

IV. 0,36

Programm

Studj. 1867-1868

(T.H. 1969)

J. Müller

PROGRAMM

der

Grossherzoglich Badischen

POLYTECHNISCHEN SCHULE

zu

CARLSRUHE

für das Jahr 1867–1868.

Das Studienjahr beginnt am 1. October 1867. Die Anmeldungen zur Aufnahme werden bei dem Secretariate des Polytechnicums am 30. September und 1. October angenommen. Die Aufnahmeprüfungen finden am 2. October statt.

Inhalt: **A.** Ziel und Organisation der polytechnischen Schule. — **B.** Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen. — **C.** Programme der einzelnen Schulen. — **D.** Themata des schriftlichen und graphischen Theiles der Diplomprüfungen. — **E.** Personalverzeichniss des Polytechnicums. — Figurentafel zu **D.**



Buchdruckerei von Malsch und Vogel.

1867.

1948

POLYMERIZATION

1. INTRODUCTION

2. THEORY

The polymerization of ethylene is a complex process involving several steps. The first step is the initiation of the reaction, which is followed by the propagation of the polymer chain. The rate of polymerization is dependent on the concentration of the monomer and the catalyst.

The polymerization of ethylene is a complex process involving several steps. The first step is the initiation of the reaction, which is followed by the propagation of the polymer chain. The rate of polymerization is dependent on the concentration of the monomer and the catalyst.

3. EXPERIMENTAL

4. CONCLUSION

5. REFERENCES

VICHTIG! HIER BEFINDET SICH
DIE VERZEICHNISSTAFEL

PROGRAMM

der

Grossherzoglich Badischen

1867

POLYTECHNISCHEN SCHULE

zu

CARLSRUHE

für das Jahr 1867—1868.

Das Studienjahr beginnt am 1. October 1867. Die Anmeldungen zur Aufnahme werden bei dem Secretariate des Polytechnicums am 30. September und 1. October angenommen. Die Aufnahmsprüfungen finden am 2. October statt.

Inhalt: **A.** Ziel und Organisation der polytechnischen Schule. — **B.** Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen. — **C.** Programme der einzelnen Schulen. — **D.** Themata des schriftlichen und graphischen Theiles der Diplomprüfungen. — **E.** Personalverzeichniss des Polytechnicums. — Figurentafel zu **D.**

1851 S. 307.

CARLSRUHE.

Buchdruckerei von Malsch und Vogel.

1867.

Bibl. Techn. Hochschule
Archiv der Hochschulschriften



POLYTECHNISCHE SCHULE

BRUNNEN

Im Jahr 1887-1888

Verlag des Verfassers, Karlsruhe, 1887

Verlag A. Klotz, Karlsruhe, 1887

CARLSRUHE

Bachdruckerei von Metzger und Zorn

1887

A.

Ziel und Organisation der polytechnischen Schule.

Das Polytechnicum ist eine technische Hochschule. Sein Ziel ist die Ausbildung und Verbreitung technischer Wissenschaft und Kunst. Der Unterricht erstrebt dies Ziel unter Festhaltung des Grundsatzes, dass eine tüchtige Vorbereitung für einen technischen Beruf ruhen muss auf einer zuverlässigen Grundlage mathematischer, naturwissenschaftlicher, wirtschaftswissenschaftlicher, historischer und künstlerischer Bildung.

Das Polytechnicum bietet Gelegenheit zur allgemeinen und speziellen wissenschaftlichen, beziehungsweise künstlerischen Ausbildung für den Ingenieur, den Maschinentechniker, den Architekten, den Chemiker, den Forstwirth und den Landwirth. Auch finden der Cameralist, der Pharmazent, der Geometer, der Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften, sowie alle diejenigen ihre Ausbildung, welche sich anderen, als den ebengenannten industriellen Fächern widmen.

Diesen verschiedenen Berufszweigen entsprechend gliedert sich die Anstalt in folgende Abtheilungen:

1. die mathematische Schule,
2. die Ingenieurschule,
3. die Maschinenbauschule,
4. die Bauschule,
5. die chemische Schule,
6. die Forstschule und
7. die Landwirthschaftsschule.

Der Unterricht wird ertheilt in Form von Vorträgen, Repetitorien, graphischen und constructiven Uebungen, Arbeiten in Laboratorien und Werkstätten und auf Excursionen. Unterstützt wird derselbe durch folgende mit dem Polytechnicum verbundene *Sammlungen*:

1. das physikalische Cabinet, 2. die mineralogische und geologische Sammlung, 3. die zoologische und botanische Sammlung, 4. die Modellsammlung der Ingenieurschule, 5. die Modellsammlung für Maschinenbau, 6. die Modellsammlung der Bauschule, 7. die technologische Sammlung, 8. die Sammlung von geodätischen Instrumenten, 9. die Modellsammlung für darstellende Geometrie, 10. die Sammlung von Gypsabgüssen, 11. die forstlichen Sammlungen, 12. die landwirthschaftlichen Sammlungen, 13. die Bibliothek;

ferner durch die *Laboratorien*, nämlich:

1. die chemischen Laboratorien, 2. das physicalische Laboratorium, 3. das mineralogische Laboratorium, 4. das forstliche Laboratorium und 5. das landwirthschaftliche Laboratorium; weiter durch *Gärten etc.*, nämlich:

1. die Forstgärten und 2. die für die landwirthschaftliche Schule nutzbaren Gelände;

endlich durch die *Werkstätten*:

1. für Thonmodelliren, 2. für Gypsmodelliren, 3. für Holzmodelliren und 4. für Maschinenbau.

Die Verfassung des Polytechnikums beruht auf dem von Sr. Königlichen Hoheit dem Grossherzoge unter dem 31. Januar 1865 genehmigten Organisationsstatut desselben (Vgl.

Regierungsblatt vom 20. Februar 1865, Nr. VIII). Diesem Statut zufolge steht die Anstalt unter der unmittelbaren Leitung des Grossherzoglichen Ministeriums des Innern und wird die Leitung und Verwaltung derselben ferner von folgenden Behörden geführt:

1. dem *Director*, welcher alljährlich auf Grund der Wahl und des Vorschlags der Professoren von Sr. Königlichen Hoheit dem Grossherzoge ernannt wird,
2. dem *kleinen Rathe*, bestehend aus dem Director, dessen Amtsvorgänger und drei weiteren alljährlich gewählten und von Grossherzoglichem Ministerium des Innern bestätigten Mitgliedern aus der Zahl der Professoren, sowie
3. dem *grossen Rathe*, welcher von sämmtlichen Professoren gebildet wird.

Allgemeine Aufnahmebedingungen.

Es werden Ausländer, wie Inländer bei Erfüllung der unten aufgeführten Bedingungen aufgenommen. Als Hospitanten werden solche zugelassen, die bereits ein reiferes Alter erreicht haben, oder welche vermöge ihrer Stellung nicht als Schüler eintreten können, sowie solche, welche schon eine Fachschule einer polytechnischen Anstalt oder ein Fachstudium an einer Universität absolvirt haben und nur noch an einigen weiteren Vorträgen, beziehungsweise Uebungen Theil nehmen wollen.

Zum Eintritt in die polytechnische Schule ist erforderlich: zurückgelegtes siebenzehntes Lebensjahr und Nachweis allgemeiner Schulbildung und der für den zu hörenden Unterricht nothwendigen Vorkenntnisse (siehe unten).

Die Neueintretenden haben bei ihrer Anmeldung auf dem Secretariate vorzulegen:

- a. ein Alterszeugniss,
- b. ein Zeugniss der von ihnen zuletzt besuchten öffentlichen Lehranstalt über Fleiss und Sittlichkeit, oder falls sie unmittelbar vorher eine solche nicht besucht haben, ein Sittenzeugniss von der Obrigkeit des Ortes, an welchem sie sich im letzten Jahre längere Zeit aufgehalten haben, worin zugleich bemerkt sein muss, dass von ihnen eine öffentliche Lehranstalt nicht besucht worden sei,
- c. ist der Aufnahmesuchende noch der elterlichen oder vormundschaftlichen Gewalt unterworfen, ein weiteres *obrigkeitlich beglaubigtes* Zeugniss der Eltern oder Pfleger, dass er die Anstalt unter Zusage der Mittel zur Vollführung der Studien mit ihrer Einwilligung besuche,
- d. einen Heimathsschein oder Pass, wenn der Eintretende nicht zu Carlsruhe wohnhaft ist.

Das für den *ganzen Jahreskurs zum Voraus* zu zahlende Honorar beträgt 66 fl., die Aufnahmegebühr für Neueintretende 5 fl. 30 kr.

Hospitanten bezahlen für jede wöchentliche Unterrichtsstunde des Halbjahres 2 fl., so lange der halbjährige Gesamtbetrag die Summe von 40 fl. nicht übersteigt.

Das Honorar für die Uebungen im chemischen Laboratorium beträgt für den ganzen Jahreskurs für diejenigen Praktikanten, welche Schüler sind, 44 fl., für Hospitanten 60 fl.

Das Honorar für die Uebungen im physikalischen Laboratorium beträgt für den halben Jahreskurs 8 fl., das für die Uebungen im mineralogischen Laboratorium 2 fl.

Das Honorar für die Uebungen im landwirthschaftlichen Laboratorium beträgt für den Jahreskurs 10 fl.

Spezielle Aufnahmebedingungen.

Die für den Eintritt in die einzelnen Schulen, namentlich in Betreff der Vorkenntnisse zu erfüllenden Bedingungen sind in den Programmen dieser Schulen (S. Rubr. C.) aufgeführt. Hierbei wird bemerkt, dass auch diejenigen Schüler reiferen Alters, welche die Vorkenntnisse nicht besitzen, um in die mathematische Schule des Polytechnicums aufgenommen werden zu können, Gelegenheit finden, die ihnen fehlenden Kenntnisse in den Vorträgen über elementare Mathematik und Naturwissenschaft zu erwerben. Professor Dr. *Spitz* ist beauftragt, den Studiengang dieser Schüler zu leiten.

B.

Verzeichniss der Vorlesungen und Uebungen.

I. Mathematische Wissenschaften.

1. *Allgemeine Arithmetik, I. Cursus.* Im Winter 3 St. (Mo. u. Di. 9 U., Sa. 10 U.), im Sommer 2 St. (Mo. u. Fr. 8 U.) *) *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche. Leipzig 1863.
2. *Allgemeine Arithmetik, II. Cursus.* 2 St. Im Winter (Do. u. Fr. 8 U.). *Spitz.* Nach seinem Lehrbuch der allgemeinen Arithmetik. 2. Theil. Leipzig 1864.
3. *Ebene Geometrie.* 3 St. Im Winter (Mi, Do., Sa. 9 U.). *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche, 3. Auflage. Leipzig 1865.
4. *Stereometrie.* 2 St. Im Winter (Mo., Di. 8 U.). *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche. 3. Auflage. Leipzig 1865.
5. *Ebene Trigonometrie.* 3 St. Im Sommer (Di., Mi. 9 U., Do. 8 U.). *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche, 2. Auflage. Leipzig 1864.
6. *Ebene Polygonometrie.* 1 St. Im Winter (Mi, 8 U.). *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche. Leipzig 1866.
7. *Sphärische Trigonometrie.* 2 St. Im Sommer (Mi. 8 U., Sa. 9 U.). *Spitz.* Nach eigenem Lehrbuche. Leipzig 1866.
8. *Anwendungen der ebenen Trigonometrie und sphärische Trigonometrie.* 2 St. (im Winter: Mo. u. Sa. 9 U.; im Sommer: Mo. u. Mi. 8 U.). *Dienger.* Nach seinem Handbuche, 3. Auflage. Stuttgart 1867.
9. *Höhere Gleichungen.* 1 St. (im Winter: Fr. 9 U.; im Sommer: Do. 8 U.). *Dienger.* Nach eigenem Buche, Stuttgart 1866.
10. *Elemente der Differential- und Integralrechnung.* 3 St. Im Winter: Mi. 11 U., Do. 10 U., Sa. 8 U. *Spitz.*
11. *Differential- und Integralrechnung, I. Curs.* (Functionen einer Veränderlichen). 5 St. Im Winter: Mo. u. Di. 8 U., Do. 9 U., Sa. 8 U., und in einer weiteren, noch näher zu bestimmenden Stunde (Repetitorium); im Sommer: Mo., Di. u. Do. 7 U., Sa. 8 U., und in einer weiteren, noch näher zu bestimmenden Stunde (Repetitorium). *Dienger.* Nach eigenem Handbuche, 2. Auflage. Stuttgart 1862.
12. *Differential- und Integralrechnung, II. Curs.* 4 St. Im Winter: Di. 9 U., Do. u. Fr. 8 U., und in einer weiteren, noch näher zu bestimmenden Stunde (Repetitorium); im Sommer: Mi., Fr. u. Sa. 7 U., und in einer weiteren, noch näher zu bestimmenden Stunde (Repetitorium). *Dienger.* Nach eigenem Handbuche, 2. Auflage. Stuttgart 1862.
13. *Elemente der analytischen Geometrie.* 3 St. Im Sommer. Mo., Do. u. Fr. 7 U. *Spitz.*
14. *Analytische Geometrie der Ebene.* 3 St. Im Winter: Do., Fr., Sa. 10 U.; im Sommer: Mo., Di., Fr. 10 U. *Schell.*
15. *Analytische Geometrie des Raumes.* 2 St. Im Winter: Mo., Di. 10 U.; im Sommer: Mo., Di. 9 U. *Schell.*
16. *Darstellende Geometrie, I. Curs.* (Parallelprojection. Allgemeiner Theil). 4 St. Im Winter: Di. 9—11 U., Do. u. Fr. 8 U.; im Sommer: Mo. 9 U., Mi. 10 U., Fr. 7—9 U. *Wiener.*
17. *Constructive Uebungen der darstellenden Geometrie. I. Curs.* 4 St. Im Winter: Mo. 10—12 U., Mi. 8—10 U.; im Sommer: Di. 8—10 U., Do. 9—11 U. *Wiener und Bach.*
18. *Darstellende Geometrie, II. Curs.* (Schattenlehre, Perspective, Steinschnitt). 3 St. Im Winter: Di. 8 U., Do. 9—11 U.; im Sommer: Di. 7 U., Do. 7—9 U. *Wiener.*

*) Die Abkürzung „3 St., 2 St. etc.“ bedeutet „3 Stunden, 2 Stunden etc. wöchentlich“. Die Wochentage sind der Reihe nach mit Mo., Di., Mi., Do., Fr., Sa. bezeichnet; 8 U., 9 U. etc. bedeutet die Stunde, zu welcher die betreffende Vorlesung gehalten wird, nämlich 8 Uhr, 9 Uhr etc.

19. *Constructive Uebungen der darstellenden Geometrie, II. Cours.* 4 St. Im Winter: Mo. 8—10 U., Fr. 9—11 U.; im Sommer: Mo. 7—9 U., Mi. 8—10 U. *Wiener und Back.*
20. *Praktische Geometrie, I. Theil.* Vorträge. 2 St. Im Winter: Mi. 9—11 U., im Sommer: Di. 2—4 U. *Doll.*
21. *Praktische Geometrie, II. Theil.* Vorträge. 2 St. Im Winter. Di. u. Mi. 9 U. *Doll.*
22. *Praktische Geometrie.* (Kreuzscheibeaufnahmen und Nivelliren). Vortrag oder Excursion. 1 Nachmittag. Im Sommer. Sa. 2—4 U. *Doll.*
23. *Excursionen der praktischen Geometrie.* 2--3 Nachmittage (im Sommer). *Doll.*
24. *Planzeichnen.* Im Winter 2 St.: Sa. 9—11 U., im Sommer 2 St.: Do. 2—4 U. *Doll.* Nach seiner „Anleitung zum Planzeichnen. Karlsruhe 1866.“
25. *Planzeichnen.* 4 St. Im Winter: Mo. 10—12 U., Fr. 9—11 U.; im Sommer: Mi. u. Do. 2—4 U. *Fritsch.*
26. *Planzeichnen und Feldmessübungen* mit besonderer Rücksicht auf die Badischen Instructionen über Waldvermessungen. 2 St. Im Winter: Mo. 9—11 U., im Sommer: Di. 9—11 U. und 2—3 Nachm. (Mo., Do., Sa.) *Fritsch.*
27. *Höhere Geodäsie.* 2 St. Im Winter. Mi. 10 U., Fr. 11 U. *Wiener.*
28. *Elementarmechanik.* 4 St. Im Sommer. Mo. 9 U., Di. 8 U., Sa. 7—9 U. *Spitz.*
29. *Statik.* 2 St. Im Winter: Mi. 10 U., Sa. 11 U.; im Sommer: Mi. 9 U., Fr. 9 U. *Schell.*
30. *Analytische Mechanik.* 5 St. Mo. Di. Mi. Do. Fr. 11 U. *Schell.*
31. *Ausgewählte Capitel der mathematischen Physik.* 2 St. Im Sommer. In näher zu bestimmenden Stunden *Schell.*
32. *Festigkeitslehre, I. Theil.* 3 St. Im Winter. Di. Do. Fr. 9 U. *Grashof.*
33. *Festigkeitslehre, II. Theil.* 2 St. Im Sommer. Do. Fr. 9 U. *Grashof.*
34. *Angewandte Hydraulik und Principien der mechanischen Wärmetheorie.* 4 St. Im Sommer. Di. Mi. Do. Fr. 7 U. *Grashof.*

II Naturwissenschaften.

1. *Krystallographie*, verbunden mit Uebungen in der Bestimmung von natürlichen und künstlichen Krystallen. 2 St. Im Winter. Mo. 2—4 U. *Knop.*
2. *Mineralogie.* 3 St. Im Winter. Mi., Do., Fr. 3 U. *Knop.*
3. *Geologie.* Im Winter 1 St. (Di. 3 U.), im Sommer 4 St. (Mo. u. Sa. 10 U., Do. u. Fr. 9 U.). *Knop.*
4. *Mineralogisches Practicum.* Uebungen im Bestimmen von Mineralien und Felsarten mit Anwendung des Löthrohrs. 2 St. Im Winter: Sa 2—4 U., im Sommer: Di. 3—5 U. *Knop.*
5. *Botanik.* 3 St. *M. Seubert.* Nach eigenem Lehrbuche. Leipzig 1861.
 - a) Allgemeiner Theil (im Winter): Morphologie, Pflanzenanatomie, Pflanzenphysiologie, Mo, Di., Mi. 2 U.
 - b) Spezieller Theil: Systematik der Kryptogamen (im Winter), Systematik der Phanerogamen, (im Sommer) Di., Mi., Fr. 7 U.
6. *Pflanzenphysiologie und Pflanzengeographie.* 1 St. Im Winter: Mo. 11 U., im Sommer: Mo. 7 U. *M. Seubert.*
7. *Botanische Excursionen* mit Uebungen im Bestimmen der Pflanzen. Im Sommer. 1 Nachmittag (Samstag) *M. Seubert.*
8. *Zoologie* 3 St. Im Winter: Do. u. Fr. 2 U., Sa. 11 U.; im Sommer: Di., Mi., Fr. 2 U. *M. Seubert.*
 - a) Allgemeiner Theil: allgemeine und vergleichende Anatomie und Physiologie (im Winter),
 - b) Spezieller Theil: Systematik der wirbellosen ungegliederten Thiere mit besonderer Berücksichtigung der Paläontologie (im Winter); Systematik der Gliederthiere (Entomologie) und Wirbelthiere (im Sommer).
9. *Entomologie* (spezieller Theil der Zoologie, s. Nr. 8 b.), 3 St. Im Sommer. Di., Mi., Fr. 2 U. *M. Seubert.*
10. *Botanisches und zoologisches Practicum* (mikroskopische und pflanzenphysiologische Demonstrationen und Uebungen). 2 St. Im Winter: Do. 11 U., Fr. 10 U.; im Sommer: Sa. 10—12 U. *M. Seubert.*

11. *Anatomie und Physiologie der Hausthiere.* 4 St. Im Winter. Do. u. Fr. 9 U., Sa. 9—11 U., Fuchs.
12. *Thierphysiologisches Practicum.* 4 St. (im Winter). Fuchs.
13. *Experimentalphysik.* 4 St. Di., Mi., Do., Fr. 11 U. Wiedemann.
14. *Repetitorium der Physik.* 1 St. Mo. 3 U. Bauer.
15. *Mathematische Physik.* (Optik und Electricitätslehre.) 2 St. Im Winter: Mi. u. Sa. 8 U.; im Sommer: Di. u. Fr. 8 U. Wiedemann.
16. *Uebungen im physikalischen Laboratorium.* In näher zu bestimmenden Stunden. Wiedemann.
17. *Bodenkunde und Klimatologie.* 2 St. Im Winter. Di. u. Do. 9 U. Vonhausen.
18. *Allgemeine Chemie, I. Cours:*
 - a. Allgemeiner und unorganischer Theil. Cours halbjährig (im Winter). 4 St. Di., Mi., Do., Fr. 4 U. Weltzien.
In diesen Vorlesungen werden hauptsächlich die wissenschaftlichen Grundlagen der Chemie, der allgemeine Theil und die Metalloide vorgeführt, die Metalle dagegen, besonders die sogenannten schweren, einer flüchtigen Betrachtung unterzogen, da für das gründliche Studium dieser Substanzen die Vorlesungen über Technologie, Metallurgie und analytische Chemie ergänzend eintreten.
 - b. Organischer Theil. Chemie des Kohlenstoffes. Cours halbjährig (im Sommer). 5 St. Di., Mi., Do., Fr. 10 U., Sa. 9 U. Weltzien.
19. *Allgemeine Chemie, II. Cours.* Cours einjährig. 2 St. Im Winter: Mo. u. Fr. 9 U.; im Sommer: Di. u. Do. 8 U. Weltzien.
In diesen Vorlesungen wird besonders der philosophische und geschichtliche Theil der Chemie entwickelt.
20. *Repetitorium der Chemie.* 2 St. Im Winter. Do. u. Sa. 8 U. Birnbaum.
21. *Analytische Chemie.* 2 St. Im Winter: Di. u. Fr. 8 U., im Sommer: Do. u. Sa. 7 U. Birnbaum.
22. *Gasometrie.* Cours halbjährig. 1 Stunde (im Sommer). Birnbaum.
23. *Agriculturchemie.* 2 St. Im Winter. Di. 11 U., Mi. 9 U. K. Seubert.
24. *Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium.* Unter Leitung von Weltzien und der Assistenten.
Die praktischen Arbeiten der Studirenden werden in systematischer Ordnung geleitet und umfassen die qualitative und quantitative Analyse, Darstellung von Präparaten und Anstellung von Versuchen.
25. *Practicum im forstlich-landwirthschaftlichen Laboratorium.* Unter Leitung von Stengel und Vonhausen durch Assistent Rösler.

III. Wirthschaftswissenschaften.

1. *Allgemeine Wirthschaftslehre nebst den Haupttheilen der Staatswirthschaftslehre.* 3 St. Im Winter: Mo., Mi., Fr. 10 U.; im Sommer: Mo., Mi., Fr. 8 U. Emminghaus.
2. *Allgemeine Gewerkslehre.* 2 St. Im Winter: Mo. 11 U., Di. 10 U., im Sommer: Mi. 7 U., Do. 8 U. Emminghaus.
3. *Allgemeine Land- und Forstwirthschaftslehre.* 3 St. Im Winter. Mi. 11 U., Do. 10 U., Fr. 11 U. Emminghaus.

IV. Rechtswissenschaftliche Vorträge.

1. *Die allgemeinen und die für die Zwecke des Polytechnicums wichtigeren besonderen Lehren des Civilrechts.* Im Sommer. 3 St. Mo., Mi., Do. 11 U. Trefurt.
2. *Forst- und Jagdrecht.* Im Winter. 2 St. Mo., Do. 11 U. Trefurt.

V. Historische Vorträge.

1. *Geschichte des Alterthums und des Mittelalters.* 5 St. Mo., Di., Mi., Do., Fr. 5 U. Baumgarten.
2. *Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815.* 2 St. Mo., Di. 6 U. Baumgarten.

3. *Geschichte der französischen Literatur*. 2 St. In noch näher zu bestimmenden Stunden. *Leber*.
4. *Kunstgeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Architekturgeschichte des Alterthums*. N. N.
5. *Geschichte der Baukunst des Mittelalters und der neueren Zeit*. 2 St. Im Winter: Do. Fr. 9 U., im Sommer: Mo. Do. 9 U. *Hochstetter*.

VI. Künste.

1. *Freihandzeichnen, I. Curs*. In 2 Abtheilungen, je 4 St. Di., Fr. 2–4 U. *Meichelt*.
2. *Freihandzeichnen, II. Curs*. Zweimal 2 St. Mo. Sa. 2–4 U. *Meichelt*.
3. *Freies Handzeichnen und Landschaftszeichnen*. Zweimal 2 St. *Meichelt*.
4. *Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren*. In drei Abtheilungen, je zweimal 2 St. Im Winter: Fr. 10–12 U., Sa. 2–4 U.; im Sommer: Fr. 5–7 U., Sa. 2–4 U. *Schrödter*.
5. *Figurenzeichnen, I. Curs*. Nach Vorlagen und Gyps. 4 St. Im Winter Mo. 8–10 U., Di. 10–12 U.; im Sommer Mo. 4–6 U., Mi. 5–7 U. *Schrödter*.
6. *Figurenzeichnen, II. Curs*. Nach Vorlagen und Gyps und zum Schluss des Curses nach lebendem Modell. 4 St. Im Winter: Mi. u. Do. 10–12 U., im Sommer: Di. 4–6 U., Do. 5–7 U. *Schrödter*.
7. *Zeichnen von Ornamenten, I. Curs*. Nach Vorlagen, wozu Muster aus verschiedenen Stylen und Zeiten gewählt werden. Zwei Nachmittage. *Lang* und *Heinrich*.
8. *Zeichnen von Ornamenten, II. Curs*. Nach Vorlagen. Zwei Nachmittage. *Lang* und *Heinrich*.
9. *Zeichnen von Ornamenten, III. Curs*. Nach Abgüssen und nach der Natur. 1 Nachmittag. Do. 2–4 U. *Hochstetter*.
10. *Zeichnen von Ornamenten, IV. Curs*. Nach Abgüssen und nach der Natur. Entwerfen von Ornamenten. 1 Nachm. (Do. 2–4 U.) *Hochstetter*.
11. *Malerische Perspektive, I. Abtheilung*, verbunden mit Aufnahmen nach der Natur. 1 Nachm. (Fr. 2–4 U.). Vorträge: *Hochstetter*; auszuführende Zeichnungen: *Hochstetter* u. *Heinrich*.
12. *Malerische Perspektive, II. Abtheilung*. Aufnahmen nach der Natur und Anwendung der Vorträge zu perspectivischen Darstellungen der architektonischen Entwürfe. 1 Nachm. (Fr. 2–4 U.). *Hochstetter* und *Heinrich*.
13. *Modelliren von Ornamenten nach Gypsabgüssen und Vorlagen*. Im Winter 5 Abende (10 St.), im Sommer 4 Abende (8 St.) *Balbach*.
14. *Modelliren von Ornamenten nach eigenen Entwürfen und Naturstudien von Pflanzen*. Im Winter 5, im Sommer viermal 2 St. *Balbach*.

VII. Ingenieurwissenschaften.

1. *Wasser- und Strassenbau, I. Curs*. Vorträge, enthaltend:
 - a) Allgemeine Constructionslehre (Holzconstructions, Eisenconstructions, Mauerwerk),
 - b) Erdbau (Erdarbeiten, Stützwände, Tunnels),
 - c) Grundbau (Rammten, Wasserschöpfen, Fundirungen).Im Winter 5 St.: Mo., Di., Do., Fr., Sa. 8 U.; im Sommer 4 St.: Di. u. Do. 8 U. u. 10 U. *Baumeister*.
2. *Constructive Uebungen zum Wasser- und Strassenbau, I. Curs*. 3 Nachmittage. Im Winter: Mo., Mi., Fr. 2–4 U., im Sommer: Mo., Mi., Fr. 2–5 U. *Baumeister*.
3. *Wasser- und Strassenbau, II. Curs*. Vorträge:
 - a) Brückenbau (Balkenbrücken, Bogen- und Hängebrücken, bewegliche Brücken, Fähren), 6 St. Im Winter. Mo. 9 U., Mi. 8–10 U., Do., Fr., Sa. 9 U. *Sternberg*.
 - b) Wasserbau (Strombau, Canalbau, Wehr- und Schleussenbau, Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen, Wasserleitungen und Abzugscanäle für Städte). 6 St. Im Sommer. Mo. 7 U. u. 9 U., Di., Do., Fr., Sa. 7 U. *Sternberg*.
4. *Constructive Uebungen zum Wasser- und Strassenbau, II. Curs*. 4 Nachmittage. Im Winter: Mi., Do., Fr., Sa. 2–4 U.; im Sommer: Mo., Di., Fr., Sa. 2–5 U. *Sternberg*.

5. *Wasser- und Strassenbau, III. Cours*, mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse des Grossherzogthums Baden. Vorträge. 2 St. Im Winter. Mi. 2—4 U. *Keller*.
6. *Bearbeitung grösserer Projecte aus dem Gebiete des Ingenieurwesens* mit Aufstellung von Denkschriften, Kostenüberschlägen etc. 8 St. Im Winter. *Keller*.
7. *Eisenbahnbau*. Vorträge. 3 St. Im Sommer. Di., Do., Sa. 9 U. *Sternberg*.
8. *Seebau*. 2 St. Im Winter. Mo., Fr. 8 U. *Sternberg*.
9. *Steinconstructionen*. Zeichnen und Modelliren. 2 St. Im Winter. Sa. 2—4 U., im Sommer: Fr. 10—12 U. *Müller*.

VIII. Maschinenkunde.

1. *Elemente der Maschinenlehre* (Effect und Gang der Maschinen im Allgemeinen, Bewegungsmechanismen mit Rücksicht auf die Nebenwiderstände, Regulatoren, Instrumentenlehre). 2 St. Im Winter: Mi. 9 U., Sa. 10 U.; im Sommer: Mo. 9 U., Sa. 7 U. *Grashof*.
2. *Theorie der Kraftmaschinen, insbesondere der hydraulischen Motoren und Dampfmaschinen*. 6 St. Im Winter. Mo. u. Di. 8 U., Mi. 11 U., Do., Fr. Sa. 8 U. *Grashof*.
3. *Theorie der Feuerungen und Heizanlagen*. 2 St. Im Winter. Mo., Do. 10 U. *Grashof*.
4. *Theorie der wichtigsten Arbeitsmaschinen* (Locomotiven, Schiffspropeller, Pumpen, Gebläse etc.). 3 St. Im Sommer. Mo., Di., Sa. 8 U. *Grashof*.
5. *Ergänzungen zu einigen schwierigeren Capiteln der Maschinenlehre*. 2 St. Im Sommer. Mi., Fr. 8 U. *Grashof*.
6. *Maschinenbau, I. Cours*:
 - a) *Maschinentheile*. 4 St. Im Winter. Mo. 9 U., Mi. 8 U., Sa. 9 und 11 U. *Schepp*.
 - b) *Hebemaschinen und Pressen*. 2 St. Im Sommer. Mo. 7 U., Sa. 11 U. *Schepp*.
7. *Maschinenconstructionen, I. Cours*. Jeden Nachmittag. *Schepp*.
8. *Maschinenbau, II. Cours*. 5 St. Im Winter: Di. 11 U., Mi. 10 U., Do. 11 U., Fr. 10 u. 11 U.; im Sommer: Di. 10 u. 11 U., Mi., Do., Sa. 10 U. *Hart*.
9. *Maschinenconstructionen, II. Cours*. 5 Nachmittage. Mo., Di., Mi., Do., Fr. *Hart*.
10. *Landwirthschaftliche Maschinen- und Geräthekunde*. 2 St. Im Sommer. Do., Fr. 7 U. *N. N.*
11. *Arbeiten in der mechanischen Werkstätte*. Täglich Abends von 4—6 Uhr. *Vietz*.

IX. Technologie.

1. *Chemische Technologie*. 3 St. Im Winter: Mo. 4 U., Di., Do. 10 U.; im Sommer: Di., Mi. 9 U., Sa. 8 U. *K. Seubert*.

Die Materie wird dem Bedürfniss der Studirenden entsprechend in folgenden selbständigen Abtheilungen behandelt, nämlich:

 - a) *Technologie der unorganischen Stoffe*: der Alkalien, der alkalischen Erden; Salinenkunde, Mörtel, Cemente; Fabrikation der Thonwaaren und des Glases.
 - b) *Technologie der organischen Stoffe*: Brennstoffe, Verkohlung, Gasbeleuchtung, vegetabilische Spinnfaser, Stärke, Zucker, Gährungstechnik, Technologie der Fette und der thierischen Gebilde.
2. *Metallurgie*. 2 St. Im Winter: Mi. 8 U., Sa. 9 U.; im Sommer: Fr. 8 U., Sa. 11 U. *K. Seubert*.
3. *Mechanische Technologie*. 2 St. Im Sommer. Fr. 10—12 U. *Hart*.

Es werden folgende Capitel behandelt: Mahlmühlen, Sägemühlen, Oelmühlen, Papierfabrikation, Spinnerei, Weberei, Pochwerke, Hammerwerke, Walzwerke, Giesserei, Schmiede, Werkzeugmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen.

X. Baukunst.

1. *Die Lehre von den Baustoffen*. 2 St. Im Winter. Mo., Sa. 8 U. *Lang*.
2. *Baustatik*. 2 St. (noch näher zu bestimmen). *Lang*.
3. *Zeichnen von Bauconstructionen nach Modellen und Vorlegeblättern, I. Cours*. 2 Nachmittage. *Lang und Heinrich*.
4. *Modelliren in Holz*. 10 St. Mo., Di., Mi., Do. Fr. 5—7 U. *Minzinger*.
5. *Modelliren in Gyps*. 10 St. (im Winter). *Müller*.

6. *Praktische Uebungen im Gewölbebau.* Im Hofe des Polytechnicums. Im Sommer: Di. 4—6 U., Mi., Do., Sa. 5—7 U. Müller.
7. *Zeichnen und Entwerfen von Bauconstructions, II. Cours.* 2 Nachmittage. Lang und Heinrich.
8. *Zeichnen von Baurissen nach Vorlegeblättern und Entwerfen kleinerer Wohngebäude.* 2 Nachmittage. Lang und Heinrich.
9. *Technischer Cours der Architektur, I. Abtheilung.* 3 St. Im Winter: Mo., Mi., Sa. 9 U.; im Sommer: Mo. 7 U., Di. 9 U., Sa. 7 U. Lang.
10. *Technischer Cours der Architektur, II. Abtheilung.* 2 St. Im Winter: Mi., Do., Fr. 8 U.; im Sommer: Mo., Fr., Sa. 8 U. Lang.
11. *Technischer Cours der Architektur mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Ingenieure.* 2 St. Im Winter: Mi., Fr. 4 U.; im Sommer: Di., Do. 11 U. Lang.
12. *Zeichnen und Entwerfen architektonischer Gegenstände mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Ingenieure, I. Cours.* 2 St. Mi. 10—12 U. Heinrich.
13. *Zeichnen und Entwerfen architektonischer Gegenstände mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Ingenieure, II. Cours.* 2 St. Im Winter: Sa. 10—12 U.; im Sommer: Mi. 8—10 U. Heinrich.
14. *Entwerfen von Plänen zu grösseren Wohngebäuden und landwirthschaftlichen Gebäuden.* 2 Nachmittage. Hochstetter, Lang und Heinrich.
15. *Die Lehre von den Bauvoranschlägen.* 2 St. Im Sommer. Mi. 8 U., Fr. 9 U. Lang.
16. *Entwerfen von Plänen zu grösseren Wohngebäuden und öffentlichen Gebäuden, verbunden mit Constructionsübungen.* 3 Nachmittage. Hochstetter, Lang und Heinrich.
17. *Entwerfen von Plänen zu monumentalen Gebäuden mit Uebungen im Decoriren.* 3 Nachmittage. Hochstetter, Lang und Heinrich.
18. *Höhere Baukunst, I. Cours.* 3 St. Im Winter: Mo. 10 U., Di. 9 U., Do. 10 U.; im Sommer: Mo. 10 U., Fr. 9 U. Hochstetter.
19. *Höhere Baukunst, II. Cours.* 2 St. Im Winter: Mo., Sa. 9 U.; im Sommer: Di. 9 U., Do. 10 U. und einer dritten noch näher zu bestimmenden Stunde. Hochstetter.
20. *Kunstgeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Architekturgeschichte des Alterthums.* N. N. (Vergl. Rubr. V, 4.)
21. *Geschichte der Baukunst des Mittelalters und der neueren Zeit.* 2 St. Im Winter: Do., Fr. 9 U.; im Sommer: Mo., Do. 9 U. Hochstetter. (Vergl. Rubr. V, 5.)
22. *Malerische Perspective, I. Abtheilung,* verbunden mit Aufnahmen nach der Natur. 1 Nachmittag. Vorträge: Hochstetter, auszuführende Zeichnungen: Hochstetter und Heinrich.
23. *Malerische Perspective, II. Abtheilung.* Aufnahmen nach der Natur und Anwendung der Vorträge zur perspektivischen Darstellung architektonischer Entwürfe. 1 Nachmittag. Hochstetter und Heinrich.
24. *Graphische Studien, I. Cours.* Studien über die wichtigsten älteren Baustyle durch Copiren der in Handzeichnungen vorhandenen Aufnahmen der besten Monumente, durch Ansicht von Kupferwerken, durch Excursionen und Aufnahme der interessanteren vaterländischen Bauwerke. 1 Nachmittag. Hochstetter.
25. *Graphische Studien, II. Cours.* Studien über die Baustyle des Mittelalters durch Copiren der in Handzeichnungen vorhandenen Aufnahmen der besten Monumente, durch Ansicht von Kupferwerken, durch Excursionen und Aufnahme der interessanteren vaterländischen Bauwerke. 1 Nachmittag. Hochstetter.

XI. Forstwissenschaft.

1. *Waldbau.* 5 St. Im Sommer. Mo., Di., Mi., Do., Fr. 9 U. Vonhausen.
2. *Naturgeschichte der Waldbäume.* 2 St. Im Sommer. Mo., Di. 10 U. Vonhausen.
3. *Forstbenutzung und Technologie.* 4 St. Im Winter. Mo., Di., Mi., Do. 8 U. Vonhausen.
4. *Forstschutz.* 3 St. Im Winter. Mo. 9 U., Do., Fr. 11 U. Vonhausen.
5. *Bodenkunde und Klimatologie.* 2 St. Im Winter. Di., Do. 9 U. Vonhausen. (Vergl. Rubr. II., 17.)
6. *Forstgeschichte und Literatur.* 1 St. Im Sommer. Fr. 10 U. Vonhausen.
7. *Jagdkunde.* 1 St. Im Winter. Fr. 3 U. Vonhausen.
8. *Holzmasskunde.* 2 St. Im Winter. Mo. 11 U., Do. 3 U. Schuberg.

9. *Forsteinrichtung und Abschätzung.* 4 St. Im Winter. Mo. 10 U., Di., Mi., Fr. 9 U. *Schuberg.*
10. *Forststatik.* 2 St. Im Sommer. Mi. 10 U., Do. 8 U. *Schuberg.*
11. *Forststatistik.* 2 St. Im Sommer. Fr., Sa. 8 U. *Schuberg.*
12. *Waldwerthberechnung.* 2 St. Im Sommer. Di., Mi. 11 U. *Schuberg.*
13. *Forstpolizei.* 2 St. Im Sommer. Mo. 8 U., Di. 10 U. *Schuberg.*
14. *Forstverwaltungskunde.* 1 St. Im Winter. Fr. 10 U. *Schuberg.*
15. *Waldweg- und Wasserbau.* 2 St. Im Winter. Di. Mi. 10 U. *Schuberg.*
16. *Uebungen im Walde und forstliche Excursionen.* *Vonhausen* und *Schuberg.*
17. *Practicum im forst- und landwirthschaftlichen Laboratorium.* Unter Leitung von *Stengel* und *Vonhausen* durch Assistent *Rösler.*

XII. Landwirthschaftslehre.

1. *Pflanzenbaulehre:*
 - a) allgemeiner Theil. 3 St. Im Winter. Di. 10 U., Fr. 8–10 U. *Stengel.*
 - b) spezieller Theil. 2 St. Im Sommer. Di., Mi. 7 U. *Stengel.*
2. *Wiesenbaulehre.* 2 St. Im Winter. Sa. 8–10 U. *N. N.*
3. *Ueber Wein- und Obstbau.* 1 St. Im Sommer. Sa. 9 U. *N. N.*
4. *Anatomie und Physiologie der Hausthiere.* 4 St. Im Winter. Do., Fr. 9 U. Sa. 9–11 U. *Fuchs.* (Vergl. Rubr. II, 11.)
5. *Thierphysiologisches Practicum.* 4 St. Im Winter. *Fuchs.* (Vergl. Rubr. II, 12.)
6. *Gesundheitspflege der Hausthiere.* 2 St. Im Sommer. Do. 8–10 U. *Fuchs.*
7. *Exterieur der Hausthiere.* 1 St. Im Sommer. Fr. 8 U. *Fuchs.*
8. *Hufbeschlaglehre.* 1 St. Im Sommer. Fr. 9 U. *Fuchs.*
9. *Thierzuchtungslehre.* 5 St. Im Winter. Mo. 8–10 U., Di., Mi., Do. 8 U. *Stengel.*
10. *Wollkunde.* 1 St. Im Winter. Mi. 10 U. *Stengel.*
11. *Allgemeine Land- und Forstwirthschaftslehre.* 3 St. Im Winter. Mi. 11 U., Do. 10 U., Fr. 11 U. *Enminghaus.* (Vergl. Rubr. III, 3.)
12. *Ueber Wirthschaftseinrichtung incl. der landwirthschaftlichen Buchhaltungslehre.* 3 St. Im Sommer. Mo. 8–10 U., Di. 10 U. *Stengel.*
13. *Landwirthschaftliche Taxationlehre.* 2 St. Im Sommer. Di., Mi. 8 U. *Stengel.*
14. *Landwirthschaftliches Disputatorium.* An einem Abend wöchentlich (im Winter). *Stengel.*
15. *Landwirthschaftliche Excursionen.* 2 bis 3 grössere Excursionen und dann alle 14 Tage einen Nachmittag bei gutem Wetter (im Sommer). *Stengel.*
16. *Landwirthschaftliche Maschinen- und Geräthekunde.* 2 St. Im Sommer. Do., Fr. 7 U. *N. N.*
17. *Practicum im landwirthschaftlichen und forstlichen Laboratorium.* Unter Leitung von *Stengel* und *Vonhausen* durch Assistent *Rösler.* (Vergl. Rubr. II, 25.)

XIII. Sprachen.

1. *Französische Sprache.* In zwei dreistündigen Cursen. (In näher zu bestimmenden Stunden). *Leber.*
2. *Englische Sprache.* 4 St. (In näher zu bestimmenden Stunden). *Gratz.*

Allgemeine Chemie, I. Curs:

- a. Allgemeiner und unorganischer Theil
- b. Organischer Theil

Freihandzeichnen

	Wochenstd.		Nr. im Verzeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
a.	4	—	II, 18 a
b.	—	5	II, 18 b
Freihandzeichnen	2	2	VI, 2
Geschichte des Alterthums und des Mittelalters	5	5	V, 1
Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815	2	2	V, 2

Den Studirenden der mathematischen Schule wird ferner noch der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich:

- Geschichte des Alterthums und des Mittelalters*
- Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815*

II. Ingenieurschule.

Vorstand: Baurath und Professor Sternberg.

Die Ingenieurschule umfasst alle Zweige des Ingenieurwesens mit Ausnahme der Fortification, nämlich den Wasser-, Strassen- und Eisenbahnbau in ihrem ganzen Umfange.

Curs: zwei- und einhalbjährig.

(Landesherrliche Verordnung vom 20. September 1844, Regierungsblatt Nr. XXV., und Verordnung des Grossherzoglichen Handelsministeriums vom 28. September 1860, Regierungsblatt Nr. XLIX.)

Aufnahmebedingungen:

Die zum Eintritt in die Ingenieurschule erforderliche Vorbildung der *Inländer*, welche sich seiner Zeit einer Staatsprüfung unterziehen wollen, begreift mindestens diejenigen Kenntnisse, welche an einem Gymnasium des Landes und in den zwei Cursen der mathematischen Schule des Polytechnicums erworben werden können.

Der Nachweis über den Besitz der Vorbildung wird geliefert durch ein Zeugniß, dass der Candidat ein Gymnasium vollständig oder ein Lyceum bis zur zweitobersten Classe mit Erfolg absolvirt hat und aus dem zweiten Curs der mathematischen Schule des Polytechnicums promovirt worden ist.

Diejenigen *Inländer*, welche diese Vorbildung nicht auf inländischen öffentlichen Lehranstalten erhalten haben, müssen vor dem Beginne des Fachstudiums eine besondere Prüfung bestehen und auf Grund der durch dieselbe erworbenen Zeugnisse nachweisen, dass sie die vorgeschriebenen Kenntnisse besitzen.

Diese Prüfung findet statt:

- a) bezüglich der Gymnasialkenntnisse bei dem Oberschulrath vor der nach der landesherrlichen Verordnung vom 31. December 1836 (Regierungsblatt von 1837, Nr. VIII.) gebildeten Prüfungscommission;
- b) bezüglich der Kenntnisse in denjenigen Lehrzweigen, welche in der mathematischen Schule gelehrt werden, bei den Lehrern der betreffenden Fächer.

Wer sich einer solchen Prüfung unterziehen will, hat sich zur bestimmten Zeit an den Grossherzoglichen Oberschulrath, beziehungsweise an die Grossherzogliche Direction der polytechnischen Schule zu wenden.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass der *Inländer* bei der Anmeldung zur Staatsprüfung das Zeugniß eines Staatsarztes vorlegen muss, dass er eine den Beschwerden seines Berufes gewachsene Körperconstitution habe.

Ausländer und solche Inländer, welche auf den Staatsdienst verzichten, was sie durch einen Revers zu bekräftigen haben, bedürfen zur Aufnahme in die Ingenieurschule des Nachweises derjenigen Kenntnisse, welche in den beiden Cursen der mathematischen Schule erworben werden. Dieser Nachweis wird geliefert durch das Zeugniß der Reife aus dem zweiten Curs der mathematischen Schule oder durch die sub b. erwähnte Prüfung.

Erster Curs.

Festigkeitslehre :

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
erster Theil	3	—	I, 32
zweiter Theil	—	2	I, 33
Angewandte Hydraulik und mechanische Wärmetheorie	—	4	I, 34
Allgemeine Wirthschaftslehre	3	3	III, 1
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Wasser- und Strassenbau, I. Curs	5	4	VII, 1
Constructive Uebungen zum Wasser- und Strassenbau, I. Curs	3	Nachmittage	VII, 2
Elemente der Maschinenlehre	2	2	VIII, 1
Maschinenbau, I. Curs	4	2	VIII, 6
Maschinenconstructionen, I. Curs	2	Nachmittage	VIII, 7
Chemische Technologie	3	3	IX, 1
Technischer Curs der Architektur	2	2	X, 11
Zeichnen und Entwerfen architektonischer Gegenstände, I. Curs	2	2	X, 12
Steinconstructionen	2	2	VII, 9

Zweiter Curs.

Ausgewählte Capitel der mathematischen Physik	—	2	I, 31
Allgemeine Gewerkslehre	2	2	III, 2
Die allgemeinen und die wichtigeren besonderen Lehren des Civil- rechts	—	3	IV, 1
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Wasser- und Strassenbau, II. Curs	6	6	VII, 3
Eisenbahnbau	—	3	VII, 7
Constructive Uebungen zum Wasser- und Strassenbau, II. Curs	4	Nachmittage	VII, 4
Theorie der Kraftmaschinen	6	—	VIII, 2
Theorie der Feuerungen und Heizanlagen	2	—	VIII, 3
Theorie der wichtigsten Arbeitsmaschinen	—	3	VIII, 4
Maschinenbau, II. Curs	5	5	VIII, 8
Mechanische Technologie	—	2	IX, 3
Zeichnen und Entwerfen architektonischer Gegenstände, II. Curs	2	2	X, 13
Höhere Baukunst, I. Curs	3	2	X, 18

Dritter Curs (halbjährig).

Dieser Curs ist vorzugsweise für Inländer bestimmt und hat zum Zwecke, die Schüler mehr selbstständig auszubilden und sie mit den Grundsätzen bei Vergebung öffentlicher Bauarbeiten, bei Aufstellung von Kostenanschlägen etc. mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse des Grossherzogthums bekannt zu machen.

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Wasser- und Strassenbau, III. Curs, mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse des Grossherzogthums Baden	2	—	VII, 5
Bearbeitung grösserer Projecte aus dem Gebiete des Ingenieur- wesens	8	—	VII, 6
Seebau	2	—	VII, 8
Practische Geometrie, II. Theil	2	—	I, 21
Höhere Geodäsie	2	—	I, 27
Höhere Baukunst, II. Curs	2	—	X, 19

Den Studirenden der Ingenieurschule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich :

<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	5	2	V, 2

In allen drei Cursen der Ingenieurschule werden die Stunden, welche die programmässige Vertheilung der Zeit übrig lässt, zu Uebungen und praktischen Arbeiten verwendet.

Es werden jedes Jahr Excursionen zur Besichtigung im Bau begriffener oder ausgeführter Arbeiten, sowie auch, wenn es für angemessen erachtet wird, grössere praktische Arbeiten (als Vorarbeiten zu Bauentwürfen) unter Leitung und Mitwirkung der Lehrer der Ingenieurschule ausgeführt, wozu nöthigenfalls die Vorträge einige Tage eingestellt werden können.

III. Maschinenbauschule.

Vorstand: Hofrath und Professor Dr. Grashof.

Diese Fachschule nimmt diejenigen Studirenden auf, welche sich einem Gewerbe oder Fabricationszweige widmen wollen, zu dessen Ausübung die Kenntnisse der mathematischen Wissenschaften und insbesondere der Mechanik und des Maschinenbaues erforderlich sind.

Der vollständige Curs ist dreijährig. Jedoch ist auch solchen Studirenden, welche nur eine geringere Zeit auf ihr Studium verwenden können oder ihren Zwecken gemäss mit einer weniger umfassenden wissenschaftlichen Ausbildung sich begnügen wollen, durch einen zweijährigen Curs die Gelegenheit dazu geboten. Der dafür unter B. aufgestellte Studienplan unterscheidet sich von dem vollständigen unter A. durch Weglassung solcher Lehrzweige, welche weitergehende mathematische Kenntnisse gewähren, oder solche voraussetzen, oder welche für die gewöhnlichen Bedürfnisse des Maschinenbaues von geringerer Wichtigkeit sind.

In die Maschinenbauschule werden diejenigen aufgenommen, welche den ersten Curs der mathematischen Schule des Polytechnicums mit Erfolg besucht haben, oder deren wissenschaftliche Kenntnisse so weit reichen, als das Programm des ersten Courses der mathematischen Schule angibt.

A. Dreijähriger Curs.

Erstes Jahr.

	Wochenstd.		Nr. im Verzeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Differential- und Integralrechnung, II. Curs	4	4	I, 12
Analytische Geometrie des Raumes	2	2	I, 15
Darstellende Geometrie, II. Curs	3	3	I, 18
Constructive Uebungen der darstellenden Geometrie, II. Curs	4	4	I, 19
Analytische Mechanik	5	5	I, 30
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Allgemeine Chemie, I. Curs	4	5	II, 18
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Maschinenbau, I. Curs	4	2	VIII, 6
Maschinenconstructionen, I. Curs (an den anderweitig nicht besetzten Nachmittagen)	—	—	VIII, 7

Zweites Jahr.

Praktische Geometrie, wöchentlich einen Nachmittag im Sommer	—	—	I, 22
Festigkeitslehre, I. Theil	3	—	I, 32
Festigkeitslehre, II. Theil	—	2	I, 33
Angewandte Hydraulik	—	4	I, 34
Mathematische Physik	2	2	II, 15
Allgemeine Wirthschaftslehre	3	3	III, 1

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Wasser- und Strassenbau, I. Curs	5	4	VII, 1
Constructive Uebungen zum Wasser- und Strassenbau, I. Curs	3 Nachmittage		VII, 2
Elemente der Maschinenlehre	2	2	VIII, 1
Maschinenconstructions, I. Curs. Jeden Nachmittag oder an 3 Nachmittagen, falls an den übrigen an den constructiven Uebungen im Wasser- und Strassenbau Theil genommen wird	—	—	VIII, 7
Chemische Technologie	3	3	IX, 1
Metallurgie	2	2	IX, 2
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte	Abds. von 4—6		VIII, 11

Drittes Jahr.

Ausgewählte Capitel der mathematischen Physik	—	2	I, 31
Allgemeine Gewerkslehre	2	2	III, 2
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Wasser- und Strassenbau, II. Curs	6	6	VII, 3
Eisenbahnbau	—	3	VII, 7
Theorie der Kraftmaschinen	6	—	VIII, 2
Theorie der Feuerungen und Heizanlagen	2	—	VIII, 3
Theorie der wichtigsten Arbeitsmaschinen	—	3	VIII, 4
Ergänzungen zu einigen schwierigeren Capiteln der Maschinenlehre	—	2	VIII, 5
Maschinenbau, II. Curs	5	5	VIII, 8
Maschinenconstructions, II. Curs	5 Nachmittage		VIII, 9
Mechanische Technologie	—	2	IX, 3
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte	Abds. von 4—6		VIII, 11

B. Zweijähriger Curs.

Erstes Jahr.

Analytische Mechanik	5	5	I, 30
Festigkeitslehre, I. Theil	3	—	I, 32
Angewandte Hydraulik	—	4	I, 34
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Allgemeine Chemie, I. Curs	3	5	II, 18
Allgemeine Wirtschaftslehre	3	3	III, 1
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Elemente der Maschinenlehre	2	2	VIII, 1
Maschinenbau, I. Curs	4	2	VIII, 6
Maschinenconstructions, I. Curs	jeden Nachm.		VIII, 7
Arbeiten in der mechanischen Werkstätte	Abds. von 4—6		VIII, 11
Chemische Technologie	3	3	IX, 1

Zweites Jahr.

Praktische Geometrie, wöchentlich 1 Nachmittag im Sommer	—	—	I, 22
Allgemeine Gewerkslehre	2	2	III, 2
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Theorie der Kraftmaschinen	6	—	VIII, 2

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Theorie der Feuerungen und Heizanlagen	2	—	VIII, 3
Theorie der wichtigsten Arbeitsmaschinen	—	3	VIII, 4
Maschinenbau, II. Curs	5	5	VIII, 8
Maschinenconstructionen, II. Curs	5 Nachmittage		VIII, 9
Metallurgie	2	2	IX, 2
Mechanische Technologie	—	2	IX, 3
Den Studirenden der Maschinenbauschule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich:			
<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	2	2	V, 2

IV. Bauschule.

Vorstand: Baurath und Professor Hochstetter.

Die Bauschule hat zwei Abtheilungen. Die untere Abtheilung, die den ersten und zweiten Curs in sich schliesst, bildet erstens *Werkmeister*, welche die Technik der Baukunst in so weit erlernen wollen, dass sie im Stande sind, taugliche Entwürfe zu Oeconomiegebäuden und gewöhnlichen Wohnhäusern zu fertigen und auszuführen. Zweitens dient sie als Vorbereitung für die obere Abtheilung, aus dem dritten und vierten Course bestehend, welche den künftigen *Architekten* bildet, so dass er namentlich auch für seine künstlerische Ausbildung mit Nutzen Reisen unternehmen kann.

Curs: vierjährig.

Aufnahmebedingungen.

(Landesherrliche Verordnung vom 15. Juni 1859, Regierungsblatt Nr. XXXI.)

Zur Aufnahme in die Bauschule sind diejenigen Kenntnisse erforderlich, welche

- 1) auf den Gymnasien bis zur obersten oder den Lyceen bis zur zweitobersten Classe einschliesslich, und
- 2) in dem ersten Course der mathematischen Schule des Polytechnicums erlangt werden.

Der Nachweis über den Besitz der erforderlichen Vorkenntnisse findet in gleicher Weise statt, wie oben bei der Ingenieurschule angegeben.

Auf solche, welche sich nicht für den Staatsdienst befähigen wollen, finden die Aufnahmebedingungen hinsichtlich der mathematischen Hilfswissenschaften und die Verbindlichkeit der Course keine Anwendung; sie müssen jedoch die gehörige Fertigkeit im Zeichnen und ausser den nothwendigen Kenntnissen in der darstellenden Geometrie eine solche mathematische Vorbildung besitzen, dass sie befähigt sind, in den ersten Curs der mathematischen Schule einzutreten. Die Inländer müssen überdies beim Eintritt in die Bauschule einen Revers unterschreiben, dass sie auf Zulassung zum Staatsexamen im Fache der Baukunst und auf eine Anstellung im Staatsdienste verzichten.

Erster Curs.

Analytische Mechanik	5	5	I, 30
Darstellende Geometrie, II. Curs	3	3	I, 18
Constructive Uebungen der darstellenden Geometrie, II. Curs	4	4	I, 19
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Allgemeine Chemie, I. Curs	4	5	II, 18
Allgemeine Wirthschaftslehre	3	3	III, 1
Freies Handzeichnen und Landschaftszeichnen	4	4	VI, 3
Zeichnen von Ornamenten, I. Curs	2 Nachmittage	—	VI, 7
Die Lehre von den Baustoffen	—	2	X, 1
Baustatik	noch zu bestimmen	—	X, 2
Zeichnen von Bauconstructionen nach Modellen und Vorlegeblättern, I. Curs	2 Nachmittage	—	X, 3
Modelliren in Holz	10	10	X, 4
Zeichnen von Baurissen nach Vorlegeblättern und Entwerfen kleinerer Wohngebäude	2 Nachmittage	—	X, 8

Zweiter Curs.

Festigkeitslehre, I. Theil	3	—	I, 32
Allgemeine Gewerkslehre	2	2	III, 2
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Zeichnen von Ornamenten, II. Curs	2 Nachmittage	—	VI, 8
Wasser- und Strassenbau, I. Curs	5	4	VII, 1
Modelliren in Gyps	10	—	X, 5
Praktische Uebungen im Gewölbebau	—	8	X, 6
Zeichnen und Entwerfen von Bauconstructionen, II. Curs	2 Nachmittage	—	X, 7
Technischer Curs der Architektur, I. Abtheilung	3	3	X, 9
Entwerfen von Plänen zu grösseren Wohngebäuden und landwirthschaftlichen Gebäuden	2 Nachmittage	—	X, 14
Die Lehre von den Bauvoranschlägen	—	2	X, 15

Dritter Curs

Praktische Geometrie	—	1 Nachm	I, 22
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Figurenzeichnen, I. Curs	4	4	VI, 5
Zeichnen von Ornamenten, III. Curs	1 Nachmittag	—	VI, 9
Malerische Perspective, I. Abtheilung	1 Nachmittag	—	VI, 11
Modelliren von Ornamenten nach Gypsabgüssen und Vorlagen	10	8	VI, 13
Technischer Curs der Architektur, II. Abtheilung	2	2	X, 10
Entwerfen von Plänen zu grösseren Wohngebäuden und öffentlichen Gebäuden	3 Nachmittage	—	X, 16
Höhere Baukunst, I. Curs	3	3	X, 18
Kunstgeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Architekturgeschichte des Alterthums	noch unbestimmt	—	X, 20
Graphische Studien, I. Curs	1 Nachmittag	—	X, 24

Vierter Curs.

Die allgemeinen und die wichtigeren besonderen Lehren des Civilrechts	—	3	IV, 1
Freies Handzeichnen, Landschaftszeichnen und Aquarelliren	4	4	VI, 4
Figurenzeichnen, II. Curs	4	4	VI, 6

Wochenstd.	Nr. im Ver-	
	Wint.	zeichnisse B.
5	5	I, 30
3	3	I, 18
4	4	I, 19
3	—	II, 2
1	4	II, 3
4	5	II, 18
3	3	III, 1
4	4	VI, 3
2 Nachmittage	—	VI, 7
—	2	X, 1
noch zu bestimmen	—	X, 2
2 Nachmittage	—	X, 3
10	10	X, 4
2 Nachmittage	—	X, 8
3	—	I, 32
2	2	III, 2
4	4	VI, 4
2 Nachmittage	—	VI, 8
5	4	VII, 1
10	—	X, 5
—	8	X, 6
2 Nachmittage	—	X, 7
3	3	X, 9
2 Nachmittage	—	X, 14
—	2	X, 15
—	1 Nachm	I, 22
4	4	VI, 4
4	4	VI, 5
1 Nachmittag	—	VI, 9
1 Nachmittag	—	VI, 11
10	8	VI, 13
2	2	X, 10
3 Nachmittage	—	X, 16
3	3	X, 18
noch unbestimmt	—	X, 20
1 Nachmittag	—	X, 24
—	3	IV, 1
4	4	VI, 4
4	4	VI, 6

Zeichnen von Ornamenten, IV. Curs	1 Nachmittag		VI, 10
Malerische Perspective, II Abtheilung	1 Nachmittag		VI, 12
Modelliren von Ornamenten nach eigenen Entwürfen und Naturstudien von Pflanzen	10	8	VI, 14
Entwerfen von Plänen zu monumentalen Gebäuden mit Uebungen im Decoriren	3 Nachmittage		X, 17
Höhere Baukunst, II. Curs	2	2	X, 19
Geschichte der Baukunst des Mittelalters und der neueren Zeit	2	2	X, 21
Graphische Studien, II. Curs	1 Nachmittag		X, 25

Wochenstd.	Nr. im Ver-
Wint. Somm.	zeichnisse B.
1 Nachmittag	VI, 10
1 Nachmittag	VI, 12
10 8	VI, 14
3 Nachmittage	X, 17
2 2	X, 19
2 2	X, 21
1 Nachmittag	X, 25
5	5 V, 1
5	5 V, 2

Den Studirenden der Bauschule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich:

<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	5	5	V, 2

In den Vormittagsstunden, welche die programmässige Vertheilung der Zeit übrig lässt, werden in allen vier Jahreskursen die graphischen Arbeiten unter Anleitung des Hilfslehrers *Heinrich* fortgesetzt und wird in zwei Wochenstunden das Skizziren nach Kupferwerken geübt.

Am Schlusse des Studienjahres wird sämmtlichen Schülern der oberen Abtheilung das Programm zu einem Entwurfe gegeben, für dessen beste Lösung eine goldene Medaille ausgesetzt ist.

V. Chemische Schule.

Vorstand: Hofrath und Professor Dr. Weltzien.

Diese Fachschule nimmt diejenigen auf, die sich einem Fabrikationszweige widmen, zu dessen Ausübung naturwissenschaftliche und insbesondere chemische Kenntnisse erfordert werden, desgleichen solche, welche sich die Chemie speziell als Beruf gewählt haben oder sich der Pharmacie widmen wollen. Ferner dient sie als Vorbildungsschule für diejenigen, welche sich für das Berg- und Hüttenwesen bestimmen.

Krystallographie	2	—	II, 1
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Mineralogisches Practicum	2	2	II, 4
Botanik	3	3	II, 5
Pflanzenphysiologie und Pflanzengeographie	1	1	II, 6
Zoologie	3	3	II, 8
Experimentalphysik	4	4	II, 13
Repetitorium der Physik	1	1	II, 14
Mathematische Physik (Optik und Electricitätslehre)	2	2	II, 15
Uebungen im physikalischen Laboratorium	in näher zu best. Stunden		II, 16
Allgemeine Chemie, I. Curs:			
a. allgemeiner und unorganischer Theil	4	—	II, 18a
b. organischer Theil	—	5	II, 18b
Allgemeine Chemie, II. Curs	2	2	II, 19
Repetitorium der Chemie	2	—	II, 20
Analytische Chemie	2	2	II, 21

Wochenstd.	Nr. im Ver-
Wint. Somm.	zeichnisse B.
2	II, 1
3	II, 2
1 4	II, 3
2 2	II, 4
3 3	II, 5
1 1	II, 6
3 3	II, 8
4 4	II, 13
1 1	II, 14
2 2	II, 15
in näher zu best. Stunden	
	II, 16
4	II, 18a
—	II, 18b
2	II, 19
2	II, 20
2	II, 21

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Gasometrie	—	1	II, 22
Praktische Arbeiten im Laboratorium (Zur Aufnahme in das Laboratorium wird Kenntniss der allge- meinen Chemie <i>unbedingt</i> verlangt.)	—	—	II, 24
Allgemeine Wirthschaftslehre	3	3	III, 1
Allgemeine Gewerkslehre	2	2	III, 2
Chemische Technologie	3	3	IX, 1
Metallurgie	2	2	IX, 2
Den Studirenden der chemischen Schule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich:			
<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	2	2	V, 2

IV. Forstschule.

Vorstand : Professor Dr. Vonhausen.

(Landesherrliche Verordnung vom 15. August 1867, Regierungsblatt Nr. XXXV.)

Aufnahmsbedingungen :

Inländer, welche einer Staatsprüfung sich unterziehen wollen, müssen vor dem Eintritt in die Forstschule mindestens diejenigen Kenntnisse besitzen, welche an einem Gymnasium des Landes erworben werden können. Der Besitz dieser Kenntnisse wird entweder durch eine Prüfung vor der nach §. 18. der höchsten Verordnung vom 31. Dezember 1836 über die Gelehrtschulen (Regierungsblatt 1837, Nr. VIII.) gebildeten Prüfungscommission oder durch ein Zeugniß dargethan, dass der Candidat ein Gymnasium vollständig oder ein Lyceum bis zur zweitobersten Classe als ordentlicher Schüler absolvirt hat und mit dem Prädicat der vollkommenen Reife entlassen worden ist. Candidaten des Forstfaches müssen bei der Anmeldung zur Staatsprüfung rücksichtlich ihrer körperlichen Tüchtigkeit zum Forstdienste ein Zeugniß des Grossherzoglichen Amtsarztes vorlegen, aus welchem ersichtlich ist, dass sie eine den Beschwerden dieses Berufes vollkommen gewachsene Körperconstitution, sowie ein scharfes Gesicht und gutes Gehör besitzen.

Für Ausländer, sowie für Inländer, welche sich dem badischen Staatsdienste nicht widmen, ist diese Verfügung nicht verbindlich.

Erster Curs.

	Wochenstd.		Nr. im Ver- zeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Allgemeine Arithmetik, I. Cursus	3	2	I, 1
Ebene Geometrie	3	—	I, 3
Ebene Trigonometrie	—	3	I, 5
Planzeichnen	4	4	I, 25
Botanik	3	3	II, 5
Botanische Excursionen	—	1 Nachm	II, 7
Experimentalphysik	4	4	II, 13
Repetitorium der Physik	1	1	II, 14
Allgemeine Chemie, I. Curs:			
a. allgemeiner und unorganischer Theil	4	—	II, 18a
b. organischer Theil	—	5	II, 18b
Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium	—	an frei. Nachm	II, 24

Zweiter Curs.

Allgemeine Arithmetik, II, Cursus	2	—	I, 2
Stereometrie	2	—	I, 4
Ebene Polygonometrie	1	—	I, 6
Sphärische Trigonometrie	—	2	I, 7
Praktische Geometrie (Vorträge)	2	2	I, 20
Planzeichnen	2	2	I, 26
Feldmessübungen	—	2-3 Nachm	I, 26
Elementarmechanik	—	4	I, 28
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Mineralogisches Practicum	2	2	II, 4
Pflanzenphysiologie und Pflanzengeographie	1	1	II, 6
Zoologie	3	3	II, 8
Praktische Arbeiten im forst- u. landwirtschaftlichen Laboratorium	an näher zu best. Nachm.		II, 25

Dritter Curs.

Elemente der Differential- und Integralrechnung	3	—	I, 10
Elemente der analytischen Geometrie	—	3	I, 13
Agriculturchemie	2	—	II, 23
Allgemeine Wirtschaftslehre	3	3	III, 1
Die allgemeinen und die wichtigeren besonderen Lehren des Civilrechts	—	3	IV, 1
Waldbau	—	5	XI, 1
Naturgeschichte der Waldbäume	—	2	XI, 2
Forstbenutzung und Technologie	4	—	XI, 3
Forstschutz	3	—	XI, 4
Bodenkunde und Klimatologie	2	—	XI, 5
Forstgeschichte und Literatur	—	1	XI, 6
Jagdkunde	1	—	XI, 7
Holzmesskunde	2	—	XI, 8
Landwirtschaftliche Pflanzenbaulehre	3	2	XII, 1
Wiesenbau	2	—	XII, 2
Uebungen im Walde und forstliche Excursionen	—	—	XI, 16

Vierter Curs.

Allgemeine Land- und Forstwirtschaftslehre	3	—	III, 3
Forst- und Jagdrecht	2	—	IV, 2
Forsteinrichtung und Abschätzung	4	—	XI, 9
Waldbau	—	5	XI, 1
Forststatik	—	2	XI, 10
Forststatistik	—	2	XI, 11
Waldwerthberechnung	—	2	XI, 12
Forstpolizei	—	2	XI, 13
Forstverwaltungskunde	1	—	XI, 14
Waldweg- und Wasserbau	2	—	XI, 15
Uebungen im Walde und forstliche Excursionen	—	—	XI, 16

Den Studirenden der Forstschule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich:

<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	2	2	V, 2

VII. Landwirthschaftsschule.

Vorstand: Professor Dr. Stengel.

Zweck und Einrichtung.

Die Landwirthschaftsschule hat die Aufgabe:

- 1) den sich dem landwirthschaftlichen Gewerbe widmenden jungen Männern eine feste wissenschaftliche Basis für ihren Lebensberuf zu geben,
- 2) den praktisch gebildeten Landwirthen die Möglichkeit zu bieten, sich eine gründliche fachwissenschaftliche Bildung anzueignen,
- 3) Studirenden der Staats- und Cameralwissenschaften Gelegenheit zu geben, sich mit den Grundsätzen eines rationellen Landwirthschaftsbetriebes gründlich vertraut zu machen.

Man ist bei Einrichtung dieser Landwirthschaftsschule von dem Grundsatz ausgegangen, dass Angesichts der grossen Fortschritte, welche die Naturwissenschaften einerseits, die praktische Erfahrung andererseits in neuerer und neuester Zeit gemacht haben, es nicht mehr an der Zeit sei, die Praxis vom Katheder zu lehren, — dass die Erfahrung erworben werden müsse, dass hiezu die eigentliche Praxis viel geeigneter sei als der Unterricht von irgend einer Lehrkanzel und dass die Behandlung der Landwirthschaftslehre als sogen. „Erfahrungswissenschaft“, d. h. ein Ausbau derselben auf Grundlage der Erfahrung mit blosser Zuhilfenahme der Naturwissenschaften zur Erklärung von durch die Erfahrung festgestellten Erscheinungen und Thatsachen nicht mehr zeitgemäss sei, sondern dass man vielmehr die Landwirthschaftslehre, wie jede andere Gewerbslehre aufzubauen habe auf Grundlage der allgemeinen Wirthschaftslehre (gewöhnlich Volkswirthschaftslehre genannt) und der Naturwissenschaften, dass also die allgemeine Wirthschaftslehre und die Naturwissenschaften nicht als Hilfswissenschaften, sondern in Verbindung mit der Mathematik als Grundwissenschaften der Landwirthschaftslehre angesehen und behandelt werden.

Aus diesen Grundsätzen folgt nothwendigerweise, dass

- 1) die Landwirthschaftsschule zu Carlsruhe nur für das Studium der Grundwissenschaften der Landwirthschaftswissenschaft und der unmittelbar daraus hervorgehenden angewandten Wissenschaften (allgemeine und spezielle Landwirthschaftslehre) Gelegenheit bietet; dass dagegen das Erlernen des praktischen Betriebes ausgeschlossen ist; dass es sich um die *wissenschaftliche Durchbildung der Studirenden, nicht aber um Erlernung des technischen Landwirthschaftsbetriebes* handelt;
- 2) dass die Studirenden mit der allgemeinen Wirthschaftslehre und den Naturwissenschaften in ihrer vollen Ausdehnung sich vertraut machen müssen, dass es nicht genügt, Agriculturchemie zu treiben, ohne gründlich allgemeine Chemie gehört zu haben, dass es unfruchtbar ist, landwirthschaftliche Botanik zu studiren, ohne sich mit Botanik überhaupt beschäftigt zu haben, dass es dem Geiste eines wissenschaftlichen Studiums nicht entspricht, wenn landwirthschaftliche Betriebslehre (allgemeine Landwirthschaftslehre) studirt wird, ohne dass ein gründliches Studium der Volkswirthschaftslehre vorausgegangen ist; denn auf solchem Wege würde nur eine, und zwar sehr mangelhafte, weil einseitige Abrichtung, nicht aber die Befähigung erzielt werden, den Betrieb des Gewerbes selbstschöpferisch zu vervollkommen und unter allen Verhältnissen in der Wahl der Betriebsart und der Betriebsmittel mit Bewusstsein den rechten Weg zu finden;
- 3) dass es die Aufgabe der landwirthschaftlichen Fachlehre ist, die Gesetze für die landwirthschaftliche Productionslehre den Naturwissenschaften, diejenigen für die Betriebslehre (der allgemeinen Landwirthschaftslehre) der Nationalöconomie und den Naturwissenschaften zu entnehmen, dagegen aber den Erfahrungsstandpunkt zu verlassen.

Die sicherste Grundlage des landwirthschaftlichen Gewerbes bilden die Naturwissenschaften in ihren ewigen, unabänderlichen und unverrückbaren Gesetzen und das richtige Verständniss der Volkswirthschaftslehre, — nicht aber die auf jeder Quadratmeile wechselnde und sich ändernde Erfahrung.

Sind aber Naturwissenschaften und allgemeine Wirthschaftslehre die Grundpfeiler aller tieferen landwirthschaftlichen Bildung und muss der studirende Landwirth, um darin zu einer

wirklich wissenschaftlichen Auffassung zu gelangen, diese Wissenschaften um ihrer selbst willen und in ihrer vollen Ausdehnung studiren, so folgt daraus, dass dem Studium dieser Wissenschaften eine längere Studienzeit eingeräumt werden muss, als solches an den meisten bestehenden Landwirthschaftsschulen der Fall ist, um so mehr, da, um zu einem wirklichen Verständniss dieser Wissenschaften zu gelangen, die Kathederlehre und Demonstration nicht genügt, sondern die eigentliche Selbstthätigkeit im Arbeiten und Forschen seitens der Studirenden hinzutreten muss.

Chemische, physicalische und physiologische Untersuchungen, die der Schüler unter Aufsicht und Anleitung seiner Lehrer in ächt wissenschaftlichem Geiste übt, sollen seine Fähigkeit im Beobachten und Wahrnehmen erweitern, sollen ihn den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung erkennen, ihn scharf logisch denken lehren.

Eintheilung des Curses.

Mit Rücksicht auf die bei Finrichtung der Schule massgebend gewesenen Grundsätze wird die volle Studienzeit in der Landwirthschaftsschule auf 2½ Jahre festgesetzt und zwar wird diese Studienzeit in zwei Curse getheilt.

Im ersten Curs, der 1½jährig ist, kommen nur die Grundwissenschaften der Landwirthschaftslehre zum Vortrage und ebenso erstrecken sich alle Demonstrationen und Uebungen nur auf diese Grundwissenschaften. Die ganze Zeit wird dem Studium der Naturwissenschaften und der allgemeinen Wirthschaftslehre gewidmet.

Im zweiten Cursus, der einjährig ist, treten die eigentlichen Fachvorlesungen und Demonstrationen, gestützt auf die im ersten Cursus behandelten Grundwissenschaften an die Stelle der letzteren; zugleich gewährt dieser Cursus die Zeit zu einer regelmässigen und gründlichen Benutzung der an der grossherzoglichen polytechnischen Schule in ausgedehntem Maasse dargebotenen, eine allgemein humanistische Bildung erstrebenden Vorlesungen.

Aufnahmsbedingungen.

Es werden sowohl Ausländer, wie Inländer in die Landwirthschaftsschule aufgenommen. Um die Aufnahme zu ermöglichen, muss Nachweis geliefert werden

- 1) über das vollendete siebenzehnte Lebensjahr,
- 2) über diejenige allgemeine Bildung, welche in einer vollständigen höheren Bürgerschule oder einem Gymnasium erworben wird.

Der Eintritt ist stets für Anfang des Wintersemesters (October) zu empfehlen, weil nur so in 2½ Jahren die Schule vollständig absolvirt werden kann.

Studirende, welche die Grundwissenschaften der Landwirthschaftslehre, die Naturwissenschaften und allgemeine Wirthschaftslehre auf einer Universität oder anderen Hochschule frequentirt haben, werden nach Befinden des Vorstandes der Landwirthschaftsschule sofort in den zweiten Cursus aufgenommen und ebenso finden Personen, die bereits ein reiferes Alter erreicht haben, oder welche vermöge ihrer Stellung nicht als Schüler eintreten können, Aufnahme als Hospitanten.

Erster Curs.

Erstes und zweites Halbjahr.

	Wochenstd.		Nr. im Verzeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Ebene Trigonometrie	—	3	I, 5
Elementarmechanik	—	4	I, 28
Mineralogie	3	—	II, 2
Geologie	1	4	II, 3
Botanik	3	3	II, 5
Botanische Excursionen	—	1 Nach	II, 7
Zoologie	3	3	II, 8
Experimentalphysik	4	4	II, 13
Repetitorium der Physik	1	1	II, 14
Allgemeine Chemie:			
a. allgemeiner und unorganischer Theil	4	—	II, 18 a
b. organischer Theil	—	5	II, 18 b

	Wochenstd.		Nr. im Verzeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium	—	in freien Stdn.	II, 24
Allgemeine Wirthschaftslehre nebst den Haupttheilen der Staatswirthschaftslehre	3	3	III, 1
Anatomie und Physiologie der Hausthiere	4	—	XII, 4
Drittes Halbjahr.			
Mineralogisches Practicum	2	2	II, 4
Botanisches und zoologisches Practicum	2	2	II, 10
Uebungen im physikalischen Laboratorium	in näher zu best. Stunden.		II, 16
Bodenkunde und Klimatologie	3	3	II, 17
Agriculturchemie	2	2	II, 24
Praktische Arbeiten im forstlich-landwirthschaftlichen Laboratorium	in freien Std.		II, 25
Chemische Technologie der organischen Stoffe	3	3	IX, 1
Thierphysiologisches Practicum	4	—	XII, 5
Zweiter Cours.			
Planzeichnen und Feldmessübungen	2	2u.2-3 Nach.	1, 26
Mineralogisches Practicum	2	2	II, 4
Pflanzenphysiologie und Pflanzengeographie	1	1	II, 6
Botanische Excursionen	—	1Nach.	II, 7
Botanisches und zoologisches Practicum	2	2	II, 10
Entomologie	—	3	II, 9
Praktische Arbeiten im chemischen Laboratorium	in freien Std.		II, 24
Die allgemeinen und die wichtigeren besonderen Lehren des Civilrechts	3	—	IV, 1
Allgemeine Land- und Forstwissenschaftslehre	2	—	III, 3
Ueber Wirthschaftseinrichtung, incl. der landwirthschaftlichen Buchhaltungslern	—	3	XII, 12
Landwirthschaftliche Taxationslehre	—	2	XII, 13
Pflanzenbaulehre: A. <i>Allgemeiner Theil</i> *)	3	—	XII, 1a

- 1) die Gewächse:
 - a. Die chemische Zusammensetzung und der innere Bau derselben,
 - b. die Nahrungsmittel der Gewächse,
 - c. die Bedingungen für die Assimilation der Nahrungsmittel,
 - d. die Wege, auf welchen die Nahrungsmittel in die Gewächse eingeführt und in denselben vertheilt werden.
- 2) Der Ackerboden:
 - a. Entstehung des Ackerbodens,
 - b. Zusammensetzung des Ackerbodens,
 - c. Bedeutung des Ackerbodens für die Vegetation. — Die Nahrungsstoffe des Bodens. — Die Concentration der Nahrungsmittellösung. — Lösungsmittel für die Nahrungsstoffe. — Der die Ernährung vermittelnde Theil des Bodens.
- 3) Die atmosphärische Luft:

Bildung und Zusammensetzung der Atmosphäre. — Ursprung des Wassers in der Atmosphäre. — Wechsel des Wassergehaltes. — Entstehung der wässerigen Niederschläge. — Vertheilung des Regens über die Erdoberfläche. — Beziehung der atmosphärischen Luft zur Vegetation.

*) Wir geben die Grundsätze über Behandlung der Lehre vom allgemeinen Pflanzenbau ausführlicher, um dadurch ein Beispiel zu bieten, wie unserer Meinung nach der Landwirthschaftslehrer seine Wissenschaft zu behandeln habe. Aehnliche Ausführungen bezüglich der andern Fachvorlesungen zu geben, gestattet der Raum nicht.

- 4) Der Ackerbau. Aufgabe des Ackerbaues :
- a. Meliorationsarbeiten. — Entwässerung. — Bewässerung. — Lehmzufuhr. — Moderzufuhr etc.
 - b. Beackerungsarbeiten. — Zweck der Beackerungsarbeiten. — Worauf es bei der Beackerung ankommt. — Wirkung der Beschattung des Bodens. — Bodenvertiefung.
 - c. Düngung. — Begriffsbestimmung des Düngers. — Düngerkapital des Bodens. — Periodische Düngung. — Was in der periodischen Düngung zuführen? — Zer setzte und unzersetzte Dungstoffe :
 - Stalldünger. — Entstehungsweise und Zusammensetzung desselben. — Veränderungen, welche die Futtermassen während ihres Durchganges durch den thierischen Körper erleiden. — Secrete und Excrete. — Vergleichung zwischen den Bestandtheilen des Futters und der Exeremente. — Wie sich der Ackerboden während der Cultur ändern muss. — Zweckentsprechende Behandlungsweise und Verwendung des Stalldüngers. — Verlust während der Zersetzung.
 - Die käuflichen sogenannten künstlichen Düngmittel: Poudrette. — Guano. — Knochenmehl. — Superphosphate. — Repskuchen. — Chilialpeter. — Kalkerde. — Gyps. — Mergel etc.
 - d. Ueber den Werth der Düngungsmittel und die Methoden seiner Bestimmung.
 - d. Bedeckung und Beschattung des Bodens.
 - e. Fruchtwechsel.
 - f. Ruhe des Bodens.
 - g. Brache.
 - h. Saat und Pflanzung.
 - i. Die Lehre von der Behandlung der Pflanzen während der Vegetation.
 - k. Die Ernte.

	Wochenstd.		Nr. im Verzeichnisse B.
	Wint.	Somm.	
B. <i>Spezieller Theil</i>	—	2	XII, 1b
Getreidebau. Futterbau. Hackfruchtbau. Handelsgewächsbau.			
Wiesenbaulehre	2	—	XII, 2
Ueber Wein- und Obstbau	—	1	XII, 3
Gesundheitspflege der Hausthiere	—	2	XII, 6
Exterieur der Hausthiere	—	1	XII, 7
Hufbeschlaglehre	—	1	XII, 8
Thierzüchtungslehre	5	—	XII, 9
Wollkunde	1	—	XII, 10
Landwirthschaftliche Maschinen- und Gerätekunde	—	2	XII, 16
Landwirthschaftliches Disputatorium	1 Abd.	—	XII, 14
Landwirthschaftliche Excursionen: 2 bis 3 grössere Excursionen und dann alle 14 Tage einen Nachmittag bei gutem Wetter	—	—	XII, 15
Practicum im landwirthschaftlichen und forstlichen Laboratorium	in freien Stdn.		XII, 17
Den Studirenden der Landwirthschaftsschule wird ferner der Besuch der historischen Vorträge empfohlen, nämlich :			
<i>Geschichte des Alterthums und des Mittelalters</i>	5	5	V, 1
<i>Geschichte der Jahre von 1808 bis 1815</i>	2	2	V, 2

Zur Unterstützung des Unterrichts dienen folgende Lehrmittel :
 das physicalische Laboratorium,
 das chemische Laboratorium,
 das mineralogische Laboratorium,
 das thierphysiologische Laboratorium,

das landwirthschaftliche Laboratorium,
das grossherzogliche naturhistorische Cabinet,
die Sammlungen der landwirthschaftlichen Centralstelle,
die landwirthschaftlichen Sammlungen des Polytechnicums, bestehend

- a) in einer Bodensammlung,
- b) in einer Sammlung von Modellen landwirthschaftlicher Maschinen und Geräte,
- c) in einer Sammlung der verschiedensten künstlichen Düngemittel unter Angabe ihrer Analyse,
- d) in einer Sammlung von Varietäten landwirthschaftlicher Culturpflanzen,
- e) in einer sehr reichen Wollsammlung,
- f) in einer bedeutenden Sammlung anatomischer Präparate und Knochengebäude der landwirthschaftlichen Hausthiere;

für den Zweck der landwirthschaftlichen Demonstrationen und Erläuterungen in Feld und Stall der grossherzogliche landwirthschaftliche Garten,
die Bibliothek des Polytechnicums und ein landwirthschaftliches Lesezimmer.

D.

Themata des schriftlichen und graphischen Theiles der Diplomprüfungen.

Seit zwei Jahren ertheilt das Polytechnicum Diplome, welche den Inhaber auf Grund tüchtiger wissenschaftlicher Fachbildung, nachgewiesen durch eine strenge Prüfung, deren Ergebnisse im Einzelnen dem Diplom selbst beigelegt sind, empfehlen sollen. Nach §. 16. der Diplomordnung sollen alljährlich in dem Programm des Polytechnicums die Themata des schriftlichen und graphischen Theiles der Diplomprüfungen publicirt werden. Die nachfolgenden Mittheilungen, mit welchen diese Publication beginnt, beziehen sich auf die Prüfungen von 13 Candidaten, von denen den folgenden das Diplom zuerkannt wurde:

- 1) *Gustav Bayer* aus Karlsruhe (Dipl. der Baukunst),
- 2) *Adalbert Eller* aus Mannheim (Dipl. der Ingenieurwissenschaften),
- 3) *Ferdinand Gelbcke* aus St. Petersburg (Dipl. der Ingenieurwissenschaften),
- 4) *Carl Habich* aus Achern (Dipl. der Ingenieurwissenschaften),
- 5) *Raimund Helbing* aus Freiburg i/B. (Diplom der Ingenieurwissenschaften),
- 6) *Julius Hermanuz* aus Freiburg i/B. (Dipl. für Maschinenbau und mechanische Technik),
- 7) *Heinrich Jester* aus Speyer (Dipl. der Baukunst),
- 8) *Carl Müller* aus Giessen (Dipl. der Ingenieurwissenschaften),
- 9) *Ludwig Rausch* aus Darmstadt (Dipl. der Ingenieurwissenschaften),
- 10) *Emmerich Werner* aus Mainz (Dipl. der Ingenieurwissenschaften).

Die nachfolgenden Angaben enthalten zugleich eine Notiz über die Person des Professors, welcher die betreffende Aufgabe gegeben, sowie eine weitere Notiz, ob dieselbe als Clausurarbeit oder häusliche Arbeit, letztere unter Gestattung aller wissenschaftlichen Hilfsmittel gegeben wurde.

I. Diplomprüfungen für Ingenieure.

A. Ingenieurwissenschaften (Wasser-, Straßen- und Eisenbahnbau).

1. Eine zweigeleisige Gebirgseisenbahn verfolgt das rechtseitige Gehänge eines tiefen Felsenthal, muss jedoch das Thal übersetzen und linksseitig abbiegen. Das rechtseitige Gehänge steigt sehr hoch an, das linksseitige hingegen ist durch ein Seitenthal unterbrochen, dessen Sohle 60 Meter über der Sohle des Hauptthales liegt. Beide Thäler führen Wildwasser ab.

Das Wasser im Querthal kann eine Tiefe von 6 Meter erreichen. Es ist möglich, die Bahn im Hauptthale so zu legen, dass sie in der dem Querthale entsprechenden, aber möglichst niedrig anzuordnenden Horizontalen sich bewegt. Beide Thalsohlen sind etwa 80 Meter breit, das rechteitige Gehänge hat eine ziemlich regelmässige Böschung von 25 Grad gegen den Horizont, das linkeitige Gehänge dagegen eine Böschung von etwa 70 Grad; die Böschungen des Querthales fallen beide unter einem Winkel von 45 Grad ein. Das ganze Gebirge besteht aus einem Kalkstein, der in grossen Blöcken gewonnen werden kann und ein vortreffliches Baumaterial abgibt; lose Erdmassen sind weit und breit nicht zu finden. Der Thalübergang und die anstossenden Bahnstrecken sind zu entwerfen, und zwar unter der Bedingung, dass überhaupt ein Minimum der Kosten erwachse. Bahncurven von weniger als 500 Meter Radius sollen vermieden werden. Der zu verwendende Stein soll hiebei nirgends mit mehr als 8 Kil. pr. Quadrat-Centim., das Eisen, ob Guss- oder Schmiedeeisen, mit nicht mehr als 600 Kilogr. pr. Quadrat-Centim. in Anspruch genommen werden. Für Arbeitslohn und Eisenpreise sollen die heutigen in unserer Gegend üblichen Werthe angenommen werden. Der Entwurf ist durch Zeichnungen darzustellen und durch ein Berechnungsheft nebst Denkschrift zu begründen. — (Häusliche Arbeit; gegeben von *Sternberg*.)

2. Es sei gegeben das Profil des Ufers an einem grossen schiffbaren Flusse, nahe seiner Ausmündung ins Meer und vor den Häusern einer Handelsstadt. Der Unterschied der gewöhnlichen Fluth und Ebbe beträgt 6'; doch steigt die Fluth bei Winden, welche sie aus dem Meere hineinragen, ohne den Rückgang zu gestatten, bis 19' über Niedrigwasser. Derartige Sturmfluthen ereignen sich 6–8 Mal im Jahr und dauern zwischen 2 und 4 Tagen an. Das Ufer besteht an der vorliegenden Strecke aus feinem Lehm, theilweise Moor — ein schlechter Baugrund für grössere Lasten. In einiger Tiefe findet sich indess grober Sand, auf den auch die Häuser der Stadt mittel Pfahlrost gegründet sind. Die Flusssohle besitzt unterhalb einer 6' starken Schlammschicht groben Sand. Das Uferprofil bleibt auf einer Uferstrecke von beiläufig 4000' Länge gleich. Es wird durch hohe Fluthen bis an den Fuss der Häuser überschwemmt, vor welchen letzteren eine Strasse hinzieht. — Die Stadt besitzt einen *Hafen*, in welchen Seeschiffe von 18' Tiefgang (in beladenem Zustande), namentlich viele Dampfschiffe gelangen. Es besteht auch ein grosser Bahnhof an der Landseite der Stadt, von welchem indess bis jetzt *keine* Bahnverbindung an das Wasser geht, weil die zwischen beiden liegende Stadt solches bisher verhinderte. Man wünscht nun aber den direkten Verkehr zwischen Bahn und Wasser und hat die vorliegende Uferstrecke ausersuchen, um dahin vom Bahnhof aus eine Zweigbahn zu führen und eine *Quai-Anlage* daselbst herzustellen. Die Zweigbahn, rings um die eine Hälfte der Stadt geführt, würde etwa 8000' lang und vom Bahnhof gegen das Wasser mit 1:180 fallen. Der neue Quai soll 3000' Länge erhalten mit dem Vorbehalt späterer Verlängerung am Flussufer hin. — Zu diesem Ende ist statt des geböschten Ufers eine *Quaiwand* zu construiren, deren Abstand von den Häusern sich nach den Verkehrszwecken des Quai's zu richten hat. Der Raum *hinter* der Quaiwand ist anzuschütten, bis über die Höhe der Sturmfluthen, die Flusssohle vor derselben auszubaggern, um das Anlanden aller Schiffe zu ermöglichen. Die Quaiwand selbst bestehe in der Hauptsache aus Eisen, unter Wasser auch wohl aus Holz, um die Foundation zu erleichtern. Holzverkleidung wird gewünscht, um das Anstossen der Schiffe unschädlich zu machen, doch muss sie leicht zu repariren sein. Nach hinten ist eine Verankerung an die Fundamente der später zu erwähnenden Quaischuppen zulässig. Für bequeme Befestigung der Schiffe muss gesorgt werden. — Auf dem Quai sollen nach seiner ganzen Länge Schuppen errichtet werden, um Güter zu deponiren, auf der Wasserseite durchaus offen und mit möglichst wenigen Unterstützungssäulen (Abstand derselben nach der Länge etwa 50–60'), auf der Landseite durch eine Mauer mit zahlreichen Ladethoren geschlossen. Tiefe der Schuppen (senkrecht gegen die Uferlinie) 50'. Boden als Ladeperron anzuordnen. Höhe genügend, um den Krabnen das Einladen von Schiff zu Schuppen und umgekehrt zu ermöglichen. Bedachung und alle sonstigen Constructionstheile (ausser dem Mauerwerk und Fussboden) von *Schmiedeeisen*, gegen Feuersgefahr und gegen Anstossen von Lasten. Die Bedachung soll über beide Langseiten der Schuppen nach Art der gewöhnlichen Güterschuppen ansehnlich vorspringen. — An *Eisenbahngleisen* werden so viele verlangt als nöthig, um folgende Verkehrszwecke zu vermitteln: direkte Verladung aus Schiffen in Bahrwägen, dergleichen in Landfuhrwerk und umgekehrt; Verladung zwischen Schiffen und Schuppen; endlich von Schuppen auf Bahnwägen und umgekehrt. Ausserdem müssen Güterzüge arrangirt werden können. Die nöthigen

Querverbindungen der Geleise seien leicht zu handhaben, um schnell alle Punkte der Uferstrecke zu erreichen. — Es ist ferner die Frage zu beantworten, ob es nothwendig wird, Vorrichtungen zum Unterbringen und Speisen von Bahntransportmaterial anzuordnen und erforderlichenfalls das Betreffende zu disponiren. Bezüglich der Kraneen wird bemerkt, dass die Schiffslängen und Schiffsfrachten sehr variabel sind, so dass es zweckmässig seyn möchte, *bewegliche Kraneen*, Laufkraneen oder Wagenkraneen, anzuordnen, um jeden Punkt bequem zu erreichen. Die grösste Tragfähigkeit dieser Kraneen sei 40 Centner; Ausladung an der Oberkante des Quais 20'. Zwischen den Schuppen und dem Lande genügen die gewöhnlichen feststehenden Kraneen zunächst den Ladethoren. Wenn möglich, soll zur Bedienung jener Kraneen an der Wasserseite ein elementarer Motor, Dampf- oder Wasserkraft, gewählt werden, um die Arbeit schnell und billig zu machen. Die neue Anlage wird auf + 20' zu erhöhen sein. Indess muss eine Fahrstrasse zunächst vor den Häusern mit 25' Breite erhalten bleiben, da man die sämtlichen Eingänge der Häuser nicht erhöhen kann. Auch wünscht man an zwei Stellen der neuen Quai-Anlage von dieser Häuserstrasse aus vermittelt Treppe und Tunnels *unter* den Geleisen durch ans Wasser und zwar an die gewöhnliche Fluthhöhe zu gelangen, um den täglichen Verkehr mittelst Böten nicht zu unterbrechen. Diese unterirdischen Gänge sollen nur für Menschen passirbar, 8' breit und in passender Weise gegen Sturmfluthen zu verschliessen sein. — Als Baumaterial sind im Allgemeinen Backsteine, ausnahmsweise auch Sandsteinquader in nicht zu grossem Format zu brauchen. — Verlangt werden: Situationsplan, Querprofil und ein Theil der Längensicht von der Quai-Anlage. An detaillirten Constructionen (im geeigneten Maasstab von Werkzeichnungen) soviel die Prüfungszeit gestattet, namentlich also Quaiwand, Dachstuhl der Schuppen, Foundation und Mauerwerk derselben, bewegliche und feste Kraneen. Eine kurze, für *technische* Leser berechnete Denkschrift soll das in den Zeichnungen etwa nicht ganz Verständliche *erläutern*, die gesammte Anordnung *begründen* und die vorkommenden statischen Rechnungen *ausführen*. Zu letzteren gehört: Erdschub gegen die Quaiwand und deren Widerstand mittelst Eigengewicht und Verankerung; Festigkeit des Dachstuhls; Construction der Kraneen. (Häusliche Arbeit. *Baumeister.*)

3. Von einer Haupteisenbahn zweigt sich eine Seitenbahn ab, und zwar bei einer bedeutenden Stadt (50,000 Einwohner), die ungefähr in der Mitte der Länge der ersteren Bahn liegt. Solcherweise entstehen drei Bahnzweige, von denen jeder etwa 20 geographische Meilen lang sein mag, und welche von derselben Verwaltung betrieben werden. — Die Hauptbahn bildet einen Theil einer continentalen Verkehrsstrasse mit vielem direkten Güter- und Personenverkehr, die Seitenbahn führt in einen Bezirk, aus welchem grosse Mengen von Rohprodukten (Kohlen, Erze, Eisen etc.) versandt werden. Die Stadt liegt an einem ausgedehnten Binnensee mit lebhaftem Schifffahrtsbetriebe. Es findet ein bedeutender Austausch von Gütern und Personen zwischen Bahn und Schiff statt. — Die erforderlichen Bahnhof- und Hafenanlagen sollen entworfen werden. Zur näheren Bestimmung dienen folgende Angaben. Die erwähnte Stadt ist Sitz der Eisenbahndirection, welche die nöthigen Räume der Centralverwaltung in den oberen Stockwerken des Empfangsgebäudes oder in besonderen Gebäuden in dessen Nähe erhalten soll. Ebenso sollen die Central-Reparatur-Werkstätten sich bei der Stadt befinden. Auf der Hauptbahn bewegen sich täglich 6, auf der Seitenbahn nur 5 Personenzüge nach jeder Richtung, dagegen auf ersterer Bahn 4, auf letzterer 6 Güterzüge von je 300 Tonnen Nettolast, ebenfalls nach jeder Richtung. Es lässt sich annehmen, dass $\frac{1}{20}$ aller Güter in der Stadt bleiben oder von dort aus zur Bahn geliefert werden, sowie dass der dritte Theil der mit der Seitenbahn ankommenden Rohprodukte in die Schiffe geladen werden; der sonstige Verkehr zwischen Schiff und Eisenbahn möge der Hälfte des Verkehrs zwischen der Stadt und der Bahn gleichgesetzt werden. — Die Stadt erstreckt sich längs des Seeufers, welches sich sanft ansteigend in einer Neigung von $\frac{1}{60}$ erhebt. Der Wasserwechsel des Sees beträgt 2,5 Meter, der grösste Tiefgang der Schiffe 3,5 Meter. — Die Erdschichten bestehen bis zu grossen Tiefen aus sandigem Thon, der im See mit einer etwa 1 Meter dicken Schlamm- lage bedeckt ist. Als Baumaterial wird Holz, Ziegel und Eisen vorausgesetzt; Quader sind so viel als möglich zu vermeiden, da solche nur mit bedeutenden Kosten zu beschaffen sind. — Bei Ausarbeitung des Entwurfs soll vorausgesetzt werden, dass das ganze Land, durch welches die Bahnen führen, in einer rasch fortschreitenden Entwicklung begriffen ist, die eine baldige Vergrösserung aller Verkehrsanlagen nothwendig machen wird. (Häusliche Arbeit, *Sternberg.*)

4. In unmittelbarer Nähe einer grossen Stadt, für welche nach dieser Richtung hin neue Stadttheile in Aussicht stehen, soll eine Brücke über den die Stadt durchziehenden Fluss erbaut werden. Derselbe ist bereits regulirt und besitzt ein Bett an 45^m unterer und 68^m oberer Breite, letztere im Niveau der neuen Strassen liegend, ferner 1½ fussige gepflasterte Böschungen an beiden Seiten und bei niederstem Wasserstande 1^m, beim höchsten 2,7^m Wassertiefe. Ueber dem Hochwasser bleiben bis zur Ufer- oder Fahrbahnhöhe noch 4^m Abstand. Das Gefälle des Flusses beträgt 1:500. Unterhalb der Sohle des Flussbettes ist auf 5^m Tiefe eine als Baugrund unzuverlässige Lehmschicht, darunter aber fester Mergel vorhanden. Die neu anzulegenden Strassen führen an beiden Ufern theils als Quai-Strassen parallel dem Flusse, theils strahlenartig in verschiedenen Richtungen gegen die Brücke, auf deren Landfeste Platz zum bequemen Verkehr nach allen diesen Richtungen verlangt wird. Die Brückenbahn selbst erhalte zwischen den Geländen 16^m Breite, wovon auf zwei Fusswege je 3^m entfallen. — Es werden zum gegenseitigen Vergleich zwei Brückenprojekte aufzustellen sein, von welchen das eine vollständig in Stein, das andere mit schmiedeisernem Oberbau, aber jedenfalls steinerner Brückenbahn (unter vollständigem Ausschluss von Holz) auszuführen wäre. In beiden Fällen können zwei Mittelpfeiler angenommen werden, falls dieses für zweckdienlich erachtet wird, auch ist eine leichte Ansteigung der Bahn an beiden Ufern gegen die Mitte gestattet. Die lichte Durchflussöffnung muss zusammen die Breite der Flusssohle um ebensoviel übersteigen, als die Dicke der etwa gewählten Mittelpfeiler beträgt. Die Brücke soll den Localverhältnissen entsprechend architeconisch würdig und elegant erscheinen. — Ausser den in passendem Maassstab anzufertigenden Zeichnungen ist der statische Nachweis über beide Projecte zu liefern. Hiebei kann wegen des in jedem Falle bedeutenden Eigengewichtes des Brückenoberbaues von der Beweglichkeit der zufälligen Belastung abgesehen werden und dieselbe als gleichförmig vertheiltes Menschengedrange angenommen werden. Ferner sind summarische Kostenüberschläge über beide Projecte aufzustellen in einer Form, wie sie zum Vergleichen derselben dienen kann und dabei die hierorts üblichen Materialpreise zu Grunde zu legen. Da die Foundations bei beiden Entwürfen ziemlich gleiche Vorkehrungen für Wasserschöpfen, Sicherungsarbeiten und Unvorhergesehenes erfordern, so brauchen hiefür nur runde Summen aufgenommen zu werden. Für die steinerne Brücke sind die betreffenden Lehrgerüste selbstverständlich mit zu berechnen, während aber sonstiges Gerüstwerk in den Einheitspreisen des Stein- oder Eisenbaues inbegriffen sein soll. Endlich wird eine kurze Denkschrift gefordert, welche die gewählten Constructions begründet und die Ansicht des Candidaten über die Vorzüge des einen oder des andern Entwurfes enthalten mag. (Häusliche Arbeit. *Baumeister.*)

5. Eine eingleisige Zweig-Eisenbahn durchzieht die breite Sohle eines Gebirgsthaltes und endigt bei einer Stadt, welche der Hauptort des Holzhandels im Gebirge ist. Es sollen hier in Zukunft Rundstämme, Bauhölzer und Schnittwaaren, welche theils auf der Axe, theils auf dem Wasser von oben her ankommen, auf Eisenbahnwagen verladen werden, zum kleineren Theil auch das Umladen von Flössen auf Frachtwagen, das Binden von Flössen aus per Axe ankommenden Brettern, und endlich das Ablassen von Sägeklotzen von der Eisenbahn ins Wasser für den Transport an die nächstgelegenen Sägemühlen besorgt werden. Der Gesamtverkehr in Holzwaaren beträgt jährlich 1½ Millionen Bretter und ebensoviel Kubikfuss Stammholz. Ausserdem wird die künftige Eisenbahn zu vermitteln haben einen jährlichen Verkehr von theils abgehenden, theils ankommenden 60,000 Personen, 250,000 Centn. Bausteinen und Kohlen, 50,000 Centn. gedeckten Gütern, Vieh und Fuhrwerken in geringer Menge. Für die angegebenen Erfordernisse soll ein *Endbahnhof* entworfen werden, welcher sich nahe an die Stadt anschliesst und durch Schienenstränge mit zwei aufgedehnten Sägemühlen in Verbindung gesetzt werde. Der Bahnhof soll enthalten: *Aufnahmsgebäude* mit Wartesälen, Expeditionslocalen, Wohnung zweier Angestellten, Zimmer für Aufenthalt und Uebernachtung vom Zugpersonal; *Nebengebäude* mit Abritten, Waschküche, Holzstall, Magazin; *Einstiegperron*, bedeckt auf angemessene Länge; Wohnung von 3 Bahn- und Weichenwärtern; *Locomotiv-Remise* für 2 Maschinen mit Tender, nebst Kohlenraum, Zimmer für das Personal, Wasserstation für 4 Meilen Fahrstrecke, gespeist aus Grundwasser, welches vom Fluss aus das kiesige Terrain durchdringt; *Wagen-Remise* für 4 vierräderige Wagen; *Güterhalle*; *Krahn* zum Verladen schwerer Steine und Hölzer zwischen Axe und Waggon; *Verladeplatz* und *Rohproduktenplatz* von zusammen 4 bad. Morgen Flächeninhalt, auf welchem die verschiedenen Verkehrsmanipulationen mit möglichster Leichtigkeit vorzunehmen sind. und zu-

gleich die Aufstapelung von Holz auf längere Zeit vor sich geht; *reservirter Platz* von 2 Morgen, welcher später zu gleichen Zwecken zugezogen werden kann. Bei dem Entwurf soll die strengste Sparsamkeit berücksichtigt werden: wenig Erdarbeiten, wenig Strassenverlegungen, Ausnutzung der Schienengeleise, einfache Hochbauten, an welchen theils Massenbau (für bewohnte Räume), theils Holzconstruction (für Remisen etc.) anzuwenden. — Es werden verlangt: Situation des Bahnhofs in 1 : 1000, nöthigenfalls mit Querprofilen; Darstellung der einzelnen Baulichkeiten in 1 : 100, vollständig in Grundrissen, Aufrissen und Durchschnitten, soweit es die Zeit erlaubt; vorzugsweise das Aufnahmsgebäude und die Locomotiv-Remise; Einzelheiten der Wasserstation und des Krahn; Begründung der Anlage in einer Denkschrift; summarischer Kostenanschlag — die Hochbauten nur nach dem Quadratfuss der Grundfläche. (Häusl. Arbeit. *Baumeister.*)

6. Eine eingeleisige Eisenbahn überschreitet ein Felsenthal, welches die Erbauung von Zwischenpfeilern unzulässig macht. Die zu errichtende Brücke soll 300 Meter lichte Weite erhalten und soll als Hängebrücke construirt werden. Als Material ist Eisen oder Stahl zu wählen und Holz nur da, wo es als Schwellen oder Belag nicht zu entbehren ist und leicht ausgewechselt werden kann. — Das zu bearbeitende Project hat Rücksicht zu nehmen auf alle bekannten Versteifungsconstructions und diejenige zu wählen, welche den geringsten Kostenaufwand erfordert. Die Wirkung des Windes ist sorgfältig zu ermitteln und bei den Dimensionsbestimmungen in Rechnung zu setzen. Die Constructions sind höchstens bis auf $\frac{1}{5}$ ihrer absoluten oder rückwirkenden Festigkeit anzustrengen; zu den Kostenvergleichen mögen die Preise am hiesigen Orte massgebend sein. — Die Deformationen im horizontalen und verticalen Sinn sind zu ermitteln und dürfen nicht grösser sein, als die Sicherheit und Leichtigkeit des Betriebs es erlaubt, wenn vorausgesetzt ist, dass die anstossenden Bahnstrecken keine stärkeren Steigungen, als $\frac{1}{200}$ erhalten. (Häusl. Arbeit. *Sternberg.*)

7. Kritische Betrachtung über die bis jetzt gebrauchten Tunnelbaumethoden. (Clausurarbeit. *Sternberg.*)

8. Welches sind die Grundstoffe der verschiedenen Mörtelarten, wie sie theils in der Natur vorkommen, theils künstlich nachgeahmt werden? Welches die beiläufigen Mischungsverhältnisse, in denen sie für die verschiedenen Anforderungen im Ingenieurwesen zusammentreten? Welches endlich die Methode, wodurch der Techniker ihre Prüfung und Mengung vornimmt? — Alle diese Fragen sind, soweit es der gegenwärtige Stand der Wissenschaft ermöglicht, mit Hilfe der Chemie und der Grundsätze des Mauerverbandes zu erörtern. (Clausurarbeit. *Baumeister.*)

9. Welche Mittel sind zu wählen behufs Schiffbarmachung kleinerer Ströme, 1) wenn das Gefälle klein ist, 2) wenn dasselbe gross ist. Kritik der verschiedenen Constructionsmethoden. (Clausurarbeit. *Sternberg.*)

10. Von den bis jetzt aufgestellten Theorien über 1) Erddruck gegen Stützwände, 2) Stabilität der Stützmauern gegen Erddruck sind die zu Grunde liegenden Voraussetzungen und die allgemeinen Züge des Rechnungsganges, ferner ihre unterscheidenden Merkmale und Mängel — wenn auch ohne analytische Formulirung — vergleichend anzugeben. (Clausurarbeit. *Baumeister.*)

11. Angabe und Kritik der bis jetzt erfundenen Mittel, um Schwankungen in senkrechter Richtung bei Hängebrücken zu vermindern. (Clausurarb. *Baumeister.*)

12. Die Haupteigenschaften der Mittellinie des Druckes (der Stützlinie, des Kräftepolygons) sollen entwickelt werden. Namentlich ist deren allgemeine Gleichung abzuleiten, sowie eine Methode zu ihrer Darstellung durch Zeichnung anzudeuten. Ferner ist anzugeben, in welcher Beziehung die Linie zu den inneren Kräften steht, welche in einem Körper erzeugt werden, wenn dieser denselben äusseren Kräften unterworfen ist, die zu der Linie gehören. Welche spezielle Bedeutung endlich hat die Mittellinie des Druckes, wenn der oben gedachte Körper, wie z. B. ein Mauerwerk, ausschliesslich auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen werden soll und welche Regeln lassen sich für die Praxis in solchen Fällen aus ihr folgern? (Clausurarb. *Sternberg.*)

B. Maschinenlehre und angewandte Mechanik.

1. Bei einer hydraulischen Presse seien: d der Durchmesser des Pumpenkolbens, D der Durchmesser des Presskolbens. Beide Kolben sind massive cylindrische Körper (Plunger-

kolben). Die zur Dichtung dienenden Ledermanschetten berühren beide Kolben in je einer Cylinderfläche, welche für den Pumpenkolben die Breite (Höhe) b , für den Presskolben die Breite (Höhe) B haben möge; der Coefficient der Reibung des nassen Leders auf den Oberflächen der Körper sei μ . Wie gross ist der auf den Presskolben ausgeübte Druck P , wenn auf den Pumpenkolben der Druck p ausgeübt wird und wenn von anderen Nebenwiderständen, als den Reibungen in den Dichtungsflächen, abgesehen wird? (Clausurarbeit. *Grashof*.)

2. Der Gesamtwiderstand eines mit der Geschwindigkeit v auf horizontaler Bahn fahrenden Eisenbahnzuges vom Gewichte G sei $W = f(v)$. Während dieser Zug eine Neigung $1:n$ abwärts läuft und seine Geschwindigkeit augenblicklich $= v$ ist, werde gleichzeitig der Dampfzutritt zur Maschine gehemmt und durch Bremsen an den Umfängen der einzelnen Räder eine constant erhaltene Reibung erzeugt, welche für alle gebremsten Axen zusammen $= R > \frac{1}{n} G$, für die einzelnen aber nicht so gross ist, dass die betreffenden Räder auf den Schienen gleiten. Eine wie grosse Strecke $= x$ wird der Zug, vom Augenblicke der Dampf- abspernung und des Bremsens ab gerechnet, bis zum Stillstande noch durchlaufen? Wie gross darf die am Umfange des Räderpaares einer der gebremsten Axen hervorgerufene Reibung höchstens sein, damit ein Gleiten der Räder dieser Axe auf den Schienen nicht stattfindet? Die Reibung an den Radumfängen werde durch Bremsklötze erzeugt, welche durch Kniehebel zur Seite gedrängt werden; die Zugstange zur Streckung eines solchen Kniehebelpaares sei an die in Führungen gleitende Mutter einer flachgängigen Schraubenspindel gehängt, deren mittlerer Radius $= r$ und mittlerer Neigungswinkel $= \alpha$ ist. Mit einem wie grossen Kraftmomente $= M$ muss die Schraubenspindel gedreht werden, um die Zugkraft S durch die Zugstange auszuüben, wenn die Führungen der Schraubenmutter in den Abständen r , mit der Spindelaxe parallel laufen, wenn ferner $\mu = \text{tang } \rho$ der Reibungscoefficient im Gewinde und μ_1 der Reibungscoefficient in den Geradführungen ist, während andere Nebenwiderstände ausser den genannten ausser Acht gelassen werden? (Clausurarbeit. *Grashof*.)

3. Ein mit beiden Enden lose aufgelagerter Balken AB (Fig. 1) von constantem Querschnitte, der eine gleichförmig auf seiner ganzen Länge vertheilte Last Q zu tragen hat, soll verstärkt werden durch Zugstangen AD und BD , welche seine Enden A und B mit dem untern Ende einer unter die Mitte C des Balkens gesetzten schwebenden Stütze CD verbinden. Wie gross müssen die Querschnitte F und F_1 des Balkens und der Zugstangen gemacht werden, wenn gegeben ist: die grösste spezifische Pressung des Balkens (im höchsten Punkte des Querschnittes bei C , dessen Abstand von der Biegungsaxe dieses Querschnittes $= e$ ist) $= k$, die spezifische Spannung der Zugstangen $= k_1$, das Trägheitsmoment des Balkenquerschnittes in Beziehung auf die Biegungsaxe $= F^2$, der Elasticitätsmodul des Balkens nach der Längenrichtung $= E$, der Elasticitätsmodul der Zugstangen nach der Längenrichtung $= E_1$, $AC = BC = a$; Winkel $CAD = CBD = \alpha$; wenn ferner die Stütze CD als absolut starr vorausgesetzt und von einer vor der Belastung im System etwa schon vorhandenen ursprünglichen Spannung abgesehen wird? Auf die gegenseitige Abhängigkeit der Biegung und Zusammendrückung des Balkens und die Ausdehnung der Zugstangen, welche unter Umständen von sehr wesentlichem Einflusse ist, muss Rücksicht genommen werden; dagegen brauchen die gesuchten Grössen F und F_1 nicht entwickelt zu werden, sondern es genügt, zwei Gleichungen aufzustellen, durch welche sie mit den gegebenen Grössen: $Q, a, \alpha, k, k_1, E, E_1, e, i$ verbunden sind. (Clausurarb. *Grashof*.)

4. Ein Wasser enthaltendes Gefäss von constantem Horizontaldurchschnitt $= H$ empfängt einen constanten Zufluss $= Q$ Cub.-Meter pro Sec., während aus einer Oeffnung $= F$, welche viel kleiner als H ist, das Wasser ausfliesst. Der äussere Druck ist ringsum gleich gross. In einem gewissen Augenblicke sei h_1 die Höhe des Wasserspiegels über dem Schwerpunkte von F ; in welcher Zeit $= t$ Secunden, von jenem Augenblicke an gerechnet, wird die Wasserstandshöhe $= h_2$, wenn die Ausflussgeschwindigkeit in jedem Augenblicke näherungsweise derjenigen gleichgesetzt wird, welche dem Beharrungszustande bei der augenblicklichen Wasserstandshöhe entspricht und wenn der Ausflusscoefficient $= \mu$ ist? (Clausurarbeit. *Grashof*.)

5. Die gemauerte cylindrische Cisterne eines Gasbehälters (Fig. 2), welche in einem gegebenen Falle in der Höhe h vom höchsten Wasserspiegel abwärts gerechnet freistehen musste, d. h. einem äusseren Erddruck nicht unterworfen werden konnte, hat sich nach vollendeter Ausführung als zu schwach erwiesen und soll deshalb mit eisernen Reifen umgeben werden. Die Schraubenbolzen, durch welche die einzelnen Segmente dieser Reifen mit einander ver-

bunden sind, sollen so stark angezogen werden, dass selbst bei der höchsten Temperatur im Sommer trotz entsprechender Ausdehnung der Reifen ihre Spannung gross genug bleibt, um ohne Beihilfe der Festigkeit des Mauerwerks dem inneren hydrostatischen Druck Gleichgewicht zu halten; und der Querschnitt der Reifen soll so bemessen, resp. bei gegebenem Querschnitte sollen sie so nahe aneinander gelegt werden, — je weiter nach unten, desto näher —, dass erst bei der niedrigsten Temperatur im Winter, die den Umständen gemäss um f Grade C. kleiner, als jene höchste Sommertemperatur anzunehmen ist, die spezifische Spannung in allen Reifen den Werth k erreicht. — Der mittlere Radius der Cisterne, welcher unter Vernachlässigung der Wandstärke zugleich als innerer Radius und als Radius der eisernen Reifen in Rechnung gebracht werden möge, sei $=r$; der Elasticitätsmodul des Eisens $=E$, der Ausdehnungscoefficient des Eisens $=\alpha$ für $1^\circ C$. — In welchen Tiefen x_1, x_2, x_3, \dots vom Wasserspiegel bis zur Mittellinie des betreffenden Reifens gerechnet, sind die einzelnen Reifen anzubringen (allgemeine Formel für x_m zu entwickeln), wenn für alle derselben Querschnitt $=ab$ (a Dicke, b Breite) gewählt wird? Wie stark sind die Schraubenbolzen (äusserer Durchmesser $=\varnothing$) zu machen, wodurch die Segmentstücke verbunden werden (an jeder Verbindungsstelle je einer), wenn das Anziehen der Muttern selbst bei niedrigster Temperatur nur eine Maximalausdehnung $=\frac{k}{E}$ im Bolzen als Resultat seiner gleichzeitigen Verdrehung und Längenspannung verursachen soll, und wie stark (gleich c) die Flanschen, wenn ihr Vorsprung bis zur Bolzenaxe gerechnet, so klein wie mögllch ($=\varnothing$, dem Bolzendurchmesser) gemacht wird? Mit einem wie grossen Kraftmomente M müssen die Schraubenmuttern angezogen werden, wenn das Zusammensetzen der Segmente an Ort und Stelle bei einer Temperatur geschieht, welche um t Grad höher, als die niedrigste Wintertemperatur ist? — Beispiel für $r=1200$ Centim., $h=600$ Cent., $a=2$, $b=12$, $E=2,000,000$ Kilogr. pro Quadr. Cm., $k=1200$, $\alpha=\frac{1}{80000}$, $t=30^\circ$. (Häusl. Arbeit. Grashof.)

6. Die Tunnel-Arbeiten am Mont-Cenis waren zu Ende 1866 auf französischer Seite bis auf eine Länge $=2434$ Mtr. fortgeschritten, so dass die Leitungsröhre für die zur Ventilation und zum Betriebe der Bohrmaschinen dienende Luft bei $d=0,2$ Meter Durchm. eine Länge $l=2500$ Mtr. von den Windkesseln ab gerechnet, haben mochte. In den letzteren stand die comprimirt Luft angeblich unter dem Ueberdrucke einer 50 Meter hohen Wassersäule und sie wurde in dieselben gefördert durch Compressionspumpen, betrieben durch 3 Wasserräder à 85 Pferdestärken absolutem Effect; 45% dieses absoluten Effects sollen als Nutzarbeit zur Compression der Luft gerechnet werden dürfen. Die Temperatur der Luft ausserhalb des Tunnels werde $=0^\circ$ angenommen; über den Luftdruck daselbst fehlen die Angaben und er möge desshalb mit Rücksicht darauf berechnet werden, dass die Windkessel 1100 Mtr. über dem Meeresspiegel liegen, woselbst der Luftdruck einer Wassersäule von $10\frac{1}{2}$ Meter entsprechend anzunehmen ist. Bei ihrer Compression wird die Luft wesentlich erhitzt; doch soll in Folge der starken Abkühlung ihre Temperatur in den Windkesseln nur etwa $25^\circ C$. betragen, und da diese auch der im Tunnel herrschenden Temperatur nahe gleich ist, so möge angenommen werden, dass die Luft mit constanter Temperatur $=25^\circ C$. sich durch die ganze Länge der Leitungsröhre hindurchbewegt. Der Endpunkt der Leitung liegt 160 Meter höher als die Windkessel; indem aber hievon über 100 Meter auf die verhältnissmässig kurze Strecke ausserhalb des Tunnels kommen, möge so gerechnet werden, als ob die Röhre von den Windkesseln aus zunächst 160 Meter vertikal aufsteige, dann 2500 Meter horizontal fortlaufe und es werde für die vertikale Strecke der Druckverlust als nur durch die Schwere, für die horizontale Strecke als nur durch den Reibungswiderstand der Röhre bedingt angenommen. Indem nun angeblich beobachtet wurde, dass unter den angeführten Umständen der Ueberschuss des Luftdruckes in der Röhre über den atmosphärischen Luftdruck in gleicher Höhe am Ende der Leitung um den einer Wassersäule von 3,1 Mtr. entsprechenden Betrag kleiner war, als am Anfang der Leitung und in den Windkesseln (unter Abstraktion von dem verhältnissmässig kleinen Druckverlust beim Eintritte von den Windkesseln in die Rohrleitung), so fragt es sich: 1) wie gross $=G$ Kil. ist die pro Sec. comprimirt und durch die Röhre getriebene Luftmenge? 2) welche Temperatur würde die Luft in den Windkesseln besitzen, wenn keine Wärmeverluste stattfänden? 3) mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich die Luft am Anfang und Ende der Leitung? 4) welchen Werth hat hiernach der Factor λ in dem Ausdruck $\lambda \frac{dl}{d}$ des Widerstandscoefficienten pro Längenelement dl der Röhre? (Häusliche Arbeit. Grashof.)

C. Maschinenbau.

1. Construction eines hölzernen Giessereikrahns. Für eine Giesserei soll ein hölzerner Krahn gebaut werden, welcher, um den ganzen Raum bedienen zu können, ausser der vertikalen Erhebung, auch möglichst weite radikale Bewegung der Lasten, sowie volle Kreisdrrehung gestattet. Die Tragkraft des Krahns soll 120 Ctr. betragen; seine Ausladung, der Giessereibreite von 45½' im Lichten entsprechend, 22' bad.; die Höhe der Laufbahn über dem Boden sei = 16' bad. — Bei der stärksten Belastung können zur Bedienung des Krahns 4 Arbeiter verwendet werden, von denen jeder mit 30 Pfund = 15 Kilogr. Druck an den Kurbeln angestrengt werden darf. — Es sollen die Hauptverhältnisse durch Rechnung bestimmt und von dem ganzen Krahn, sowie von der Giesserei, insbesondere da, wo der Krahn aufgestellt wird, eine Dispositionsskizze entworfen werden. Ebenso sind die wichtigeren Detailconstructions besonders zu berechnen und zu skizziren. (Conclavarbeit. Hart.)

2. Entwurf einer direkt wirkenden Wassersäulenmaschine. Es soll eine ältere Grubenwasserhaltung, die seither durch ein grosses ober-schläch-tiges Wasserrad mittelst Kunstkreuzen betrieben wurde, umgebaut und das Rad durch eine direktwirkende Wassersäulenmaschine ersetzt werden. (Skizze S. Fig. 3). Die Grubenwasser belaufen sich auf circa 50 Cubikf. bad. in der Minute und liegt der Ausgussstollen 250' über dem Sumpfort und 30' unter Tage. Das Wasserrad arbeitete seither mit einem Nutzgefälle von 45', welches für die neue Anlage auf 50' erhöht werden kann. Die disponible Betriebswassermenge variirt zwischen 300 und 360 Cubikfuss pro 1 Minute. — Die mittlere Kolbengeschwindigkeit für Maschine und Pumpe soll nicht mehr als 1' in der Secunde betragen, wobei die Maschine bei guter Ausführung einen Effect von 80 Procent erwarten lässt. Zur Abbalancirung des Gestänggewichtes wird die Maschine unter den Ausgussstollen aufgestellt. — Es ist zunächst die ganze Anlage durch eine Skizze darzustellen, wobei auf den alten Bau Rücksicht zu nehmen ist. Sodann sind alle Grundverhältnisse durch Rechnung zu bestimmen, insbesondere Durchmesser des Triebkolbens und des Pumpenkolbens, Kolbenhub beider, Stärke des Gestänges, Tiefe, in welcher die Maschine unter Tag aufzustellen ist, Betriebswasserquantum und Anzahl der Kolbenspiele in der Minute. (Conclavarb. Hart.)

3. Construction einer Condensationsdampfmaschine. Zum Betrieb einer Flachsspinnerei soll eine Dampfmaschine gebaut werden. Die Fabrik erfordert 48 Pferdekraft, wovon 12 durch ein vorhandenes Wassergefälle erhalten werden können. Da jedoch der Wasserlauf beträchtlichen Veränderungen ausgesetzt ist, so muss die Maschine mit einer geeigneten Einrichtung versehen werden, die es gestattet, ihre Leistung bei abnehmendem Wasserzuzfluss zu erhöhen. — Um das Brennmaterial möglichst öconomisch zu verwenden, soll die Maschine ferner mit einer guten Condensationsvorrichtung versehen werden und kann das hiezu nothwendige Condensationswasser direkt aus dem Obergraben entnommen werden. Dampfspannung 3 Atm. Ueberdruck. — Es ist die Maschine in allen Hauptverhältnissen zu berechnen, von der ganzen Anordnung derselben eine deutliche Dispositionsskizze zu machen und von den Details namentlich die Steuerung theoretisch und constructiv eingehender zu behandeln. (Conclavarb. Hart.)

4. Entwurf eines Kehrrades zu einer Grubenförderung. Zum Betrieb einer Grubenförderung soll ein ober-schläch-tiges Wasserrad, sogenanntes Kehrrad, gebaut werden. Die Körbe für die Triebseile sollen auf einer und derselben Axe sitzen, welche durch höchstens ein Stirnrädervorgelege von der Wasserradwelle aus angetrieben wird. Die Fördertiefe beträgt 520' bad. Die mittlere Fördergeschwindigkeit soll 6' in der Sec. nicht überschreiten. Das Gewicht der Förderschaale und leeren Fördergefässe beträgt 8 Ctr.; die nützliche Förderlast 12 Ctr. Zum Betrieb des Wasserrades steht ein Nutzgefälle von 27' zur Verfügung. — Es sind alle Hauptverhältnisse durch Rechnung zu bestimmen, von der ganzen Anlage ist eine Dispositionsskizze zu machen, die wichtigsten Detailverbindungen sind besonders zu berechnen und zu skizziren. (Conclavarb. Hart.)

5. Entwurf einer Turbine zum Betrieb eines Stabeisenwalzwerkes. Zum Betrieb eines Stabeisenwalzwerkes soll eine Turbine gebaut werden und zwar wurde wegen der einfacheren Transmission die horizontale Aufstellung gewählt, in der Weise, dass sich zwei Walzenstrassen zu beiden Seiten der Betriebsmaschine anschliessen. — Das vorhandene Betriebsgefälle beträgt 21' 5" bad. Das Walzwerk erfordert zu seinem Betrieb 60 Pferdekkräfte und soll jede der beiden Walzlinien in der Minute 90 Umdrehungen machen. — Alle Constructionsverhältnisse der Turbine, sowie die erste Transmission sind zu berechnen, die ganze Anlage

ist zu skizziren und schliesslich sind die wichtigsten Details der Turbine in Zeichnungen oder Skizzen darzustellen. (Conclavarbeit. *Hart.*)

6. Construction einer Räderdrehbank. Zum Abdrehen der Bandagen der Lokomotivtrieb-
räder ist eine grosse Räderdrehbank zu construiren, auf welcher beide Räder gleichzeitig ab-
gedreht werden müssen. Die Bank muss noch hinreichend gross sein, um 7füssige Triebäder
für Schnellzugmaschinen abdrehen zu können, jedoch müssen sich auch kleine Räder darauf
vortheilhaft abdrehen lassen. Die Umfangsgeschwindigkeit soll für schmiedeeiserne Bandagen
circa 100 Millimeter, für Gussstahlbandagen circa 60 Millimeter in der Secunde betragen. Ein
über der Bank liegendes Deckenvorgelege wird von der Haupttransmission der Werkstätte
mittels horizontaler Riemen mit 50 Touren pro Minute angetrieben. — Es soll die Bank in
ihren Hauptdimensionen, sowie insbesondere in allen laufenden Theilen berechnet und von
der ganzen Maschine nebst zugehöriger Transmission eine deutliche Skizze gemacht werden.
Dieser Skizze ist eine tabellarische Zusammenstellung der Zahnäder und Getriebe beizufügen,
welche enthalten muss: 1. Benennung des Rades, 2. Theilrissdurchmesser, 3. Zähnezahl und
Theilung. (Conclavarbeit. *Hart.*)

7. Construction einer Packpresse mit Handbetrieb. Zum Comprimiren und bequemen Ver-
packen voluminöser und lockerer Gegenstände (z. B. Baumwolle, Heu und dgl.) soll eine
Packpresse construirt werden. Dieselbe ist von Hand zu betreiben und sollen zu ihrem Betrieb
nicht mehr als zwei Mann verwendet werden, von denen jeder an einem Griffrade im Maximum
einen Druck von 40 Zollpfund auszuüben hat. Der grösste mit der Presse auszuübende Druck
soll 200,000 Zollpfunde betragen. Die gepressten Ballen haben eine Länge von 1,10 Met., eine
Breite von 0,75 Met. und eine Höhe von 0,45 Met. Im ungepressten Zustande nimmt das
Material, wenn die Presse damit vollständig gefüllt ist, die Höhe von 1,60 Met. ein. Die Ge-
stelltheile, Räder u. dgl. sind in Gusseisen, alle Axen, Zapfenstangen etc. in Schmiedeeisen
auszuführen; etwaige difficile Theile können aus Gussstahl gemacht werden. Die Presse ist
in allen festen und beweglichen Theilen zu berechnen, in ihrer vollständigen Zusammen-
stellung und Anordnung durch eine deutliche Skizze darzustellen und in ihren wichtigen Be-
standtheilen im Detail zu skizziren. (Conclavarbeit. *Hart.*)

8. Zur Wasserhaltung in einer Kohlengrube sollen zwei einfach wirkende Hebepumpen
eingebaut werden, welche von einem ober-schlächtigen Wasserrade aus mittelst sogen. Kunst-
kreuzen in Betrieb zu setzen sind. Die ganze Teufe bis zum Sumpforte beträgt 60^m, die Aus-
gussstrecke liegt 7^m unter Tage. Die zu fördernden Grubenwasser betragen im Mittel 1600
Liter in der Minute. Die mittlere Kolbengeschwindigkeit der Pumpen soll nicht mehr als
25 Centim. in der Secunde betragen. — Zum Betrieb des Wasserrades lässt sich durch einen
Kanalbau ein Nutzgefälle 7^m,20 concentriren, während die disponibele Wassermenge bei dem
schwächsten Wasserzfluss noch 0,35 Cubikmeter in der Secunde beträgt. — Es sind die Dimen-
sionen der Pumpen, wie die des Wasserrades zu berechnen und ist die ganze Anlage in einigen
übersichtlichen Skizzen mit Einschreibung der Hauptabmessungen darzustellen. (Häusliche
Arbeit. *Hart.*)

9. In einer Bahnhofwerkstätte soll zum Abdrehen der Bandagen der Lokomotiv-Trieb-
räder eine grosse Räderdrehbank aufgestellt werden, auf welcher beide Räder gleichzeitig ab-
gedreht werden können. Die Bank muss hinreichend gross sein, um noch 7füssige (2,10^m)
Triebäder für Schnellzugmaschinen aufspannen zu können, jedoch müssen sich auch kleinere
Räder darauf vortheilhaft abdrehen lassen. Die Umfangsgeschwindigkeit soll für schmiedeeiserne
Bandagen circa 100^{mm}, für Gussstahlbandagen circa 60^{mm} in der Secunde betragen. — Die
über der Bank liegende Deckentransmission wird von der Haupttransmission der Werkstätte
vermittelst eines horizontalen Riemens mit 80 Touren pro Minute angetrieben. Die beiden
Stufenscheiben an der Bank und an der Deckentransmission sollen gleich gross gemacht werden
und vier Läufe mit gleichen Abstufungen erhalten, von denen der kleinste halb so gross als
der grösste werden soll. — Es sollen die Hauptdimensionen der laufenden Theile berechnet
und von der ganzen Maschine nebst zugehöriger Transmission eine deutliche Skizze mit Ein-
schreibung der Hauptmaasse, gemacht werden. Dieser Skizze in eine tabellarische Zusammen-
stellung der Zahnäder und Riemscheiben beizuführen, welche enthalten muss: 1. Benennung
des Stückes, 2. Durchmesser und 3. Breite der Scheiben, 4. Theilrissdurchmesser, 5. Zahn-
breite, 6. Zähnezahl und 7. Theilung der Zahnäder. (Häusliche Arbeit. *Hart.*)

10. Es soll die Scala für ein geschlossenes Quecksilber-Manometer (S. Fig. 4) durch
Rechnung bestimmt werden. Das Manometer ist zum Anzeigen der Dampfspannungen in

Hochdruckkesseln bestimmt und so einzutheilen, dass es den sogen. Ueberdruck In Atmosphären angibt. Beim Nullstande (0 Ueberdruck oder 1 Atmosphäre absol.) steht das Quecksilber in der Glasröhre und in dem unteren Gefässe auf gleicher Höhe und die in dem oberen Theile der Glasröhre eingeschlossene Luft hat Atmosphärenspannung. Höhe des Rohrs, von dem untern Niveau an gemessen = H . Bei einer Dampfspannung = p Atm. Ueberdruck steht das Quecksilber im Rohre in der Höhe = h . Dem Druck einer Atmosphäre entspricht eine Quecksilbersäule von der Höhe = q (mittlere Barometerhöhe). Es soll h durch p , q und H bestimmt werden, wobei folgende Annäherungen gestattet sind: 1) sei das untere Gefäss so weit im Vergleich zu dem Manometerglase, dass von der Niveauänderung in ersterem abstrahirt werden darf; 2) wird von etwaigen Temperaturänderungen abgesehen; 3) wird vorausgesetzt, das Glasrohr habe durchgehends gleiche Weite. (Conclavarbeit. Hart.)

II. Es sollen die Hauptverhältnisse für einen sogen. Porter'sche Regulators (Watt'schen Regulators mit Mittelgewicht) berechnet werden. Mit Bezug auf Fig. 5. sei das Kugelgewicht G , das Mittelgewicht Q , die Länge der Pendelstangen l , die Entfernung vom oberen Aufhängepunkt bis zum Einhängpunkt der unteren Stangen, sowie die Länge dieser letzteren gleich a . Im normalen Gang macht die Regulatorwelle n Touren pro Minute und die Pendelstangen bilden mit ersterer den Winkel α . Die auf die Hülse reducirten Reibungswiderstände des Regulirmechanismus seien gleich F . Bei einer Geschwindigkeitsänderung wird sich die Hülse erst zu bewegen anfangen, wenn die Drehungszahl der Regulatorwelle pro Minute auf n_1 heruntergegangen oder auf n_2 angewachsen sein wird, so dass in den Grenzen von n_1 bis n_2 noch keine Verstellung der Hülse erfolgt. Es soll nun 1) für den normalen Gang die Tourenzahl n bestimmt werden; 2) ist das Verhältniss $n_1 : n_2$ zu ermitteln; 3) soll G berechnet werden, wenn für das Verhältniss $n_1 : n_2$ ein gewisser Werth = μ verlangt wird. Hierbei kann das Gewicht der vier Stangen ausser Acht gelassen werden oder ist als in G und Q (reducirt) mit inbegriffen zu betrachten. Für einen speziellen Fall sei Q und $2G$, $l = 0\text{m},48$, $a = 0\text{m},36$ $F = 3$ Klg., $\mu = \frac{n_1}{n_2} = 0,95$, der Normalwinkel $\alpha = 30^\circ$. Es sollen G , Q und N berechnet werden. Bei ausreichender Zeit soll eine Skizze des Regulators entworfen werden. (Clausurarbeit. Hart.)

D. Analysis nebst deren Anwendungen. (Häusliche Arbeiten. Dienger.)

1. Man soll die Maxima und Minima der Function $y = 3x^4 - 2x^3 - 12x^2 + 12x + 1$ bestimmen.

2. In dem völlig bekannten Dreiecke ABC (Fig. 6) sollen in den Seiten AC , BC die Punkte D , E so bestimmt werden, dass die Linie DE das Dreieck ABC halbirt und zugleich unter allen dasselbe halbirenden Geraden die kleinste ist.

3. Es stelle (Fig. 7) DAE eine Parabel vor, deren Hauptaxe AB ist; man soll den Punkt derselben bestimmen, für den der Unterschied $AD - n \cdot AC$ am grössten ist. (Dabei ist DC senkrecht auf AB und $n > 1$).

4. Zwei aufeinander senkrechte Gerade AA' , BB' (Fig. 8) halbiren sich in O ; Oo steht auf ihrer Ebene senkrecht. Durch o sind die Geraden aa' , bb' parallel AA' , BB' gelegt; dieselben halbiren in o . Endlich werden die Geraden Aa , Bb , $A'a'$, $B'b'$ gezogen. Eine Ellipse, deren Hauptaxen AA' , BB' sind, bewegt sich nun so, dass die Endpunkte ihrer Hauptaxen in den Geraden Aa , Bb , $A'a'$, $B'b'$ bleiben, während ihre Ebene sich selber beständig parallel ist. Man soll den Inhalt des Körpers finden, der von der erzeugten krummen Fläche und den beiden Ebenen eingeschlossen ist, in denen die Geraden AA' , BB' und aa' , bb' liegen.

5. Ist

$$y = \int_0^{\infty} \frac{e^{-xz}}{\sqrt{z}} dz,$$

so soll gezeigt werden, dass

$$2x \frac{dy}{dx} + y = 0 \quad \text{und} \quad \int_0^{\infty} \frac{e^{-xz}}{\sqrt{z}} dz = \frac{1}{\sqrt{x}} \int_0^{\infty} \frac{e^{-z}}{\sqrt{z}} dz.$$

6. Es soll y aus $x^n \frac{d^2y}{dx^2} - x^{n-1} \frac{dy}{dx} = 1$ bestimmt werden.

7. Wird die unendliche Reihe $3 \left(1 + \frac{x^2}{2.4} + \frac{x^4}{2.4.6.8} + \dots \right) + 2 \left(\frac{x}{2} + \frac{x^3}{2.4.6} + \dots \right)$ gleich y gesetzt, so ist $4 \frac{d^2y}{dx^2} = y$ und soll hieraus y ermittelt werden.

8. Die Gleichung $(5x^2 + 7y) \frac{dy}{dx} + x(x + 10y) = 0$ soll integrirt werden. Dabei ist bekannt, dass y Null ist, für $x = 1$.

9. Aus den Gleichungen $\frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dz}{dx} - y = 0$, $\frac{d^2z}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 2z = 0$ sollen y und z bestimmt werden.

10. In der Ebene der xz (Fig. 9) liegt der elliptische Quadrant AB , dessen Mittelpunkt O und dessen (halbe Haupt-) Axen $OA = a$, $OB = b$ sind, wo $a > b$ sei. In der Ebene der xy liegt die Gerade AC , für die $OC = c$ ist. Eine Gerade bewegt sich so, dass ihre Endpunkte immer in BA und CA sind, ihre Projection auf die xy -Ebene aber auch beständig der y -Axe parallel bleibt. Dadurch erzeugt sie eine krumme Fläche, die von den drei Coordinatenebenen begrenzt sein soll. Ueber AB beschreibt man ferner eine Cylinderfläche, deren erzeugende Gerade parallel der y -Axe ist. Diese Fläche soll begrenzt sein von den Ebenen der xz , yz und einer Ebene, welche durch AC senkrecht zur xy -Ebene gelegt ist. Man soll nun den körperinhalt berechnen, der zwischen den beiden eben angegebenen krummen Flächen, der Ebenen der xz , yz , xy und der durch AC gelegten senkrechten Ebene enthalten ist. — Endlich legt man durch die z -Axe und die auf AC senkrechte Gerade OD eine Ebene und soll die Länge der Durchschnittscurve dieser Ebene und der wie oben angegebenen begrenzten Cylinderfläche finden.

11. Man soll den Werth der Grösse

$$\frac{e^{4x} + e^{-4x} - 2}{(e^x - e^{-x})^2}$$

für $x = 0$ ermitteln.

12. Für welche Werthe von x erreicht $\frac{x^3}{e^x}$ einen Maximum- oder Minimumwerth?

13. Kann der Ausdruck

$$x \left(e^{\frac{a}{x}} + e^{-\frac{a}{x}} \right),$$

worin a positiv ist, alle möglichen Werthe annehmen, wenn x von $-\infty$ bis $+\infty$ geht?

14. Es soll $\int \frac{dx}{1+x^2}$ ermittelt werden.

15. Welches ist der Werth von $\int_0^\infty e^{-2x} \cos x \sin x \, dx$?

16. In Fig. 10. stellt BED einen Kreisbogen vor, kleiner als ein Halbkreis; AF ist parallel seiner Sehne BD . Die Fläche $ABEDF$ dreht sich um AF und erzeugt einen (geschlossenen) Rotationskörper, dessen Inhalt gesucht wird. Dabei sind $AB = DF$, AF und die tiefste Senkung GF gegeben.

17. Von einem Punkte ausserhalb einer Kugel (vom Halbmesser r) ist an dieselbe eine umhüllende Kegelfläche gelegt. Es soll das Stück der Kugelfläche gefunden werden, das innerhalb der Kegelfläche (der Spitze zugewandt) liegt, wobei die Kegelfläche als an der Kugel endend angesehen wird. Die Entfernung des Punktes vom Mittelpunkt der Kugel ist gegeben.

18. Ein Kreiscylinder steht senkrecht auf seiner Grundfläche und ist vollständig gegeben. Durch den Punkt der Axe, dessen Abstand von der Grundfläche h ist, wird eine Ebene gelegt, die mit der Grundfläche den Winkel α macht. Man soll den Inhalt des Cylinders zwischen den beiden Ebenen finden, wobei angenommen ist, dass beide sich ausserhalb des Grundkreises schneiden.

19. Es stelle C (Fig. 11) den Mittelpunkt einer Kugel, CA ihren Halbmesser, $BADB$ einen grössten Kreis vor. In letzterem steht CB senkrecht auf CA und es sind durch die Geraden CA , AB , CB Ebenen senkrecht auf der Ebene des grössten Kreises errichtet, die folglich ein dreiseitiges Prisma bilden. Es soll das Stück der Kugelfläche innerhalb dieses Prismas bestimmt werden.

20. Man soll y bestimmen aus $5x \frac{dy}{dx} + y = 2y \frac{dy}{dx} - 2x + 1$.

21. Es soll y bestimmt werden aus $2 \frac{d^2y}{dx^2} - 7 \frac{dy}{dx} + 14 = 0$.

22. y und z sind zu bestimmen aus $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx} + \frac{dz}{dx}$, $\frac{dz}{dx} = y - z$.

NB. Für die Aufgaben 20., 21., 22. ist die Richtigkeit der gefundenen Lösung darzutun.

23. Eine Säule ist 15 Fuss hoch und trägt ein Standbild von 10 Fuss Höhe. In der Horizontalebene, auf der die Säule vertikal steht, soll man einen Punkt finden, von dem aus das Standbild am grössten erscheint.

24. In Fig. 12. stelle $ABA'B'$ eine Ellipse vor, deren Mittelpunkt O ist und deren halbe Hauptaxen $OA = a$, $OB = b$ sind; ferner ist $AD = a$, $BE = b$ und durch die Punkte E und D ist die Gerade ED gezogen. Man soll nun die Punkte F und G in der Ellipse und der Geraden bestimmen, in denen die beiden Gebilde die kürzeste Entfernung von einander haben.

25. Es soll als Integral $\int \frac{dx}{x+x^3}$ bestimmt werden.

26. Welches ist der Werth von $\int_0^{2\pi} \cos^6 x dx$?

27. Den Werth von $\int_0^\infty x e^{-2x^2} dx$ zu ermitteln.

28. In Fig. 13. ist ECD ein Stück einer Parabel, deren Scheitel in O und deren Hauptaxe CO senkrecht auf AB ist. Die Stücke OH , HA , OJ , JB sind gleich lang, jedes $= h$; die Geraden BG , JE , OC , HD , AF senkrecht auf AB . In D und E sind die Tangenten DE , EG an die Parabel gezogen, welche in F u. G enden. ($CO = b$, $BG = AF = a$). — Die Fläche $BGCF$ dreht sich nun um AB und es soll der Inhalt des durch diese Drehung entstandenen Körpers gefunden werden (Fassgestalt).

29. In der Grösse $P = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ führt man für x und y die neuen Veränderlichen u , v ein, die mit x und y durch die Gleichungen $x + y = u$, $x - y = v$ zusammenhängen. Wie stellt sich nunmehr P dar?

30. Es soll die Gleichung $xy \frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$ integrirt werden.

31. Aus $\frac{dy}{dx} = \frac{2x-y+1}{1+x-2y}$ soll y als Funktion von x bestimmt werden.

32. Es soll eine ebene Curve gesucht werden, welche folgende Eigenschaft hat. Ist M (Fig. 14) ein Punkt derselben und sind OX , OY rechtwinkliche Coordinatenachsen, MO der Fahrstrahl, MR die Richtung der Tangente an die Curve im Punkte M ; α , φ die Winkel dieser Geraden mit der Abscissenaxe, so soll $\sin 2\alpha = \cotg \varphi$ sein.

33. Es sollen y und z bestimmt werden aus

$$2 \frac{d^2y}{dx^2} - \frac{d^2z}{dx^2} = 7y - 1$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 3 \frac{d^2z}{dx^2} = 28z - 18.$$

E. Analytische Geometrie. (Häusliche Arbeiten. Schell.)

1. Die Gleichung einer Fläche zweiter Ordnung in Bezug auf ein rechtwinkliches Coordinatensystem der x , y , z sei: $4x^2 + 3y^2 + 9z^2 + 8zx + 4xy + 4y + 8z + 9 = 0$, es sollen hinsichtlich derselben folgende Fragen beantwortet werden: a) hat die Fläche einen Mittelpunkt oder nicht, welches sind im ersteren Falle die Coordinaten desselben und wie ändert sich die Gleichung der Fläche, wenn der Ursprung des Coordinatensystems ohne Drehung der Axen in den Mittelpunkt verlegt wird? b) welche Richtung haben die Hauptaxen der

Fläche, welches sind die Gleichungen der zu ihnen senkrechten Hauptebenen, und welches ist die Gleichung der Fläche in Bezug auf die Hauptachsen als Coordinatenachsen? c) welches sind die Längen der halben Hauptachsen und welche Gestalt besitzt die Fläche? d) welches sind die Richtungen der reellen Kreisschnitte der Fläche und welche Werthe haben die Coordinaten der vier Nabelpunkte derselben?

2. Die Gleichung einer Ebene in Bezug auf ein rechtwinkliches Coordinatensystem der x, y, z sei: $x + \sqrt{2}y + z = \sqrt{8} \cdot a$, worin a eine bekannte Länge bedeute; man wünscht zu wissen: a) welche Winkel bildet die Normale der Ebene mit den Coordinatenachsen? b) welche Länge hat die vom Coordinatenursprung auf die Ebene gefällte Normale? c) welche Strecken bestimmt die Ebene auf den Coordinatenachsen vom Ursprung aus gerechnet und wie heisst die Gleichung derselben, wenn sie in die Coefficienten eingeführt werden? d) welche Grösse hat die Fläche des Dreiecks, welches in der Ebene die Durchschnitte mit den Coordinatenebenen bestimmen, und welches ist das Volumen der Pyramide, welche die Ebene mit Coordinatenebenen bildet?

3. Wie findet man den Inhalt eines Dreiecks in der Ebene, wenn $x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3$ die Coordinaten seiner Ecken sind? Wie findet man den Inhalt einer Pyramide, deren vier Ecken die Coordinaten $x_1, y_1, z_1; x_2, y_2, z_2; x_3, y_3, z_3$ haben?

4. Die Gleichung einer Fläche zweiter Ordnung in Bezug auf ein rechtwinkliches Coordinatensystem der x, y, z sei: $4x^2 - 15y^2 + 14yz + 4zx - 4xy + 4x - 34y + 24z - 18 = 0$, man wünscht in Bezug auf sie die Beantwortung folgender Fragen: a) welches sind die Coordinaten des Mittelpunktes und welches ist die Gleichung der Fläche, wenn der Ursprung ohne Drehung der Axe in den Mittelpunkt verlegt wird? welches sind die Richtungen und Längen der Hauptachsen und wie lautet die Gleichung der Fläche in Bezug auf die Hauptachsen als Coordinatenachsen? c) welches ist die Gleichung des Asymptotenkegels der Fläche und welche Gestalt besitzt dieselbe? d) welches sind die Gleichungen der beiden Schaaren gerader Linien, welche die Fläche enthält?

5. Es sind gegeben zwei Kreise in derselben Ebene nach Grösse und Lage durch ihre Radien r, r' und den Abstand c ihrer Mittelpunkte. Der geometrische Ort der Mittelpunkte aller Kreise, welche die gegebenen Kreise zugleich berühren, ist im Kegelschnitt. Hinsichtlich dieses Kegelschnitts wird die Lösung folgender Fragen gewünscht: a) welches ist seine Gleichung in rechtwinklichen Coordinaten? b) welchen Einfluss haben die Grössen r, r', c auf die Art des Kegelschnitts? c) welches sind die geometrischen Bedingungen, unter welchen der Kegelschnitt eine Ellipse, Parabel oder Hyperbel ist? d) welches sind die Längen der Hauptachsen, ausgedrückt durch r, r', c ?

6. Es sind die geometrischen Eigenschaften der Kettenlinie hinsichtlich der Tangente und Normalen, hinsichtlich der Krümmung und der Evolute zu entwickeln.

7. Eine Gerade bewegt sich im Raume so, dass drei bestimmte Punkte derselben, A, B, C auf drei zu einander senkrechten festen Ebenen bleiben. Welches ist der geometrische Ort eines vierten Punktes M derselben Geraden, dessen Abstände von den drei andern die Grösse haben $MA = a, MB = b, MC = c$? Es wird die Aufstellung und vollständige Discussion der Gleichung des Ortes verlangt, sowie die Angabe der speziellen Fälle desselben und deren Abhängigkeit von den besonderen Lagen des Punktes M gegen die drei Punkte A, B, C .

8. Welches ist die geometrische Bedeutung der Gleichung $x^2 + 2y^2 + 4z^2 - 4yz - 2xy - 2x - 2y - 4 = 0$ in rechtwinklichen Coordinaten und welches ist die Methode, nach welcher man überhaupt eine solche Gleichung untersucht?

9. An die Ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ soll eine Tangente so gezogen werden, dass das Stück derselben zwischen den Richtungen der Halbaxen a, b ein Minimum werde. An dieselbe Ellipse soll eine Tangente so gezogen werden, dass der Inhalt des Dreiecks, welches sie mit den Hauptachsen einschliesst, ein Minimum werde.

10. Die Endpunkte einer Geraden von der Länge $2a$ gleiten auf zwei zu einander rechtwinklichen Axen OX, OY ; welches ist die Gleichung des geometrischen Ortes des Fusspunktes von dem Perpendickel, welches von einem Punkte P in der Halbirungslinie des rechten Winkels auf die Gerade gefällt werden kann, und zwar a) in Bezug auf OX, OY als Coordinatenachsen, b) in Bezug auf Coordinatenachsen durch den Punkt P parallel zu OX, OY , c) in Bezug auf Coordinatenachsen, von denen die eine die Halbirungslinie OP des rechten Winkels, die

andere das Perpendikel auf sie am Punkte O ist; endlich d) in Polarcoordinaten für P als Pol und die Richtung OP als Polaraxe. Die Coordinaten des Punktes P in Bezug auf OX, OY seien $x = y = b$. Es wird eine Zeichnung der Curve verlangt.

11. Es sind im Raume zwei sich kreuzende Gerade gegeben; welches ist der geometrische Ort der Durchschnittslinien der zu einander rechtwinklichen Ebenenpaare, welche durch sie hindurch gelegt werden können? Hat der Ort Kreisschnitte und wie liegen diese?

F. Analytische Mechanik. (Häusliche Arbeiten. Schell.)

1. Eine schwere, aber homogene parallelepipedische Stange vom Gewichte G ruht mit einer Kante bei A auf der Horizontalebene, lehnt sich aber mit einer dieser parallelen Kante bei B an eine andere gegen den Horizont unter einem Winkel an 60° geneigte Ebene. Welche Horizontalkraft ist bei A erforderlich, um die Stange am Ausgleiten zu hindern, wenn beide Ebenen absolut glatt sind und welcher Druck findet bei A und bei B auf die Ebenen statt? — Wenn die Ebenen nicht glatt sind, sondern zwischen ihnen und der Stange die Reibungscoefficienten μ, μ' gelten, in welchen äussersten Lagen befindet sich die Stange ohne weitere Kräfte im Gleichgewichte und welchen Druck erleiden dabei die Ebenen? — Es wird verlangt, dass die Aufgabe mit Hilfe des Principis der virtuellen Geschwindigkeiten gelöst und zugleich eine kurze Darstellung dieses Principis mit besonderer Rücksicht auf die Nebenbedingungen gegeben werde.

2. Es ist gegeben eine homogene Biconvexlinse, bestehend aus zwei congruenten Kugelsegmenten. Die Dicke der Linse sei $2a$, des Radius des kreisförmigen Randes r ; es werden gewünscht: a) die Trägheitsradien für die Hauptaxen des Schwerpunktes, b) der Trägheitsradius für eine beliebige Axe, welche gegen die Ebene des kreisförmigen Randes unter einem Winkel α geneigt ist, c) der geometrische Ort aller Axen, um welche die Linse Schwingungen von der einfachen Pendellänge λ macht.

3. Zwei schwere, homogene Kugeln C, C' von den Massen m, m' und den Radien r, r' sind im Centralabstande $CC' = c$ durch einen dünnen (gewichtlosen) Stab verbunden. Dies System schwingt um eine horizontale Axe A , gegen welche es senkrecht befestigt ist. In welchem Verhältnisse muss die Axe A den Centralabstand CC' theilen, damit die Schwingungsdauer ein Minimum werde?

4. Eine schwere Kugel wird von der Oberfläche der Erde vertikal aufwärts mit der Geschwindigkeit a geschossen. Wie hoch und wie lange steigt die Kugel, wenn von dem Luftwiderstande abgesehen, dagegen die Aenderung der Schwere mit der Höhe berücksichtigt wird? Wie hoch und wie lange steigt die Kugel, wenn die Schwere als constant angesehen, dagegen der Luftwiderstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional angenommen wird?

5. Eine schwere, homogene parallelogrammförmige Platte von der Länge $2l$, der Breite $2b$ und der Dicke $2d$ ist um eine der Längenkante parallele, durch die Mitte geführte Axe drehbar, welche die Breite der Platte im Verhältniss 1:2 theilt. Die Axe ist unter einem Winkel n gegen die Horizontalebene geneigt und die Platte um den Winkel φ aus der Vertikallage herausgedreht. Eine Kraft P senkrecht zur Platte soll dieselbe im Gleichgewichte halten. Man soll die 6 Bedingungen des Gleichgewichts aufstellen und vollständig discutiren.

6. Ein schwerer cylindrischer Stab von der Länge $2l$ und dem Halbmesser des Querschnitts gleich r liegt auf dem Rande einer festen hohlen Halbkugel vom Radius R auf und sein unteres Ende ruht im Innern der Halbkugel; es wird verlangt die Gleichgewichtslage des Stabes und der Druck auf die Halbkugel in den Punkten, in welchen er sie berührt. Diese Aufgabe soll unter der doppelten Voraussetzung gelöst werden, einmal dass der Rand der Halbkugel horizontal ist, und das anderemal, dass die Ebene desselben mit dem Horizonte den Winkel λ bildet. In beiden Fällen soll angenommen werden, dass $l > R$ sei. Das zur Lösung angewandte Princip soll zugleich vollständig begründet werden.

7. Drei homogene, gleich grosse und gleich schwere Kugeln liegen auf einer Horizontalebene, berühren sich alle drei gegenseitig und sind durch einen nicht dehnbaren geschlossenen Faden umschlungen, ohne dass dieser gespannt ist. Auf die drei Kugeln wird eine gleichgrosse und gleichschwere vierte Kugel aufgelegt. Der Reibungscoefficient zwischen den Kugeln ist μ , zwischen den Kugeln und der Ebene μ' . Es sollen die Gleichgewichtsbedingungen dieses Systems aufgestellt, der Druck der Kugeln aufeinander und gegen die Ebene, sowie die Span-

nung des Fadens ermittelt werden. Diese Aufgabe soll gelöst werden a) ohne Anwendung von Coordinaten durch die gewöhnliche Reduction der Kräfte, b) unter Beziehung auf ein beliebig wählbares rechtwinkliges Coordinatensystem mit Hülfe des Principis der virtuellen Geschwindigkeiten. Zugleich ist eine präcise, aber kurzgefasste Entwicklung dieses Principis zu geben.

8. Zwei schiefe Ebenen scheiden sich in einer horizontalen Geraden; sie bilden eine Rinne und sind unter den Winkeln α, β gegen die Horizontalebene geneigt. Auf denselben liegt eine schwerere gerade Linie (dünner Stab) von der Länge $2l$ und dem Gewicht G mit seinem Enden auf. Es wird verlangt, zu bestimmen: 1) die Gleichgewichtslage der Geraden, 2) den geometrischen Ort ihres Schwerpunktes für alle Lagen, die sie in einer zur Schnittlinie der schiefen Ebenen senkrechten Vertikalebene annehmen kann.

9. Am oberen Ende C einer vertikalen Stange ist ein Faden befestigt; derselbe ist bei D und E in den Abständen $CD = a, DE = b$ mit den Gewichten P und Q belastet, aber so, dass das Ende E auf einer gegen den Horizont unter dem Winkel α geneigten Ebene liegt. Die Entfernung des Punktes C von der schiefen Ebene ist gleich p . Man soll die Gleichungen aufstellen, aus welchen die Winkel zu berechnen sind, welche die Fadenstücke CD und DE mit der schiefen Ebene bilden und die Spannungen des Fadens folgen. Als numerisches Beispiel ist der Fall $P = Q = 1, a = b = p$ zu behandeln und zugleich anzugeben, nach welchen Methoden die dabei vorkommenden transcendenten Gleichungen näherungsweise aufzulösen sind.

10. Ein Pendel, bestehend aus einer homogenen Kugel vom Radius r , einer auf diese aufgeschraubten cylindrischen Stange vom Radius ρ und einem cylindrischen Laufgewichte von der Länge c und dem äusseren Halbmesser ρ' (Stange und Laufgewicht aus demselben homogenen Material bestehend) schwingt um eine horizontale Axe, an welcher es senkrecht befestigt ist und welche die Länge der Stange in die Theile a und b theilt. Das Gewicht der Kugel ist G , das der Stange H und das des Laufgewichts L . Man soll die Lagen des Laufgewichtes bestimmen, bei welchen das Pendel n Schwingungen in der Minute macht.

G. Darstellende Geometrie. (Clausurarbeiten. Wiener.)

1. Durch eine Gerade eine Ebene unter einem gegebenen Winkel gegen eine gegebene Ebene zu legen.

2. Durch einen gegebenen Punkt an eine Umdrehungsfläche eine berührende Kegelfläche zu legen.

3. Die Perspektive eines hohlen Kegels mit den dabei vorkommenden Schatten zu construiren.

4. Durch einen gegebenen Punkt eine Ebene zu legen, welche mit zwei gegebenen Ebenen gleiche Winkel bildet und mit der Durchschnittslinie dieser Ebenen parallel ist (zwei Auflösungen).

5. Den Durchschnitt eines geneigten Cylinders von elliptischer in der Horizontalebene liegender Leitlinie mit einer Kugel zu construiren.

6. Den Durchschnitt zweier Dreiecke mit einander und ihren Schatten auf einander zu construiren.

7. Es ist die perspectivische Ansicht des Innern eines Brückenbogens zu zeichnen, sowie die dabei vorkommenden Schatten, Reflexe und Spiegelungen durch die Wasserfläche.

8. Eine Kugel zu verzeichnen, welche die 4 Flächen eines gegebenen Tetraeders $ABCD$ berührt. Wie viele Auflösungen gibt es?

9. Die Schnittcurve eines Umdrehungshyperboloids, welches durch seine Axe a und eine gerade Erzeugungslinie g gegeben ist, mit einer Ebene ε (deren Spuren e_1, e_2 sind) zu construiren, zu entscheiden, ob die Schnittcurve Asymptoten besitzt und bejahenden Falles dieselben zu bestimmen.

10. Es ist der Augenpunkt A und die Distanz AD gegeben, sowie von einer zur Bildfläche senkrechten Ebene ε die Spur s und die Perspective B und C zweier in ε liegender Punkte B und C . Durch B geht die Axe eines auf ε senkrechten Umdrehungscylinders, auf welchem sich eine Schraubenlinie befindet, die durch C geht, rechts gewunden ist und zur Höhe des Schraubenganges die gegebene Strecke h besitzt. Es soll die Perspective dieser

Schraubenlinie und ihres Schattens auf die Ebene ε construirt werden, wenn F der Fluchtpunkt der Lichtstrahlen ist.

H. Praktische Geometrie. (Clausurarbeiten. Doll.)

1. Zwei gerade Richtungen, welche sich schneiden, sollen durch einen Kreisbogen von gegebenem Halbmesser verbunden werden. Wie wird dieser Kreisbogen abgesteckt, wenn der Durchschnittspunkt der Geraden unzugänglich ist, welche Instrumente werden dazu verwendet und wie werden dieselben geprüft und berichtigt.

2. Es sind zwei Punkte A und B auf dem Felde gegeben; dazwischen befinde sich eine Waldfläche, so dass man von dem einen Punkte aus den andern nicht sehen kann. Wie wird der Durchschnitt der Verticalebene AB mit dem Terrain abgesteckt, wenn es im Innern des Waldes sowohl, als auch in der Verlängerung von AB keinen Standpunkt gibt, von wo A und B zugleich zu sehen sind?

3. Beschreibung des Nivellirinstrumentes. Wie werden die Fehler desselben aufgesucht und berichtigt?

4. In eine topographischen Karte ist die Mittellinie einer Eisenbahn, welche gebaut werden soll, eingezeichnet, mit Angabe der Grösse der Radien und der Gefällverhältnisse. Wie wird diese Mittellinie auf dem Felde abgesteckt und welche Vermessungsarbeiten sind der Reihe nach vorzunehmen, um das Project ausarbeiten und abstecken zu können?

II. Diplomprüfung für Maschinenbau und mechanische Technik.

A. Maschinenlehre und Maschinenbau.

1. Es ist der Entwurf zur Anlage einer Baumwollenspinnerei und Weberei nebst den zugehörigen Betriebsmaschinen, Transmissionen etc. anzufertigen. — Die Fabrik kommt in ein Thal \mathcal{A} stehen und soll theils (so weit die vorhandene und möglichst öconomisch auszunützend Wasserkraft reicht) durch Wasser, theils durch Dampf getrieben werden. — Der Ort, wo die Fabrik zu erbauen ist, sowie der Lauf des Flüsschens, dessen Wasser benutzt werden soll, sind durch einen Situationsplan (Fig. 15) gegeben. Durch das Thal zieht eine Fahrstrasse und soll die Fabrik in der Nähe dieser Strasse errichtet werden. Es soll das ganze Gefälle, das der Fluss auf der ganzen Strecke von A bis B besitzt, ausgenutzt werden, so dass einerseits die Stauung nicht über den Punkt A hinausgeht, und andererseits das Wasser im Punkte B in den Fluss zurückgeführt wird. Die Ufer sind durchgehends bebautes Wiesen- und Ackerland. Die Länge von A bis B (dem Fluss nach gemessen) beträgt 452^m , die Flussbreite $4^m,45$. Das linkssseitige Gelände ist das steilere, das rechte das flachere. Die steilste Stelle des ersteren befindet sich bei dem Punkte C , welcher 108^m von B flussaufwärts liegt. Das Nivellement sowie die Querprofile bei A , B und C sind aus dem Plane zu ersehen. Bei A befindet sich die Strasse auf dem rechten Ufer in einer Entfernung von $61^m,20$ vom Mittel des Flusses und liegt $7^m,40$ höher, als der Wasserspiegel daselbst. Bei B ist diese Entfernung $74^m,80$ und die Höhe 9^m über dem Flusse. Der steilsten Stelle bei C gegenüber ist die Entfernung $58^m,50$ und die Höhe 5^m . Die Strasse hat durchgehends eine Breite von $3^m,50$. — Die im Plane angegebenen (horizontalen) Curven entsprechen einem Höhenunterschiede von $10'$ bad. = 3^m , so dass also der Punkt A um $120' = 36^m$ höher liegt, als B . Im Profil bei C ist der Punkt d , der mit A auf gleicher Höhe liegt in einer horizontalen Entfernung von 124^m vom Flussmittel und liegt $25^m,50$ höher als dieses. — Die Spinnerei soll 22000 Spindeln für Nr. 40 bis 60, die Weberei 380 Webstühle für glatte Callicots erhalten. Erstere ist in drei Stockwerken auszuführen und soll die Richtung der Front von Ost nach West gehen. Die Weberei ist in einem besonderen einstöckigen Gebäude unterzubringen, welches durch Oberlicht von der Nordseite her erhellt wird. — Zum Betrieb der Spinnerei ist bei Selbstspinnern auf je 200 Spindeln eine Pferdekraft erforderlich; die Weberei bedarf auf je 7 Stühle (incl. der Spul-, Zettel- und Schlichtmaschinen) eine Pferdekraft. — Die vertikale Hauptrolle der Spinnerei soll per 1 Minute 100 Touren machen; die Querwellen (Deckentransmission) in der Weberei müssen mit 120 Touren laufen. — Das Wasser des Flüsschens schwankt zwischen 10 und 13 Cubikfuss bad. per 1 Sek. Um unter allen Umständen, auch bei geringstem Wasser-

zufuss die ganze Fabrik vollständig betreiben zu können, ist noch eine Dampfmaschine anzulegen, die als gekuppelte liegende Condensationsmaschine zu bauen und wegen der Veränderlichkeit im Betriebswasser mit verstellbarer Expansion einzurichten ist. Das zur Condensation nöthige Wasser kann aus dem Abflusskanale oder aus einer besonders zu grabenden Cisterne entnommen werden. — Die Dampfmaschine soll gewöhnlich mit der hydraulischen Maschine zusammen arbeiten, doch ist die Einrichtung zu treffen, dass auch jede getrennt von der andern gehen kann. Es ist nun 1) die ganze Anlage der Fabrik, des Maschinen- und Kesselhauses, sowie die vollständige Wasser-Zu- und Abführung, nebst etwaigen Einbauten im Flusse in einem deutlichen Situationsplane und soweit es nöthig erscheint, in Längen- und Querprofilen darzustellen; 2) von den wichtigsten Theilen der Wasserfassung und Zuleitung, sowie den übrigen Wasserbauten sind die wesentlichsten und charakteristischen Detailconstructions herauszuziehen; 3) von der hydraulischen Maschine, sowie der Dampfmaschine ist ein besonders detaillirter Entwurf zu machen; 4) von den Kessel- und Maschinenhäusern mit Fundation, Aufstellung der Betriebsmaschinen, Dampfleitung, Kuppelungen, Hauptantrieb und Haupttransmission der Fabrik ist ein besonderer Dispositionsplan anzufertigen; 5) von der gesammten Anlage ist eine beiläufige Kostenaufstellung zu machen; 6) soll eine Denkschrift beigefügt werden, worin alle wesentlichen Anordnungen begründet und die wichtigsten Verhältnisse berechnet werden; dieselbe ist mit einem Anhange zu versehen, in dem die hauptsächlichsten etwa zur Anwendung gebrachten Formeln und Regeln wissenschaftlich nachgewiesen werden. (Häusliche Arbeit. *Hart.*)

2. *Berechnung einer Lochmaschine in Beziehung auf den Kraftbedarf und die Dimensionen des Schwungrades.* Die Anordnung der Maschine (S. Fig. 16) sei im Wesentlichen folgende. Der Lochstempel befindet sich unten an einem in Führungen gleitenden Schlitten von der Höhe H ; derselbe bildet eine Kurbelschleife, in welcher sich ein Kurbelzapfen A (Rad. = ρ) durch Vermittelung eines ihn umfassenden Gleitstücks hin- und herschiebt. Der Zapfen A sitzt excentrisch (Excentricität $AA_1 = a$) am Ende einer horizontalen Axe A_1 , welche dicht bei dem excentrischen Zapfen A mit einem Halszapfen (Rad. = ρ_1) und am andern Ende mit einem Endzapfen (Rad. = ρ_2) gelagert ist. Dicht bei letzterem sitzt auf der Axe A_1 ein grösseres Stirnrad (Rad. = r_1 , Zahnzahl = z_1), in welches ein auf der Axe A_2 sitzendes kleineres Rad (Rad. = r_2 , Zahnzahl = z_2) greift. Auf dieser Axe A_2 sitzt die treibende Riemenrolle und das Schwungrad (mittl. Radius des Schwungringes = R). Bei grösster Anstrengung der Maschine sei h die Blechdicke, d der Durchmesser der zu stangenden Löcher, n die Hubzahl des Lochstempels pro Minute. Dabei sei gegeben der Ungleichförmigkeitsgrad der Bewegung des Schwungrades, d. i. das Verhältniss des Unterschiedes

seiner grössten und kleinsten zu der durch n und $\frac{r_1}{r_2}$ bestimmten mittleren Geschwindigkeit = δ ;

wobei es geschehen darf, dass die mittlere Geschwindigkeit dem arithmetischen Mittel der grössten und kleinsten, letztere aber (etwas zu gross) gleich derjenigen gesetzt wird, welche in dem Augenblicke stattfindet, in welchem der Stempel gerade durch das Blech hindurchgegangen ist. *Wie gross ist bei Arbeitsstärke (= N Pferdestärken) der erforderlichen Betriebskraft und wie gross ist das nöthige Gewicht des Schwungringes?* Bei der Rechnung werde von folgenden *Voraussetzungen* ausgegangen: Die Abscheerungsfestigkeit des Blechs sei = T Kil. pro Quadratcentimeter; dadurch ist mit Rücksicht auf d und h der durch den Stempel auszuübende Maximaldruck Q bestimmt. Dieser Druck tritt nicht augenblicklich bei der Berührung der Druckfläche des Stempels mit der Oberfläche des Blechs ein, sondern erst dann, wenn der Stempel um h_1 weiter vorgedrungen ist; bis dahin nehme er proportional dem Wege seit Beginn der Berührung zu. Unterdessen ist theils wegen vorhandener Spielräume (todter Gang), theils wegen der Elasticität der Maschinetheile der Stempel auch relativ gegen die Axe A_2 etwas zurückgewichen und in Ermangelung näherer Anhaltspunkte werde auch der Betrag dieses relativen Zurückweichens = h_1 gesetzt; die betreffende Arbeit (innere Arbeit) geht theils durch Stoss verloren, theils wird sie zur Deformation der Maschinetheile verwendet. — Nachdem der Stempel um den Theil h_1 der Blechstärke h vorgedrungen ist, setzt sich dem Hinausschieben des nun abgetrennten cylindrischen Blechzapfens aus dem Loche ein Reibungswiderstand entstehen, welcher = T_1 pro Quadratcentimeter der Berührungsfläche sein möge. Derselbe nimmt allmählig von seinem durch T_1 , $h - h_1$ und d bestimmten Maximalwerthe Q_1 bis Null ab, während der Stempel um $h - h_1$ weiter vordringt, wenn nämlich die Reibung des Stempels selbst in dem gebildeten Loche ausser Acht gelassen wird.

Dafür soll aber auch davon abgesehen werden, dass ein Theil der vorbemerkten inneren Arbeit, derjenige Theil nämlich, welcher zu vorübergehenden elastischen Deformationen verbraucht wurde, jetzt zur Unterstützung der zu verrichtenden äusseren Arbeit wieder ausgegeben wird, während der Stempel den Weg $h - h_1$ durchläuft. -- Durch Q , Q_1 , h und h_1 ist die Arbeit A bestimmt, welche auf dem Wege h des Stempels verrichtet werden muss, abgesehen von den Reibungswiderständen der Maschinentheile, welche indessen hier von sehr wesentlicher Bedeutung sind, so dass in der That diese Arbeit $= A + B$ wesentlich $> A$ ist. Die Reibungsarbeit B werde der Einfachheit wegen unter Voraussetzung eines constanten *mittleren* Druckes auf die Druckfläche des Stempels für dessen Weg h berechnet, und zwar mit Rücksicht auf 1) die Reibung des Schlittens in der Geradföhrung, 2) des Gleitstückes in dem Ausschnitt des Schlittens, 3) des excentrischen Zapfens in dem Gleitstück, 4) der beiden Zapfen der Axe A , in ihren Lagern, und 5) mit Rücksicht auf die Zahnreibung der beiden Stirnräder. Für die Reibung sub 1)–4) sei der Reibungscoeff. $= \mu$, für die letzte $= \mu_1$. -- Die Widerstandsarbeit für den Leergang der Maschine auf dem Hinwege $= 2a - h$ und auf dem Rückwege $= 2a$ des Stempels sei zusammen $= C$ und werde einer ungefähren Schätzung vorbehalten. -- Zur vollständigen Bestimmung der Aufgabe ist schliesslich noch hinzuzufügen, dass der Stempel um die Strecke h_2 unter die Auflagerfläche des Blechs vortreten soll, bevor sein Rückgang beginnt. Dadurch sind die Winkel α_1 und α_2 bestimmt, welche die Richtung der Excentricität A , A mit der Iothrechten Richtung in den Augenblicken bildet, in welchen die Druckfläche des Stempels die obere und untere Blechoberfläche erreicht, sowie auch der Winkel α für den Augenblick, in welchem der Maximaldruck Q stattfindet und der ganze Winkelweg $\beta = \alpha_1 - \alpha_2$ während des Arbeitsweges h des Stempels. Die Verhältnisse werden so gewählt, dass alle diese Winkel $< 90^\circ$ sind. -- Die allgemeinen Formeln sind *beispielsweise* auf folgenden Fall anzuwenden. Gegeben $h = 1,2$; $d = 2,4$; $n = 8$; $\delta = \frac{1}{8}$; angenommen: $h_1 = \frac{1}{8} h = 0,15$; $h_2 = 0,3$; $a = 1,5 h = 1,8$; $H = 6 \rho$; $r_1 = 80$, $r_2 = 10$, $R = 75$ (das Schwungrad soll über der Axe A , oben seinen Platz haben), $T = 4000$, $T_1 = \frac{1}{5} T = 800$, $C = \frac{1}{5} B$; $\mu = 0,1$, $\mu_1 = \frac{0,4}{\pi}$. (Hiebei ist durchweg das Centimeter als Längeneinheit, das Kilogramm als Kräfteinheit vorausgesetzt.) Die Radien ρ , ρ_1 und ρ_2 sind unter der Voraussetzung, dass die Axe A , aus Stahl gemacht wird, angemessen zu bestimmen, wobei in der Anstrengung des Stahls bis zu 2500 Kil. pro Quadr.-Cm. gegangen werden darf. -- Die Zahnzahlen z_1 u. z_2 , sowie die Länge und Breite der Zähne sind so zu wählen, dass z_2 wenigstens $= 10$ und dass im Augenblick des Maximaldruckes die Anstrengung des Gusseisens $= 350$ Kilogr. pro Quadrat.-Cm. ist. (Häusliche Arbeit. *Grashof*.)

B. Angewandte Mechanik.

Es wurden die Aufgaben unter I. B. Nr. 3 und 4 gegeben. (Clausurarbeit. *Grashof*.)

C. Analytische Mechanik.

Es wurde die Aufgabe I. F. Nr. 2 gegeben. (Häusl. Arbeit. *Schell*.)

D. Darstellende Geometrie.

Dieselben Aufgaben, wie I. G., Nr. 1, 2, 3. (Clausurarbeiten. *Wiener*.)

E. Analytische Geometrie.

Es seien gegeben ein Punkt P und eine Gerade D im Abstände a von einander, dann ist der Ort aller Punkte M in der durch P und D bestimmten Ebene, für welche das Verhältniss ihres Abstandes von P zu ihrem Abstände von D einen constanten Werth λ hat, ein Kegelschnitt. In Bezug auf diesen sind folgende Fragen zu beantworten. 1) Welches ist die Gleichung desselben in Bezug auf die Gerade D als y -Axe und das von P auf D gefällte Perpendikel als x -Axe? 2) Wie hängt die Axe des Kegelschnitts von den Constanten a und λ ab? 3) Welches sind im Falle eines centrischen Kegelschnitts a) die Lage des Mittelpunktes, b) die

Richtung der Hauptaxen, c) die Länge der Hauptaxen und die Lage der Scheitel, d) die Lage der Brennpunkte und Directricen, e) die Richtung der Asymptoten, f) der Parameter, g) die Polargleichung der Curve für einen Brennpunkt als Pol und die Hauptaxe, welche durch ihn hindurchgeht, als Polaraxe, h) die Bedingung, unter welcher der Kegelschnitt ein Kreis wird? 4) Welches sind im Falle eines nicht centrischen Kegelschnittes a) die Richtung der Hauptaxe, b) die Grösse des Parameters, c) die Gleichung desselben für Hauptaxe und Scheiteltangente als Coordinatenaxen, d) die Polargleichung in Bezug auf den Brennpunkt als Pol und die Hauptaxe als Polaraxe? (Häusliche Arbeit. Schell.)

F. Analysis.

Dieselben Aufgaben, wie I. D. Nr. 1—10. (Häusliche Arbeit. Dinger.)

III. Diplomprüfungen für Architekten.

A. Größere architektonische Entwürfe.

1. Entwurf zu einem *Pavillon*, welcher als Prachtbau mitten in einem fürstlichen Garten auf einem hohen Sockel errichtet werden soll. Eine Küche und eine kleine Wohnung für den Aufseher sind im Souterrain unterzubringen. Das Gebäude erhält einen Saal von 1800 bis 2000 Quadratfuss und zwei anstossende Zimmer zu je 900 bis 1000 Quadratfuss, nach einer Seite eine bedeckte Vorhalle, geräumiges Vestibul mit Garderobe, nach der entgegengesetzten einen offenen Balkon; nach den beiden andern Seiten sind Pflanzenhäuser anzuordnen. Das Dach ist, um die Aussicht geniessen zu können, theilweise flach anzulegen und mit einer Brüstung zu versehen. Der Saal muss eine kleine Tribüne für 1 Dutzend Musici haben. Die Architektur soll sehr opulent gehalten werden, sie ist möglichst lebendig zu gruppiren, zu gliedern und zu ornamentiren. — Es sind zwei Grundrisse, zwei Façaden und ein Durchschnitt aufzuzeichnen. Maasstab der Façaden und des Schnittes $10' = 1$ Zoll. Die Grundrisse halb so gross. (Häusl. Arbeit. Hochstetter.)

2. Entwurf zu einem *städtischen Wohnhause* auf gegebenem Platze. (Häusliche Arbeit. Hochstetter.)

3. Auf einem nach allen Seiten freien Platze in einer deutschen Hauptstadt soll ein *Ständehaus* erbaut werden. Dasselbe soll als Hauptzugang eine grossartige Durchfahrt, an die sich geräumige Corridore und Vestibule anreihen nebst einer entsprechenden, nach dem oberen Stockwerk führenden Treppe, erhalten. Nächst dem Haupteingange ist ein Zimmer für den Pförtner nöthig, geräumig genug, um auch die wachenden Diener aufzunehmen. — Der Saal der zweiten Kammer, welchen man durch einen besonderen, geräumigen Vorsaal betritt, soll 75—80 Sitze erhalten; ausser dem Throne, der Rednerbühne, dem Sitze des Präsidenten, den Plätzen der Secretäre sind auch auf der Erhöhung die Plätze der Regierungscommissäre im Plane anzugeben. In der Nähe des Vorsaales ist ein geräumiges Garderobezimmer zu projectiren. Ferner sind im unteren Stock anzubringen: 5 Zimmer für die Berathung der Abtheilungen, 1 Zimmer für die Regierungscommissäre 1 Zimmer für das Archivariat, 1 geräumiges Schreibzimmer und 1 solches für das Secretariat, 1 weiteres für die Stenographen, sowie ein Lese- und Bibliothekszimmer für die Abgeordneten. Endlich ist eine kleine Wohnung des Hauswirts von 2 Zimmern und einer Küche zu projectiren. — Im mittleren Stock soll der Saal für die erste Kammer eingerichtet werden; er ist für 30—36 Sitze bestimmt, erhält eine Rednerbühne, einen Sitz für den Präsidenten, Sitze für die Secretäre und Regierungscommissäre und einen Vorsaal. Die Säüle beider Kammern sind mit leicht zugänglichen und mit Vorräumen versehenen Logen für den Hof und die Gesandten und mit Gallerien für das Volk zu versehen. — Ferner sind für die Geschäfte der ersten Kammer nöthig: 1 Zimmer für das Archivariat, 1 Schreibzimmer, 1 Secretariatszimmer, 1 Zimmer für die Stenographen, 1 solches für den Kanzleidiener, sowie ein Lese- und Bibliothekszimmer. In diesem Stockwerke sind auch die Wohnungen der Präsidenten (jede aus Vorzimmer, Salon und Schlafzimmer bestehend) anzubringen. — Der dritte Stock

soll zwei Wohnungen, je aus 5–6 Zimmern und Küche für die beiden Archivare erhalten, nebst Räumen für zurückgelegte Schriftstücke. — Die Façaden sollen in Werkstücken von verschiedener Farbe aufgeführt und dem ganzen Gebäude eine opulente architektonische Ausstattung gegeben werden. Aufzuzeichnen sind: die Grundrisse von 3 Stockwerken, die Hauptfaçade und ein Schnitt, die ersteren in einem Maasstabe von $5'' = 10$ Zoll, die letzteren von $10'' = 10$ Zoll. (Häusl. Arbeit. Hochstetter.)

4. Auf bezeichnetem Bauplatze soll ein bürgerliches Wohnhaus in reicher baulicher Ausstattung errichtet und dazu der Plan entworfen werden. Dieses Gebäude, welches ausser dem untern Stock ein Zwischengeschoss und ein Hauptgeschoss enthalten soll, ist mit einer Durchfahrt zu versehen und erhalte im unteren Stock: zwei Läden mit Comptoirs, eine Wohnung (2–3 Zimmer mit Küche), Waschküche, Wagenremise, Knechtzimmer und Holzplätze; im *Entre-sol*: eine Wohnung wie die vorgenannte, Gast- und Kinderzimmer, sowie ein Zimmer für Commis; im *Hauptstockwerke*: Vorzimmer, Bedientzimmer, Wohnzimmer des Herrn, Wohnzimmer seiner Frau, Cabinet, Schlafzimmer, Ankleidezimmer, Boudoir, Zimmer für die kleineren Kinder, Speisezimmer mit Treppen nach der Küche im Zwischengeschoss und einige Gesellschaftszimmer. — Aufzuzeichnen: 1. Grundriss des Kellers und der Etagen, 2. Façaden und ein Durchschnitt Maasstab $0,1 = 10'$ für die Grundrisse und $0,2 = 10'$ für Façaden und Durchschnitt. (Häusl. Arbeit. Lang.)

B. Höhere Architektur. (Hochstetter.)

1. Zeichnung eines Ornamentes nach Gyps mit Angabe des nöthigen optischen Effektes.
2. Aufstellung der Grundsätze über Schönheit und Styl in der Architektur, wozu sich der Examinand selbst bekennt, mit spezieller Beziehung auf die vorgelegten Entwürfe.
3. Es sollen die Grundsätze entwickelt werden, welche der Candidat als Bildungsgesetze bei den Profilirungen der Haupt- und Gurtgesimse, ihrer harmonischen Durchführung, ihrer Grösse, Ausladung etc. anerkannt.
4. Was versteht man unter Rhythmus der Räume, der Massen- und der Bautheile und wie ist derselbe bei dem architektonischen Schaffen in Betracht zu ziehen?
5. Auf welche verschiedene Arten kann die Polychromie den monumentalen Bauwerken dienen?
6. Eine Verzierung nach einer Zeichnung in Umrissen in Thon zu modelliren, in grösserem Maasstabe.
7. Warum findet in gewölbten, namentlich mit Kuppeln bedeckten Räumen, gewöhnlich ein so bedeutender Nachhall statt, der in gleich grossen Räumen mit horizontaler Decke nicht gehört wird und durch welche Mittel lässt sich in solchen Fällen der störende Nachhall verringern?
8. Welches sind die Hauptmomente bei der Bildung der Kapitale? In welcher Weise kommen diese Bildungsgesetze in den verschiedenen für den Baustyl der Gegenwart wichtigen Bauperioden zur Geltung?
9. Was versteht man unter Polychromie und wie kann sich dieselbe bei monumentalen Gebäuden an den Façaden geltend machen?

C. Geschichte der Architektur. (Hochstetter.)

1. Welches sind die innerlichen Principien und charakteristischen Eigenthümlichkeiten des romanischen und nachromanischen Baustyls?
2. Welches sind die innerlichen Principien und charakteristischen Eigenthümlichkeiten des griechischen Baustyls?

D. Technische Architektur. (Lang.)

1. Es soll die Theorie des Luftmörtels nach dem heutigen Standpunkte der Chemie beschrieben werden.
2. Aufzählung und Beschreibung der verschiedenen Fundationsmethoden, wie solche beim Hochbauwesen vorkommen.

3. Eine Mauer hat 3' Dicke, 10' Höhe und 12' Länge, man soll eine zweite construiren, welche bei gleicher Höhe und Länge nur $\frac{4}{5}$ des Materials bedarf und dieselbe Stabilität besitzt.

4. Die Gewölbeformen sind zu skizziren und aufzuzählen und in Bezug auf Construction kurz zu beschreiben, nebst Bezeichnung der Bauperiode, in welcher das eine oder andere Gewölbe mit besonderer Vorliebe Anwendung fand.

5. Nach welchen Grundsätzen ist die Luftheizung einzurichten und bei welchen Gattungen von Gebäuden wird diese Heizmethode besonders zu empfehlen sein?

6. Die ersten Arbeiten eines freistehenden, auf ansteigendem Terrain zu erbauenden Gebäudes sollen allgemein beschrieben werden und zwar in folgender Ordnung: a) Allgemeines über die Stellung der Gebäude; b) Untersuchungsmethoden des Baugrundes und Vorsichtsmassregeln bei jedem unbekanntem und insbesondere wechselnden Baugrunde; c) Anlage des Schnurgerüstes; d) Anzählung der verschiedenen Gründungsmethoden nebst Charakterisirung derselben.

7. Angabe der Mittel zur Erzielung gesunder, insbesondere *trockener* Wohnungen sowohl in Gebäuden, die in der Ebene, als solchen, die an Bergabhängen liegen. a) Mittel zur Abhaltung der aufsteigenden Bodenfeuchtigkeit, b) Schutz gegen das Eindringen der Feuchtigkeit von Aussen, c) Vorsichtsmassregeln, um den in Parterrewohnungen so häufig vorkommenden Schwamm zu verhüten, d) Behandlung der Dunggruben zur Abhaltung der Feuchtigkeit, insbesondere des Mauersalpeters.

8. Die bisher bekannten Heizungsmethoden nebst den Principien, worauf sie beruhen, sind aufzuzeichnen und zu beschreiben.

9. Die Eigenschaften des Holzes, insbesondere in baulicher Beziehung, sind aufzuführen und daran anknüpfend die Vortheile der gestemten Arbeit zu beschreiben.

10. Aufstellung der Principien, welche bei der Anlage von Blitzableitern zu beobachten sind.

E. Darstellende Geometrie. (Clausurarbeiten. Wiener.)

1. Den kürzesten Abstand zweier durch ihre Projectionen gegebenen Geraden zu bestimmen.
2. Ein Cylinder ist durch seine Horizontalspur, die eine Ellipse sei und durch eine Erzeugende gegeben, ebenso ein Kegel durch seine Vertikalspur, die ein Kreis sei und durch seine Spitze. Es soll die Durchschnittscurve beider Flächen construirt werden. (Die Annahme ist der Art einzurichten, dass ein möglichst ausgedehnter Schnitt stattfindet.)

3. Eine hohle halbkugelförmige Schale, die von zwei concentrischen Kugelflächen und eine durch den Mittelpunkt gehende Ebene begrenzt ist, liegt schief auf der Horizontalebene. Sie wird von parallelen Strahlen derart beleuchtet, dass sowohl auf die äussere, wie auf die innere Fläche Licht fällt. Es sind sämmtliche daran vorkommende Schatten zu construiren.

4. Es ist die Perspective eines quadratischen Kreuzgewölbes mit den dabei vorkommenden Schatten zu construiren.

5. Ein grosses Prisma, dessen Grundfläche ein regelmässiges Sechseck ist, in Grund- und Aufriss zu zeichnen, wenn die Seitenkanten desselben mit der Horizontalebene einen Winkel von 45° und wenn deren Horizontalprojectionen mit der Projectionaxe einen Winkel von 30° bilden.

6. Den Durchschnitt eines Umdrehungsellipsoids mit einem Umdrehungskegel zu finden, deren beide Axen sich schneiden. Die Horizontalebene ist senkrecht zu der einen, die Vertikalebene parallel zu den beiden Axen zu stellen.

7. Für eine Kugel die Grenzen des Eigenschattens und des Schlagschattens auf den Projectionsebenen zu finden.

8. Auf einer würfelförmigen Basis, welche mit einer Seitenfläche auf der Horizontalebene, aber schief gegen die Bildfläche steht, ist ein gerader Cylinder aufgesetzt. Es ist hievon die Perspective und sind aus dieser die dabei vorkommenden Schnitte zu construiren.

F. Elementare und angewandte Mechanik.

1. Ein viereckiger Balken von 6 auf 7 Zoll Querschnitt und 18 Fuss Länge ist in einer Vertikalebene mit dem einen Ende gegen eine vertikale Wand gelehnt, mit dem andern Ende steht er auf einer Horizontalebene. In einer Entfernung von 5 Fuss vom untern Ende ist er

mit 200 Pfund belastet. Welchen Neigungswinkel muss der Balken mit der Horizontalebene bilden, damit die Reibung das Ausgleiten gerade verhindert, wenn der Reibungscoefficient $= 0,4$ und das spezifische Gewicht des Holzes $= 0,5$ angenommen wird? (Clausurarbeit. *Spitz*.)

2. Ein horizontaler, gleich dicker Balken BC (Fig. 17) von der Länge a sei in B u. C durch zwei andere Balken AB und CD von gleicher Länge b , die mit der Vertikalen die gleichen Winkel α bilden und bei A u. D in feste Lager eingelassen sind, unterstützt. Das Gewicht der laufenden Einheit von BC sei p , von AB und CD gleich q . In der Mitte F befindet sich eine Last P . Man soll den Horizontalschub und Vertikaldruck in A und D bestimmen. (Clausurarbeit. *Spitz*.)

3. Die Stabilitätsbedingungen für ein scheinrechtes Gewölbe von der Scheiteldicke d und der lichten Weite $2a$ zu finden. (Clausurarbeit. *Spitz*.)

4. Die Gewölbekappen eines Kellerraumes sollen in der Weise, wie die Skizze (Fig. 18) andeutet, von gusseisernen Trägern unterstützt werden. Die Dicken des vertikalen und des horizontalen Theiles dieser im Querschnitte T-förmigen Träger seien einander gleich, $= a$; wird dann beispielsweise $\frac{h}{a} = 12$ genommen, so soll $\frac{b}{a} = x$ so bestimmt werden, dass die spezifische (d. h. auf die Flächeneinheit des Querschnitts bezogene) Spannung in den tiefsten Punkten des Querschnitts halb so gross ist, wie die spezifische Pressung in den höchsten Punkten. (Clausurarbeit. *Grashof*.)

5. Ein vertikaler Pfosten (Fig. 19) von quadratischem Querschnitt hat die nach der Mittellinie gerichtete Belastung Q zu tragen. Ausserdem ist an einer gewissen Stelle A in der Entfernung a vom unteren, b vom oberen Ende des Pfostens ein Consol seitwärts angebolzt, welches einen Vertikaldruck P aufzunehmen hat, dessen Richtungslinie um p von der Mittellinie des Pfostens entfernt ist. Wo erfährt der Pfosten seine grösste spezifische Spannung σ' wo seine grösste spezifische Pressung σ'' und wie gross muss die Seite x des quadratischen Querschnitts des Pfostens gemacht werden, wenn σ' höchstens $= k'$, σ'' höchstens $= k''$ sein soll? Der Pfosten möge hiebei nicht als oben und unten unverrückbar befestigt, sondern der Einfachheit wegen so beurtheilt werden, als sei er an den Ecken um feste Kanten (Axen) drehbar, welche senkrecht zur Ebene der Kräfte P , Q gerichtet sind. (Clausurarbeit. *Grashof*.)

6. Ein Balken von constantem Querschnitte (Fig. 20) liegt horizontal auf drei Stützen in den gleichen Entfernungen a ; das Trägheitsmoment des Querschnitts für die Biegungsaxe (neutrale Axe) sei $= J$, der Elasticitätsmodul nach der Längenrichtung des Balkens $= E$. Der Balken habe eine auf seiner ganzen Länge gleichförmig vertheilte Last zu tragen; um wie viel müssen dann die Mittelstützen tiefer liegen, als die äusseren Stützen, wenn alle 3 Stützen denselben Druck erfahren sollen. (Clausurarbeit. *Grashof*.)

E.

Personalverzeichnis des Polytechnicums.

I. Leitung und Verwaltung.

A. Der Director: *Franz Grashof.*

B. Die Mitglieder des kleinen Rathes:

1. *Grashof* (Vorsitzender).
2. *Sternberg* (stellvertretender Vorsitzender).
3. *Baumgarten.*
4. *Lang.*
5. *Schell.*

C. Die Mitglieder des grossen Rathes:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. <i>Baumeister.</i> | 14. <i>Schrödter.</i> |
| 2. <i>Baumgarten.</i> | 15. <i>Schuberg.</i> |
| 3. <i>Dienger.</i> | 16. <i>K. Seubert.</i> |
| 4. <i>Emminghaus.</i> | 17. <i>M. Seubert.</i> |
| 5. <i>Grashof.</i> | 18. <i>Spitz.</i> |
| 6. <i>Hart.</i> | 19. <i>Stengel.</i> |
| 7. <i>Hochstetter.</i> | 20. <i>Sternberg.</i> |
| 8. <i>Keller.</i> | 21. <i>Trefurt.</i> |
| 9. <i>Knop.</i> | 22. <i>Vonhausen.</i> |
| 10. <i>Lang.</i> | 23. <i>Weltzien.</i> |
| 11. <i>Leber.</i> | 24. <i>Wiedemann.</i> |
| 12. <i>Meichelt.</i> | 25. <i>Wiener.</i> |
| 13. <i>Schell.</i> | |

D. Der Respicient in Verwaltungs- und Rechtssachen: *Trefurt.*

E. Der Bibliothekar: *K. Seubert.*

F. Der Secretär und Hausinspector: *Meisinger.*

G. Der Verrechner: *Leichtlen.*

II. Professoren, Hilfslehrer und Assistenten.

• (Nebst Angabe ihrer Wohnungen.)

1. *Back, Otto*, Assistent der darstellenden Geometrie. Ruppurrer Chaussee 2 (Grüner Hof).
2. *Balbach, Ottmar*, Münzmedailleur, Lehrer der Sculptur. Stephanienstrasse 30.
3. *Birnbaum, Dr. Karl*, Assistent der Chemie. Amalienstrasse 20.
4. *Bauer, Dr. Karl*, Assistent der Physik. Fasanenstrasse 6.
5. *Baumeister, Reinhart*, Professor des Wasser- und Strassenbaues. Carlsstrasse 13 b.
6. *Baumgarten, Hermann*, Professor der Geschichte und Literatur. Friedrichsplatz 6.
7. *Dienger, Dr. Joseph*, Professor der höheren Analysis, Vorstand der mathematischen Schule. Waldstrasse 87.
8. *Doll, Max*, Hilfslehrer der praktischen Geometrie. Academiestrasse 32.
9. *Emminghaus, Dr. C. B. Arved*, Professor der Wirthschaftslehre. Nowack's Anlage 4.
10. *Fritschi, Joh. Nep.*, Hilfslehrer, Lehrer der praktischen Geometrie. Herrenstrasse 17.
11. *Fuchs, Dr. Christian Joseph*, Medicinalrath, Professor der Veterinärwissenschaft. Adlerstr. 18.
12. *Geromont, Friedrich*, Assistent der Chemie. Waldhornstrasse 17.
13. *Grashof, Dr. Franz*, Hofrath, Professor der angewandten Mechanik und der Maschinenlehre. Vorstand der Maschinenbauschule. Nowack's Anlage 3.
14. *Gratz, Karl*, Hofrath, Professor der englischen Sprache. Academiestrasse 7.
15. *Hart, Joseph*, Professor des Maschinenbaues. Adlerstrasse 13 b.
16. *Heinrich, Leopold*, Hilfslehrer, Lehrer der Baukunst. Erbprinzenstrasse 27.
17. *Hochstetter, Jakob*, Baurath, Professor der Baukunst, Vorstand der Bauschule. Langestrasse 38.

18. *Keller, Franz*, Oberbaurath, Professor des Wasser- und Strassenbaues, Ritter des Ordens vom Zähringer Löwen mit der Auszeichnung des Eichenlaubes, Officier der französischen Ehrenlegion, Ritter des württembergischen Kronenordens. Hirschstrasse 9.
19. *Knop, Dr. Adolf*, Professor der Mineralogie. Nowack's Anlage 7.
20. *Lang, Heinrich*, Professor der Baukunst. Kriegsstrasse 9.
21. *Leber, Adam*, Professor der französischen Sprache und Literatur. Sophienstrasse 16.
22. *Meichelt, Heinrich*, Professor des Freihand- und Landschaftszeichnens. Innerer Zirkel 30.
23. *Minzinger, Philipp*, Lehrer des Holzmodellirens. Fasanenstrasse 8.
24. *Müller, Karl*, Stadtbaumeister, Lehrer des Gypsmodellirens etc. Kriegsstrasse 55.
25. *Rösler, Dr. Leonhard*, Assistent im forst- und landwirtschaftlichen Laboratorium. Karl-Friedrichstrasse 16.
26. *Schell, Dr. Wilhelm*, Professor der analytischen Geometrie und theoretischen Mechanik. Waldstrasse 32 b.
27. *Schepp, Conrad*, Hilfslehrer, Lehrer des Maschinenbaues, Ritter des kaiserlich russischen St. Stanislausordens III. Classe. Hirschstrasse 13.
28. *Seubert, Dr. Karl*, Professor der Technologie. Vorderer Zirkel 21.
29. *Seubert, Dr. Moritz*, Hofrath, Professor der Zoologie und Botanik, Ritter des Ordens vom Zähringer Löwen, Direktor des grossherzoglichen Naturalienkabinetts. Innerer Zirkel 4 a.
30. *Schrödter, Adolf*, Professor des Landschafts- und Figurenzeichnens. Nowack's Anlage 8.
31. *Schuberg, Karl*, Bezirksförster, Lehrer der Forstwissenschaft. Waldhornstrasse 9.
32. *Spitz, Dr. Karl*, Professor der Elementarmathematik. Kriegsstrasse 18 b.
33. *Stengel, Dr. Adolf*, Professor der Landwirthschaft, Vorstand der Landwirthschaftsschule. Ettlinger Chaussee 5.
34. *Sternberg, Hermann*, Baurath, Professor des Wasser-, Strassen- und Eisenbahnbaues, Vorstand der Ingenieurschule, Ritter des Ordens vom Zähringer Löwen I. Classe, Ritter des königlich preussischen Kronenordens. Bahnhofstrasse 16.
35. *Trefurt, Wilhelm*, Finanzrath, Lehrer der Rechtswissenschaft. Academiestrasse 45.
36. *Vietz, Caspar*, Lehrer in der mechanischen Werkstätte. Steinstrasse 7.
37. *Vonhausen, Dr. Wilhelm*, Professor der Forstwissenschaft, Vorstand der Forstschule. Kriegsstrasse 11.
38. *Weltzien, Dr. Karl*, Hofrath, Professor der Chemie, Vorstand der chemischen Schule, Ritter des Ordens vom Zähringer Löwen. Karlsstrasse 47.
39. *Wiedemann, Dr. Gustav*, Hofrath, Professor der Physik. Hirschstrasse 54.
40. *Wiener, Dr. Christian*, Professor der darstellenden Geometrie und höheren Geodäsie. Sophienstrasse 25.

III. Secretär und Verrechner.

1. *Meisinger, Baptist*, Secretär des Polytechnicums. Im Polytechnicum.
2. *Leichilen, Emil*, Stiftungsverwalter, Verrechner des Polytechnicums. Bahnhofstrasse 11.

IV. Pedell.

Holder, Adolf Heinrich, Polizeisergeant, Pedell des Polytechnicums. Adlerstrasse 10.

V. Diener.

1. *Itchner, Joh. Adam*, erster Diener des Polytechnicums. Im Polytechnicum.
2. *Fritz*, Laborant des chemischen Laboratoriums. Waldhornstrasse 21.
3. *Heckmann, Adam*, Laborant des physicalischen Cabinetts. Kleine Herrenstrasse 16.
4. *Morlock, Friedrich*, Diener. In Mühlburg.
5. *Senz, Albert*, Gärtner. Langestrasse 49.
6. *Pflaum, Karl*, Diener, Durlacherthorstrasse 75.
7. *Walter, Lorenz*, Diener. Waldhornstrasse 34.
8. *Zimmermann, Karl*, Diener. Zähringerstrasse 14.

Berichtigung.

In der Figurentafel (Fig. 13.) müssen die Strecken DF und EG geradlinig sein und in D und E das Parabelstück ECD berühren.

Seite 46 unter II. Nr. 8 muss es heissen:

Doll, Max, Hilfslehrer, Lehrer der praktischen Geometrie. Academiestrasse 32.



