal aus 18" bestehen soll. Ist die Höhe der Stufe von 3"; so soll derselben Breite 15", bei der Höhe von 4" die Breite 14", und bei der Höhe von 4½", welche Höhe allerdings die bequemste ist, soll die Breite 13½" u. s. f. seyn. In gemeinen bürgerlichen Gebäuden erhalten die Stufen meistens eine Höhe von 6" und Breite von 12". Bei geringeren Gebäuden wird auch noch von dieser Regel abgegangen, und werden die Stufen nach dem Plaze, und nach dem Gebrauche gerichtet und gestaltet. Z. B. Stufen, welche in ein Unterirdisches oder Kellergeschoß, wie auch auf den Dachboden führen, werden in der Höhe derselben sogar bis auf 8", und in der Breite von 9 bis 10", manchmal auch 6½" in der Höhe, und nur 9" in der Breite gestellt. Ueberhaupt wird sich mit der Breite und Höhe der Stufen nach dem Plaze gerichtet, welcher in einem so anderen Gebäude aus verschiedenen Umständen zu der Stiege (Treppe) verwendet werden kann. Jeder Stufe muß aber zu derselben mindesten Breite 9" gegeben werden, weil diese Breite für jede Stufe unumgänglich nothwendig ist, ohne auf die Höhe derselben zu sehen.

Eben so muß die Spizstufe gestellt werden, daß dieselbe in was immer für einer Länge und Höhe jederzeit in dem Mittel derselben Länge 9" in der Breite halte.

Jede Anlage einer Stiege (Treppe) muß berechnet werden, welche auf folgende Art bewirkt wird. Die Höhe des Geschosses wird zu Fulle reducirt, sodann wird dieses Produkt mit der Höhe der Stufe in Fulle getheilt oder dividirt, der Quozient gibt die Anzahl der Stufen. Wenn nun die Anzahl der Stufen mit der verhältnismässigen Breite derselben vermehrt oder multiplicirt wird; so gibt das Produkt die Länge der Stiege oder Treppe, welche die Höhe der Stufen, zu derselben Anlegung fordert. Z. B. Die Höhe des Geschosses ist 12', in dieser Höhe soll eine Stiege (Treppe) angelegt werden, um mittelst dieser in das obere Geschoss zukommen, wobei die Höhe der Stufen 3" seyn soll. Die Höhe von 12' gibt 144", und die Höhe der Stufen von 3" gibt in der Höhe der 12' - 48 Stück Stufen, diese 48 Stück Stufen fordern in der Breite von 15", eine Länge von 60', oder 10° für die Stiege oder Treppe. Die Breite einer Stiege oder Treppe wird nach der Erforderniß bestimmt, doch muß derselben eine Breite von 4' gegeben werden, damit zwey Personen unge-

hindert eine hinauf und die andere herabgehen kann. $4\frac{1}{2}$ " hohe Stufen geben in dieser Höhe von 12' nur 32 Stück Stufen, welche nur eine Stiegenlänge von 36' oder 6° fordern. 6" hohe Stufen geben 24 Stücke Stufen, und derselben verhältnismässige Breite von 12" braucht zu der Anlegung der Stiege (Treppe) nur eine Länge von 24' oder 4°. Würde dieselbe für die Höhe von 12' erfordernden 24 Stück Stufen aber nur eine Breite von 9" gegeben; so würde zu der Anlage der Stiege nur eine Länge von 18' oder 3° erfordert. Nach diesem Erfordernisse wird sich in der Anlegung der Stiegen (Treppen) in Gebäuden gerichtet.

Ist aber der Platz der Stiege mit derselben Länge zu der Höhe des Geschosses bestimmt; so wird die Berechnung der Stufen auf folgende Art veranlaßt. Die Höhe des Geschosses und die Länge des Stiegenplatzes wird zu Zolle reduziert, und beide Produkte addirt, die ausfallende Summa wird sodann mit dem Maaße der Stufen getheilt oder dividirt, der Quozient gibt die Anzahl der Stufen. Z. B. Die Höhe des Geschosses ist 12', und die Länge des Stiegenplatzes ist 60', diese beide Maaßen zusammen genommen machen 864", diesen Betrag mit der Stufenhöhe von 3" und Breite von 15", zusammen 18" getheilt oder dividirt, gibt zu dem Quozienten 48 Stück Stufen. Die Höhe des Geschosses ist 12', und die Länge des Stiegenplatzes ist 24', welche zusammen 432" betragen, mit 18" dividirt, gibt 24 Stufen. Die Höhe des Geschosses ist 10', und die Länge der Stiege ist 26', diese zwei Maaßen machen 432", diese Zolle mit 18" getheilt geben 24 Stufen. Nun ist aber die Frage, wie hoch und breit diese Stufen seyn, weil 24 Stufen 6" hoch, und 12" breit eine Höhe von 12', und Länge von 24' fordern, mithin wird die Höhe von 10' oder 120' mit der Stufenanzahl 24 getheilt, oder dividirt, der Quozient gibt zu der Höhe der Stufe 5", folglich ist die Stufe, wenn dieselbe nach dem achten Verhältnisse gestellt wird, 13" breit. Die Höhe des Geschosses ist 12' oder 144" und die Länge der Stiege (Treppe) ist 36', oder 432", mithin ist die Stiege zusammen lang, und hoch 576", diesen Betrag mit 18" dividirt, gibt der Quozient 32 Stück Stufen. Um die Höhe dieser Stufen zu wissen, wird die Höhe des Geschosses von 12', oder 144" mit der Anzahl der 32 Stufen dividirt, der Quozient gibt zu der Höhe der Stufe $4\frac{1}{2}$ ", mithin ist die Breite desselben $13\frac{1}{2}$ ". Eben so kann auch die Länge der Stiege von 36', oder 432" mit der Anzahl der 32 Stufen dividirt werden; so gibt der Quozient zu der Breite der Stufe $13\frac{1}{2}$ ", mithin ist die Höhe desselben $4\frac{1}{2}$ ", wenn der Stufe nach dem achten Verhältnisse desselben angelegt wird.

Soll aber in der Höhe von 12', und Länge von 36' der Stufen nicht mit dem vorgeschriebenen Verhältnisse desselben von 18'', sondern mit 16'' gestellt werden; so wird der Betrag von der Höhe und Länge der Stiege pr. 576'' mit 16'' dividirt, der Quozient gibt 36 Stück Stufen. Die Höhe und Breite derselben wird auf die nämliche gesagte Art gefunden. Die Höhe ist 4'', und die Breite 12' mit 36, anstatt 32 Stufen mit 4½'' Höhe und 13½'' Breite in dem nämlichen Höhen- und Längenmaasse der Stiege. Der Vortheil, welcher bei dem außer dem Verhältniß stehenden Maasse erhalten wird, ist nicht beträchtlich, indem um 4 Stufen mehr müssen verwendet werden. Einen beträchtlichen Vortheil aber gibt bei einem hohen Gebäude, und absonderlich bei mehreren Stufen die folgende Stellung derselben.

Zu dem bequemeren Hinauf- und Herabgehen sowohl, als zu der Ersparung der Stufen bei der Anlegung einer Stiege (Treppe) soll jede Stufe rückwärts um ½'' höher gestellt werden, als dieselbe vorne bei dem Auftritte aufsteigt. Z. B. vorhin sind in der Höhe des Geschoßes von 12', und Länge 60' zu der Stiege 48 Stück Stufen 3'' hoch erfordert worden. Wenn aber in dieser nämlichen Höhe von 12' die nämlichen 3'' hohen Stufen rückwärts um ½'' höher gestellt werden; so wird bei den 48 Stufen eine Höhe von 24'' gewonnen, welche 8 Stücke 3'' hohe Stufen geben. Nithin werden zu der Herstellung dieser Stiege anstatt 48 nur 40 Stufen von der Höhe mit 3'' erfordert. Nebst bei gewinnt auch die Eintheilung des Gebäudes, weil bei der nämlichen Breite der Stufe von 15'' nur eine Stiegenlänge von 50', anstatt den nach allgemeiner Art Stiegen anzulegen erforderlichen 60' zu verwenden, kommen, folglich sind hier abermal 10' an dem Raume erspart.

In dieser nämlichen Höhe von 12' werden 6'' hohe Stufen 24 Stücke mit einer Stiegenlänge von 24' erfordert. Wird die Stufe rückwärts um ½'' höher gestellt; so sind in der Höhe 12'' oder 2 Stufen, und in der Länge 24'' oder 2' erspart, und doch behalten bei diesem kleinen und unbedeutenden Vortheile in der Legung der Stufen dieselben das vorgeschriebene verhältnismäßige Maass, und geben dem Menschen einen viel bequemeren Hinauf- und Herabgang.

Die steinernen Geländer werden der Zeit sehr wenig mehr bei Stiegen (Treppen) Altanen, Kommunikazionsgängen und dergleichen angewendet, sondern diese Geländer werden dermal meistens aus Eisen von Schlosserarbeit hergestellt.

Wird aber eine Altane über oder neben einer Architektur mit einem steinernen Dockengeländer hergestellt; so können zwar den nebenstehenden Fenstern zu

der Auflage der Brustlehne oder Sohlbank Docken gegeben werden, diese Fenster können aber auch mit einem andern Gitterwerke aus Stein- Stuckator- oder Hafnerarbeit verziert werden. Doch ist nicht die Folge, daß diese Fenster unterhalb der Brustlehne oder Sohlbank verziert werden müssen, dieselben können auch glatt verbleiben, und die Brustlehnen oder Sohlbänke derselben können auf Kragsteine gestellt werden. Ist aber das Geländer von einer andern Gattung Gitterwerk gestellt; so muß denen Fenstern unterhalb der Brustlehne das nämliche Gitterwerk und keine Docken gegeben werden. Wird aber eine Altane mit einem eisernen Gitter versehen; so kann den neben stehenden Fenstern weder mehr eine steinene Verzierung, viel weniger eine Docke gegeben werden. Doch können die nebenstehenden Fenster bei einer solchen Altane auf verschiedene andere Arten, nur nicht mit Geländerwerke sowohl aus Stein als Stuckator- oder Hafnerarbeit verziert werden.

Die Dockengeländer oder sogenannte Balustraden werden dormal nur noch zu der Umfassung und zu den Brustlehnen an den Heiligthümern, Emporkiechen, Wasserkesseln und unterhalb der grossen Fenster, wie Fig. 410. Tafel XXIII, auch ohne einer Altane, worauf die Brustlehne oder die Sohlbank ruhet, gebraucht, und bestehen aus dem Grundsteine oder Geländergrunde, dann aus der Brustlehne oder dem Geländerkranze, welche sich wie 2 zu 1 gegen einander verhalten, und aus den dazwischen stehenden Docken. Die Höhe derselben ist mit den übrigen Brustlehnen gleich, welche niemals höher als 3'. 6", auch niemals niedriger als 2'. 3" seyn müssen. An jedem Ecke werden diesen Dockengeländern oder Balustraden Fußgestelle gegeben, welche 2 auch 2½ Dockenbreite zu dem Würfelkörper derselben erhalten, und somit den attischen Pfeiler gleichen. Auf diese Fußgestelle oder Pfeiler werden Figuren, Vasen, Laternen und verschiedenes dem Gebäude anpassendes, und dasselbe verzierende aufgesetzt.

Ist der Absatz des Geländers oder der Zwischenraum von einem Stuhle, Fußgestelle oder Pfeiler zu dem andern so groß, daß derselbe mit einem einzigen Steine nicht flüchtig bedeckt werden kann, und eine einzige Docke die Brustlehne zu tragen zu schwach seyn soll; so kann diese Verbindung oder Zusammenstossung der Brustlehne auf einem Würfel ruhen.

Wenn ein Dockengeländer bei einer Stiege angebracht wird; so ist es besser, daß das Fußgestell oder der Stuhl bei dem Auftritte auf dem Fußbodensplaster als auf der Stufe der Stiege (Treppe) selbst stehet. Ein solcher Stuhl ist auch allezeit auf der entgegen gesetzten Seite des Geländers mit einem

kleinen Strebepfeiler nach Art eines Kragsteines zu versehen, damit dem Schube oder Drucke des Geländers um so mehr widerstanden wird.

Ob nun diesen Stühlen oder Pfeilern bei dem Anfange und Ende des Geländers sowohl, als auch in der Mitte desselben eine halbe Docke beigegeben wird oder nicht, ist einerlei. Hierinn kann Jeder nach Belieben die Docken oder Baluster einteilen, doch sollen dieselben um $\frac{1}{2}$ oder um $\frac{1}{4}$, und höchstens aber um $\frac{1}{2}$ von der Breite derselben aus einander stehen. Jenen Docken, welche auf oder abwärts zu stehen kommen, muß auch die Gestalt derselben nach der Linie gegeben werden, wie dieselben zu stehen haben, oder gestellt werden müssen.

Der Grundstein oder Geländergrund bei einer Stiege (Treppe) muß so hoch gestellt werden, daß die Stufe sammt dem Rundstabe derselben vollkommen darinn liegt, welchen die Werksleute den Sarg nennen. Der bei dem Ruheplatze der Stiege über den Fußboden desselben hervorstehende Grundstein oder Geländergrund verhält sich wieder mit dem Kranze oder Gesimse der Brustlehne, wie 2 zu 1.

Anstatt den Dockengeländern oder Balustraden werden auch durchbrochene oder ausgeschnittene Geländer angebracht. Diese werden nach Beschaffenheit der Orte, woselbst dieselben angewendet werden, gröber und zarter ausgearbeitet. Jene, welche auf ein hohes Gebäud zu stehen kommen, und nur von weiten zu sehen sind, brauchen nicht so zart und rein bearbeitet zu seyn, als jene, welche gleich in der Nähe in die Augen fallen. Die nämliche Beobachtung ist auch bei den Figuren (Statuen) Vasen, und was immer nachdem eines oder das andere auf eine niedere oder höhere Architektur aufgestellt wird.

Alle diese abgehandelten und in der Zeichnung erklärten Gegenstände sind in meinem praktischen Baubeamten erster und zweyter Auflage zu dem mehreren Ersehen auch gezeichnet. Allein, wenn Jener, welcher sich das gegenwärtige Werk ankaufte, bei der Durchlesung der Gegenstände dieselben nach der gründlich erklärten Zeichnung nicht zugleich zeichnen will, wird sich diese Wissenschaft niemals gründlich beilegen. Daher habe ich auch dieses gegenwärtige Werk durch die Mehr- oder Vielheit der kostspieligen Kupfertafeln nicht zu theuern getrachtet, damit sich der Ärmere dieses Werk auch ankaufen und sich die Beilegung der gründlichen Begriffe von der bürgerlichen Baukunst mittheilt der Selbstzeichnung nach der ausführlichen Erklärung derselben erleichtern kann.

Wer sich in der verfeinerten Architektur und in der Erbauung grosser Prachtgebäude unterrichten und üben will, kann sich an jene Authoren halten, welche ich in den praktischen Baubeamten in allen Gegenständen der Baukunst angezeigt habe. Obwohl Jeder bei reifer Ueberlegung und fleissiger Durchlesung dieses gegenwärtigen Werkes auch ein Prachtgebäude ohne aller Ausstellung wird entwerfen, ausführen und erbauen können, weil ich überzeugt bin, alles gesagt und deutlich, leicht fassend vorgetragen zu haben, was nur in der Theorie der bürgerlichen Baukunst gesagt, und angezeigt werden kann, worüber der zweite Theil dieses Werkes die Ausführung der erklärten Grundsätze in dem Praktischen eben so leicht fassend und begreifend geben wird.



