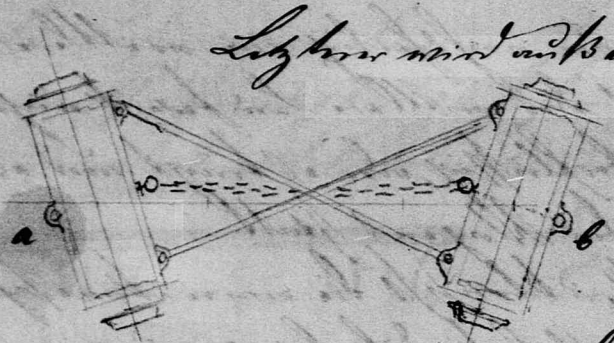




Letztere wird außerdem durch b in der Füh-
rung ausgeführten Rill-
en unterstützt. Die
beiden schiefen Räder
Rahmen sind unter sich
durch eine gemeinsame
Führung und durch einen Rill-
verbindung mit
einander verbunden, wie oben
in obiger Skizze. Deshalb diese Einrichtung erscheint,
so unbrauchbar ist sie; denn durch einen unbedeutenden
den Fall, z. B. ein und den Schienen liegendes Stein-
gen kann eine Abweichung der Räder und eine Folge der
des Abwärtsschiebens.

Jetzt kann man die Fisenbahnen nun entweder
mit 2 festen Laufwerken zu einander parallel an-
einander liegend oder mit 2 Paaren von Laufwer-
ken, die ihre gegenseitige Lage wechseln können.

Beschreibung der Locomotiven.

Einzelne sind ursprünglich nicht für Fisenbahnen
gebaut worden, sondern es waren nur in den Rhein-
landprovinzen Englands gab, sondern für die Fisen-
bahnen Laufwerke.

Ein solches Dampfwerkzeug entwarf zu erst Stephenson
in Wien und setzte dasselbe z. B. aus, und dasselbe
Hilf aus einem Guldengeld zur Verfügung seiner
Freiwilligen, weil er die Mittel dazu nicht hatte;

den konnte sein Dampf an einen fahrländer und
dessen Gewicht die Locomotive / dann wieder zu dem
früheren.

Die 1. Locomotive, war mit besonderer Vorsicht, welche
in der Fisenbahn, neben den Schienen liegend fahrländer
gründlich, waren jedoch von geringer Dauer und
wurde nicht auf den gleichen Schienen zu fahren
dieser Versuch sehr glücklich aus und es wurde darauf
Stephenson die erste stärkere und ordentliche Locomotive.

In Allgemeinen besteht die Locomotive aus dem
Rahmen, dem Dampfzylinder und der Pleine.
Der Rahmen ist im Wesentlichen von dem früher beschriebenen
hervorgegangen wenig verändert.
Der Dampfzylinder steht dem Rahmen des Rahmens
und ist mit dem Letzteren zu einem Ganzen vereinigt.
Die Dampfzylinder, deren eine Seite der
Seite ist, sind mit dem Dampf und dem Rahmen
fest verbunden und stehen gemeinsam auf den Lauf-
werken. Es müssen daher alle wesentlichen Bestandtheile
der Locomotive gemeinschaftlich von einem Laufwerk zu
nehmen.

Die erste vollkommenste Disposition ist folgende:
Der Rahmen steht auf zwei Räder (es sind 2
Laufwerke vorhanden, von einem für die Pleine
und andere für die Pleine liegt, der Pleine steht
fest auf zwei Rädern) auf den Pleinen
die Dampfzylinder liegen unter der Pleine und
sind mit der Pleine mittelst Pleinen verbunden
den,

so daß ihr Abstand von dieser unveränderlich fast gelagt
ist. Sie stehen sich so einander an, daß sie sich nicht
von selbst verschleiden belassen werden. Die Massen
liegen innerhalb des Rostentwerkes.

Durch Verlegung des Rostentwerkes innerhalb der Räder wird
die Leistung der Massen innerhalb oder außerhalb des
Rostentwerkes überlegt durch irgend eine Veränderung
sind die oben angegebenen Leistungsgrade der Locomotive
und Verlegung der Räder ihre Leistung entstehen
die unzulässigen Systeme, wofür es sehr schwer bleibt.
Einige Massen und ein paar Massen fallen die
spezifisch ungenutzten getriebenen Klassen aus, die
Räder der Locomotive kommen in einem Rostentwerk vor.
man stellt werden und es können die Massen direkt
auf die Räder einwirken.

So sind Locomotiven solcher Konstruktion ihrer Konstruktion
seit Jahren in großer Zahl hergestellt worden. Jedoch
sind sie so konstruiert, daß während der Fahrt ihr ganzer
Leistungsfähigkeit stark beweglich und dies läßt sich sehr leicht
von der Folge her ableiten.

Man versucht man große Lasten mit Hilfe der Locomotiven
fortzuführen, es kann jedoch ein System
der Locomotive auf der Lasten steht, was ein Hindernis
des Trains zur Folge hat.

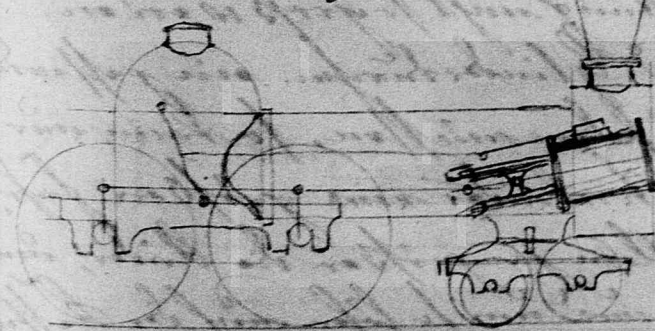
So kann die Leistung einer Locomotive nie größer
sein als die aus der Leistung der Locomotive gegen die
Lasten resultierende Leistung.

Letztere kann man vermeiden:

1.) durch Befestigung des Gesamtsystems der Locomotive
2.) durch, daß man mehrere Räderwerke anbringt,
als die Räder Räder, denn soviel mal die Leistung
mehrere Räderwerke (durch einen Teil des Gesamtsystems
gesamten Lein) gegen die Last größer ist, denn die
auf ein Räderwerk, soviel mal größer ist und die unzul.
Leistung. Die einzelnen Räderwerke sind durch Räder
hängen mit den Räderwerken unter sich verbunden
und nur eines wird direkt von der Locomotive angetrieben.
wofür diese Massen zwischen sich und zwischen sich
auf gerader Linie oder geringer Lasten; jedoch können
sie nicht in Rostentwerken wegen ihrer Rostentwerke
Leistung wie man versucht die verschiedenen Systeme
und zwar zu erst das

System Norris.

Die Konstruktion sehen wir sofort erkennen, wenn man
im Land der Transportmittel ihren eigenen Weg verfolgt.
sich von vornherein die Aufgabe gestellt, die Massen u. Locomotiven
so zu bauen, daß dieselben starke Lasten
tragen und Bewegungen leicht ohne Hindernis passieren können.



Diese Locomotive hat kein
einziges Räderwerk,
sondern 2 Räderwerke
in der Mitte, die sich
von der Locomotive getrieben
sind für die Lasten

und von der am der Rauchkammer liegenden Pleissie ge-
hört. Ein eigentliches Mittelrad ist nicht vorhanden und
außerdem liegt das obere Pleissie figuralistisch in den
Räder vorwärts zu einem kleinen Wagen vereinigt
Laufwerke. Dieser Wagen ist durch einen Drücker
mit der Locomotive verbunden und kann derselbe seine
relative Lage gegen die Pleissie der Vorderachse ändern.

System Crampton.

Lebte.

Dieses charakterisiert sich von dem von Norris, dass die
Vorder- und Hinterachse besitz, von welchen
jedoch das die Pleissie zu wissen liegende nur wenigsten
belastet ist. Diese Locomotive wurde durch folgende Be-
schreibung des Laufwerks:

Man stellt an die Locomotive, besonders an die zur
Personenbeförderung bestimmten, die Anforderung einer
großen Fußkraft und die ein Produkt der Pleissie
Länge der Pleissie in die Pleissie ihrer Pleissie
pro Pleissie ist.

Während jeder Pleissie der Pleissie der Pleissie
nimmt und für, seine Pleissie aber durch eine
Pleissie für die Pleissie nicht so groß war.

Da man Pleissie und Pleissie, ein passendes
Verhältnis (gleich Pleissie) haben müssen, so kann nur
durch Vergrößerung der Pleissie eine größere Pleissie
gefordert werden. allein je größer die Pleissie, um
so besser liegen ihre Pleissie, und um so besser auf die Pleissie.

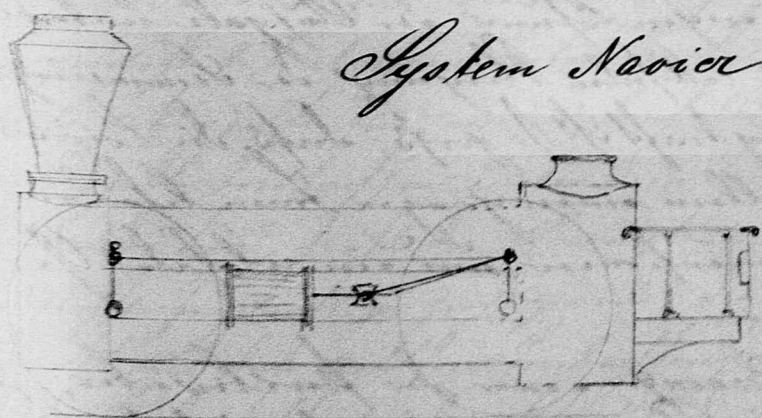
in der Pleissie der Pleissie und Pleissie auf
der Pleissie der Pleissie.

Es werden Pleissie Pleissie, dass eine Pleissie Pleissie
das Pleissie und Pleissie ist Crampton's Pleissie, das Pleissie
Pleissie Pleissie Pleissie, eine Pleissie Pleissie und Pleissie
Pleissie zu Pleissie, indem Pleissie die Pleissie der Pleissie
Pleissie in jeder Pleissie Pleissie Pleissie Pleissie.
Zufällig Pleissie Crampton auf eine Pleissie Pleissie Pleissie.
Pleissie der Pleissie Pleissie mit Pleissie Pleissie Pleissie.

Man so wäre Pleissie bei der Pleissie der Pleissie an der
Pleissie, die Pleissie Pleissie Pleissie Pleissie Pleissie
Pleissie und Pleissie Pleissie es die Pleissie Pleissie
der Pleissie der Pleissie, wo, wie Pleissie Pleissie Pleissie
Pleissie, die Pleissie Pleissie Pleissie.

Der Pleissie Crampton's Locomotive ist z. Z. immer, z. Z.
Pleissie Pleissie, wie Pleissie, Pleissie.

In Pleissie Pleissie die Pleissie Pleissie Pleissie,
indem Pleissie Pleissie zu Pleissie und Pleissie Pleissie Pleissie
Pleissie Pleissie - Crampton von Pleissie Pleissie, wo
Pleissie Pleissie in Pleissie Pleissie zu Pleissie.



System Norris.

Die Pleissie Pleissie
Pleissie Pleissie an der
Pleissie in der
Pleissie der Pleissie
Pleissie.

Der Kessel ist in 4 Theile getheilt, zwischen welchen die
Cylindern der einzigen beiden Pleistocenen sind angeordnet.
Die Pleistocenen selbst sind sehr groß, unter sich durch eine
Kuppelstange verbunden und von der zwischen beiden
in der Mitte liegenden Pleistocena getrieben. Die Pleistocena
sind sehr gut in jeder Beziehung; allein wegen der
unvergleichlichen Vortheile ist am ehesten davon zu
sprechen.

Ein vorzügliches Merkmal in der Pleistocena sind die
gestellten Pleistocenen sind die:

Berg- Locomotiven.

Im Land der Semmering Bahn wurde seit gestellt auf
die Einführung guter Berglocomotiven, die von dem nach
gestellten Program:

- 1) eine große Zugkraft besitzen.
 - 2) die Möglichkeit in Krümmungen zu fahren gestatten und
 - 3) Möglichkeit wenig Raum zu beanspruchen sollten.
- Die letzte Bedingung war schwer zu realisieren und sollte bei
der vorerwähnten Schwierigen Lösung der Aufgabe unterblei-
ben. Die bei der obigen Bedingung der Semmering-
Bahn erforderliche Zugkraft ist so groß, dass die Locomo-
tione, deren Feuer allein einen ganzen Stein befördern
sollte, ungeheure Dimensionen und ein colossales Ge-
wicht annehmen müssen.

John Pockerell in Graz, einer der ersten, welche
überzeugt von der Unmöglichkeit dieser Pleistocenen

der österreichischen Regierung vor, dass man besser 2 kleine
Locomotiven als eine große dem Zuge vorsetzen sollte,
allein man beschränkte beim aufgestellten Programm und
hat dadurch einerseits viel Geld unnötig ausgeben, an-
derserseits aber dem schließlichen Pleistocenen eine selbst-
ständige Entwicklung verschafft.

Im Ganzen wurden 4 Locomotiven geliefert:
(Pferd 1000) „Vindobona“ — „Bavaria“
— Graz, und „Wiener Neustadt“.

Die Vindobona hat einen kurzen Kessel von sehr
großer Durchmesser, kleine Pleistocenen (und zwar sind
alle 4 Pleistocenen der Locomotive verbunden und unter sich durch
Kuppelstangen verbunden) die Cylindern der Pleistocenen
liegen außen, der Pleistocena in der Mitte.
Diese Pleistocena wurde zur Frischwasserleitung gar nicht ge-
lassen, weil bei dem vorerwähnten großen Aufwand
mit der unerschränkten gegenläufigen Lage der Pleistocena ein
leichtes Befahren von Krümmungen unmöglich wird, aber
dennoch war sie sehr und namentlich im Hinblick auf die
gefehrten Zug auszuweisen.

Die Bavaria hat, wie aus der Zeichnung Blatt ()
hervorgeht 4 Pleistocenen unter der Locomotive, von denen
je 2 gekuppelt sind, und ebenfalls unter einander
gekuppelt Pleistocenen unter dem Tender, die alle Pleistocenen
Pleistocenen sind, so ist die Locomotive im Stand die größte
möglichste Zugkraft zu produzieren. Die Pleistocena werden
durch eine der mittleren Pleistocenen und von der mit-
telst Pleistocenen in der Mitte auf die anderen Pleistocenen

der Triebräder. Von letzteren setzen diejenigen am Ende nach hinten und die an der Locomotive sind so eingerichtet, daß die beiden vor und hinter der Feuerkammer liegenden mit dem Kessel der Locomotive ein Ganzes bilden, während das vordere Paar einen Abzug bildet, der durch einen vertikalen Dampfsack seiner Relation zur gegen die Walscheindecke kommt.

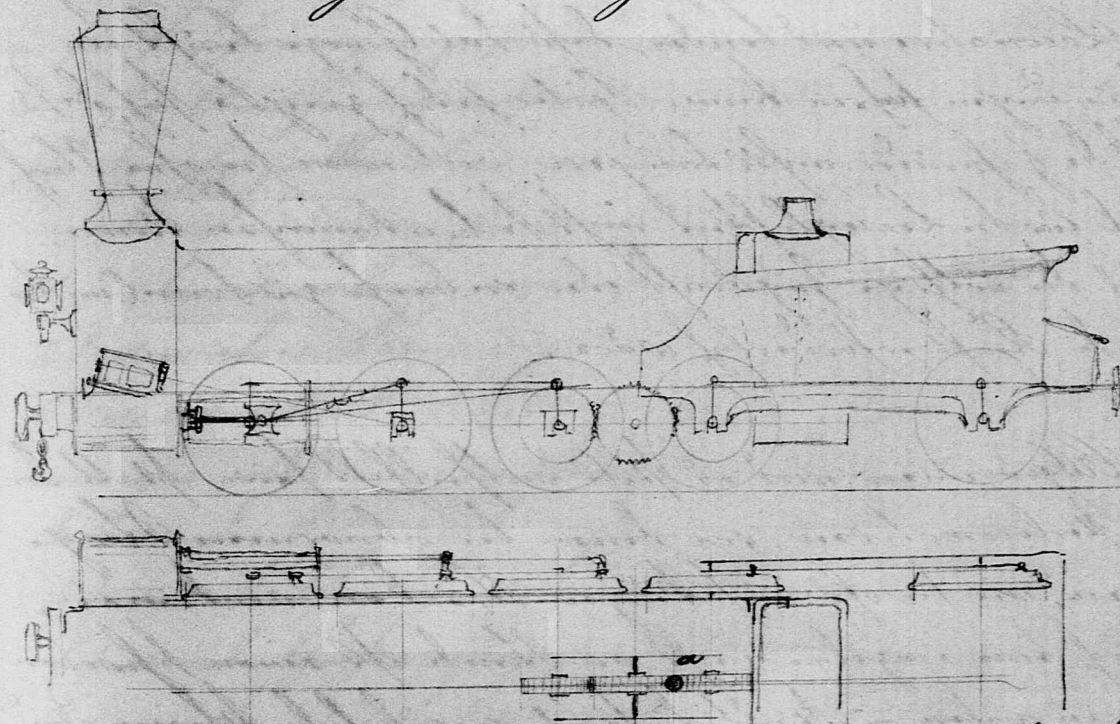
In Folge dieser Einrichtung ist die Locomotive in allen den Krümmungen leicht zu passieren.

Die Walscheindecke besteht aus einem kegelförmigen Kessel, allein auf kurzer Zeit wenn die Räder den Dampf an sich nehmen, daß die Glieder sich nicht mehr an die Räder der Walscheindecke anlegen und aufsteigen werden müssen.

Die Locomotive *Seraing* (Lüttich) besteht aus zwei Theilen und ist mit zwei Feuerkammern von einander getrennt. Die Locomotive mit inneren und äußeren Kesseln, deren letzterer mittelst eines vertikalen Dampfsackes gegen den inneren drucklos ist. Die Walscheindecke liegen in einem Feuerkessel, der seitlich eingestrichen ist, so daß ein feiner und feiner zur Bedienung genügt. Auf diese Walscheindecke kann leicht in Krümmungen laufen.

Die Locomotive *„Wien - Neustadt.“* (Lüttich) hat einen kolossalen Kessel und 8 Triebachsen mit 16 Rädern. Der geringe Druck, veranlaßt, daß man die Triebachsen mit Wasserförmigkeit montirt und den Lauf in einem aufsteigenden Glieder liegen in der Mitte. Im Uebrigen ist die Walscheindecke eine ungeschickte durchsichtige Doppelbohle, wie, als bei der von *Seraing*.

System Egerth.



Die von Egerth erfundene und von der Maschinenfabrik zu Egerth und geführte Locomotive ist in der neueren Zeit auf der Vemmering Bahn im Gange. Sie bildet für die eigentliche Locomotive einen Sonder im Zusammenhang und Gange. Die eigentliche Locomotive hat eine kegelförmige Glieder und 6 mit einander gekuppelte Räder. Dieser Theil der ganzen Maschine ist nicht von der Epiterynglocomotive mit 6 gekuppelten Rädern nur dadurch ab, daß die hintere Hälfte von den Rädern und mittelst einer Kuppelung verbunden wird, und der Kessel auf einem hölzernen Gerüst ruht. Dieser Verbindungstheil des Kessels wird durch den Dampf getragen, der mit 4 gekuppelten Rädern versehen ist. Der Kessel liegt mit 2 Locomotiven auf dem Sonder und ist ein Theil des Dampfes und mittelst der Walscheindecke vertikalen Dampfsackes weiter mit der Walscheindecke verbunden.

Diese Zugkraft hängt wesentlich von dem Eingriff der Gespannen und gestaltet sich demnach der relativen Lage von Locomotive und Tender, daß das Ganze leicht in Räumungen fahren kann. Später jedoch zeigte sich, daß auf die Gespannen nicht zu rechnen, weil man sie ohne Nachtheil für die Leuchtbarkeit nicht so breit machen kann, als es die nöthige Zugkraft oder ein Lauf zu breiten mit hinreichender Kraft erforderlich wäre.

Im Allgemeinen wird es sehr vortheilhaft sein, statt der Plurallocomotiven, von denen bei abnormen Leistungen, wie sie oft auf kurzen Strecken vorkommen, durch eine einzelne nicht im Stande ist einen schweren Train zu ziehen — statt dieser 2 gewöhnliche Locomotiven mit einander verbundenen Locomotiven in Betrieb zu setzen, wie es auf der Genoa - Turiner Bahn und Hiesiger geschieht. Die 2te Locomotive wird nur dabei gespannt, wo es unbedingt erforderlich ist, indem auf einem Lauf eine Maschine den Train fortzieht.

Widerstand eines Trains.

Es ist von sehr großer Wichtigkeit eine gewisse Kenntniß über die Widerstände, welche der Bewegung eines Trains entgegenwirken, zu erhalten, sowohl wegen der Länge der Lauf, als auch der Construction der Wagen. Man muß sich darauf setzen, Lauf und Wagen so zu bauen, damit der Widerstand und gegenwärtigen Bewegungen

möglichst klein ausfallen. Leider sind dergleichen Rechnungen nicht auszuführen und deshalb immer so schwierig anzustellen, daß man sich im Allgemeinen mit solchen Annahmen begnügen muß, die aber dennoch für den speziellen Locomotivbau anzuwenden sind.

Die Widerstände hängen ab:

- 1.) von den Reibungen zwischen den Lauf.
 - 2.) von ihrer Reibung.
 - 3.) von den Widerständen der Pleuren und der Luft oder maniger vollkommenen Verbindung derselben.
 - 4.) von der Pleuren.
 - 5.) von der Querschnittsform der Pleuren.
 - 6.) von der Größe, Anzahl und Anordnung der Pleuren.
 - 7.) von der gegenwärtigen Stellung der Pleuren und ihrer Leuchtbarkeit.
 - 8.) von dem Systeme der Pleuren.
 - 9.) von der Lage der Pleuren und der auf den Pleuren liegenden Lauf gegen die Pleuren und insbesondere von der Höhe dieser Pleuren über den Pleuren etc.
- Nach Bedenbacher's Combinationen und von verschiedenen Ingenieuren (H. Harding) (Cooch) u. s. w. angestellten Leuchtungen und Versuchen zur Bestimmung der Größe der Widerstände eines Trains kann man wohl folgende Resultate im Mittel als gültig annehmen.

Man bezieht sich auf:

- W. den Widerstand des Trains in engl. Pfunden
- T. das Gewicht des Trains in engl. Tonnen à 1016 Pfd.
- S. die Anzahl der Pleuren des Trains in engl. Pfunden

Querschnittsfläche $q = 0.093$ Quadratmeter.
 D. die Gleitreibung des Laufs in einer Runde in engl.
 Meilen pro 1609 Meter.

Abgleich für französische Einheiten:

Widerstand des Laufs in Kilogrammen

Der Querschnitt des Laufs in Tonnen à 1000 Kilogr.

Die Reibung des Laufs in der ersten Abzug in Quadrat Meil.

D. die Gleitreibung des Laufs in Metern pro Runde.

Für engl. Maass ansetzen ist.

- 1.) Erweiterung zum Laufs für Locomotive, nach
nach Harding, als nach Gooch. --- = 6 D.
- 2.) Widerstand, den die Bewegung des Laufs
auf der Lauffläche durch ihre Unebenheiten,
speziell durch die Kanten und Bewegung verursacht --- = $\frac{1}{5}$ D.
- 3.) Erweiterung der Locomotive nach Pambour,
wenn ihr Gewicht L, Tonnen ist --- = 6 L.
- 4.) Reibungswiderstand, den die Reibung zwischen der Locomotive
und Schienen verursacht, wenn dieselben keinen Laufs gießen, nach Pambour --- = 8 L.
- 5.) Laufs u. Rollungswiderstand der Loc. nach Gooch --- = $\frac{1}{2}$ L, D.
- 6.) Gewicht der Maschinenverleibung, wenn die
Locomotive einen Laufs fortzieht, der einen Widerstand
W, verursacht, nach Pambour --- = 0.15 W.
- 7.) Luftwiderstand des ganzen Laufs samt Locomo-
tive, nach Pambour --- = $0.0025 (L + \frac{1}{4} W)$ D.
 Hier bedeutet D, die Reibung des Laufs, f
 die Reibung eines Laufs, in dem Gleis.

8.) Reibung der Laufs --- = 2200 in D (F + L)

Hier bedeutet α den Reibungswinkel der Laufs.

9.) Krümmungswiderstand --- = K.

Der Werth von K. wird später bestimmt werden.

N. ad 2, 3, 5.) zu setzen. Ob und wie groß der Rollungs-
widerstand ist, ist schwer zu sagen, jedenfalls ist obige
Angabe nur eine von 5.) nicht genau, denn ein Wider-
stand, der von der Gleitreibung abhängig ist, muß
zu ihr im quadratischen Verhältnisse stehen.

Die Größe der Gleitreibung hängt von dem Verhältnisse
der Reibungsfläche zum Gegenstande ab und somit von
der Natur der Gleitfläche u. der Locomotive von dem Ma-
terial, ob die Gleitfläche ein weiches (mit Gleitfläche
oder ein harteres (mit starken Gleitflächen) ist.
Es ist unmöglich für diesen Widerstand eine allgemeine
gültige Regel zu geben.

4, 5, 6.) setzen zusammen u. vorher zu setzen u. die
ganz überflüssig, weil, wenn die Locomotive den
Laufs zieht die Gleitreibung der Gleitfläche beständig
stark vergrößert werden.

7.) ist nicht unberücksichtigt. Jeder einzelne Laufs verursacht
sowohl ein Reibungswiderstand als die Reibung der
Locomotive, das aber merklich, wie man sieht, je 2
Laufs bemerken kann. Ebenso wie die Gleitfläche
der Laufs bei 5-6 Abzugungen pro Runde Ventilator
aktiv u. f. u. 8.) Ist das bei Reibungen zu setzen
relativen Gewicht. Es sind 2200 D engl = 1 Tonne engl
 Die Summe ist:

$$W_1 = 6.97 T_1 + 0.077 T_1 v_1 + 16.27 L_1 + 0.551 L_1 v_1 \\ + 0.0029 (T_1 + \frac{1}{2} v_1) v_1^2 \\ + 2.556 \sin \alpha (T_1 + L_1) \\ + 1.162 K_1$$

Ob den Widerspruch in französischen Handschriften zu bemerken,
hat man zu setzen:

Just under 100 ft. from shore.
 $M_1 = 2.205 M$ $P_1 = 0.984 P$ $L_1 = 0.984 L$
 $f_1 = 10.95 f$ $R_1 = 2.205 R$ $D_1 = 2.13 D$
 $C_1 = 10.95 C$

Man hat sich denn als gegen den Abdruck:

$$M = [3.11 + 0.0176]S + [1.25 + 0.5170]L + 0.0704(\tilde{T} + \frac{1}{2}if)2' \\ + 1.162 \sin \alpha (\tilde{T} + L) \\ + 1.162 R.$$

Stillese dieses Formel ist die nachstehende Tabelle in der folgenden
den Veranschaulichungen beifügt:

$\sin \alpha > 0, R=0, F=L, f=4, i=\frac{F}{f}, L=20.$

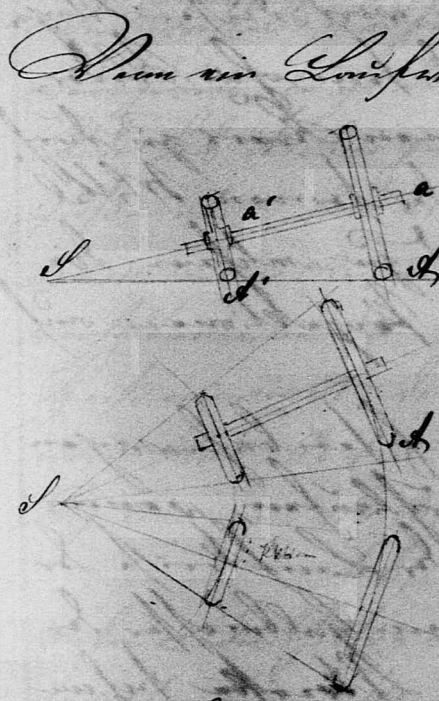
Es ist angenommen, daß auf einer geraden
Bahnstrecke mit einer Locomotive, von 10 Tausen Gewicht,
von Kienfling, 1 Meil. trägt, Augen fortgeschafft werden
sollten, so 1 Tausen trägt und eine Kienfling von
1 Meil. hat.

Gewicht des Framms	Aufschauung W. wenn die Lsgs. in M. g. S. km. l. beträgt.				
	10	12	14	16	18
Framm	Kilogr.	Kilogr.	Kilo.	Kilo.	Kilogr.
50	7.90	8.98	10.12	11.61	12.91
100	6.65	7.57	8.51	9.56	10.76
150	6.13	6.92	7.81	8.78	9.87
200	5.84	6.58	7.63	8.35	9.39

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle geben die gro Lungen
erforderliche Zugkraft an und zeigen, daß ein Pferd von
sechshundert bis tausend Pfund ein vorstehendes
geringeren Zugkraft vorzuziehen, als ein leichter Abzug aus
der Pfundform soll.

Bedingungen.

Erster analysen ein vierwöchiger Regen ohne Niederschlag
in einer Lufttemperatur hiefig.



Wenn ein Linsenwerk, wie unten skizziert, aus zwei
einer Classe und dreyerley grossen Röh-
ren besteht, und eine Form gelocht
und in Bewegung gesetzt wird,
so rollt dieselbe wie ein Kugel
um ihren Abstand zum Punkt S in
wechseln die geometrische Classe die
Form beschreibt, die Aufeinander
folgen der Punkte in welchen die
Röhren ihren Rollen die Form beschreiben
bilden Kreise („Linsenkreise“) welche
in der Oberfläch einer Kugel liegen, der sein. Polus in S.
ist. In obiger Figur folgt uns Aufeinanderkeit der Kreise S, a
und S, a', wenn wir zur Erklärung, setzen

$$\mathcal{A} = R \quad \mathcal{A}\mathcal{A} = \mathcal{A}$$

$$I_a = C \quad A A, - C$$

$$\frac{A}{r} = \frac{B}{r}$$

d.h., die Halbwertszeit der Laufstrecke verhalten sich bei einem

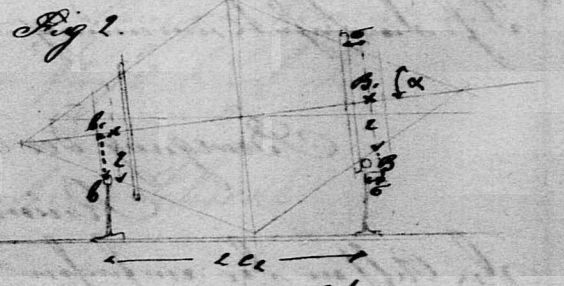
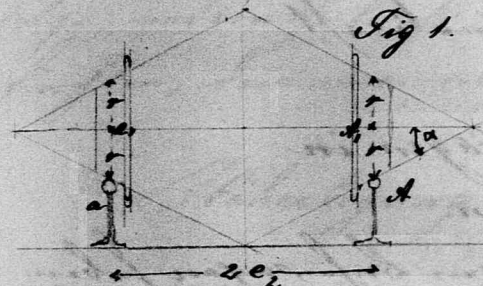
Selbst Laufwerk, wie die Halbkugel der Laufkreise.
 Laufkreise sitzen wie die in der Figur mit x & y be-
 zeichneten Kreise, deren größerer der vordere, der kleinere
 der hintere sitzt.

Stellen wir jetzt einen Wagen mit zwei der so eben
 beschriebenen u. gleichgroßen Laufwerken, bringen lassen
 so an, daß sich ihre gewöhnlichen
 Achsen in einem Punkt befinden,
 den und genau mit der Lauf-
 achse, so wird dieser Wagen
 im Kreis eine sehr kleine
 Strecke einen Kreis zu durch-
 laufen der seinen Mittel-
 punkt in einem Punkt befindet und zu welchem die
 Achsen der Laufwerke (relativ zu deren Projektionen auf
 die Laufbahn) konstant sind.

Im Allgemeinen wird also ein fester Laufwagen
 eine Krümmung der Laufbahn gezwungen durchlaufen, wenn
 die 2 Achsen zu einem Punkt die Kreise der Laufkreise der
 Räder sich verhalten wie die zugehörigen Halbkugeln der
 Laufkreise u. wenn die Achsen der Laufkreise in einem
 Mittelpunkte der Laufkreise befinden, wenn sie verbin-
 det gedacht werden.

Bei den festeren Laufwerken weiß man aber nicht, was die Krüm-
 mung, es kommen nur anstehend auf gerade Strecken vor
 und aus diesem Grunde wird gewöhnlich Wagenkonstruktion
 unzulässig. In wässrigen Gängen läßt sich aber dasselbe
 durch eine gewisse Form eines gleichgroßen Rades
 erzielen.

Nun wir das Fig. 1. dargestellte Laufwerk mitten auf
 2 geradlinige und parallele Gleise legen, so fort als bei
 vollkommener Laufbewegung die Laufbahn geradlinig fortzu-
 laufen, dann die Laufkreise sind von gleichem Halbmesser $aa = A$, $A = r$



Nun dasselbe Laufwerk auf rechts hin in die Pfl. Fig. 2
 versetzen, so ist der Radius vom Laufkreise des linken
 Rades bb , kleiner geworden als r und der des rechten Rades
 größer als r und es wird nun das Laufwerk Fig. 2 gezwungen,
 wo in einer Krümmung laufen, deren Laufbahn sich
 verhalten wie die Laufkreise vordem BB .

Heißt man wie A den Radius des vorderen, a den des hin-
 teren und r den des mittleren Laufkreises, so ist nach
 Fig. 2:

$$BB = r + c \lg \alpha$$

$$bb = r - c \lg \alpha$$

wobei c die Größe der seitlichen Verschiebung des Laufwerkes
 angibt. Ferner ist:

$$a = A - cr$$

Dann ist der Wagen, resp. das eine
 Laufwerk der Krümmung gezwungen
 passieren kann muß notwendig auch
 Gleisung erfüllt sein:

$$\frac{r + c \lg \alpha}{r - c \lg \alpha} = \frac{A + cr}{A - cr}$$

Grund folgt: $\sigma = \frac{cc}{R} \text{ und } \sigma = \frac{cc}{R}$ ^(mit der Beigabe)
 die 1. dieser Gleichung bestimmt die Absteigung — die 2.
 Gleichung bestimmt die Conzilität, wenn die Absteigung
 gegeben ist. Beide müssen groß sein wenn R klein,
 d.h. die Laufkurven eine Kratte ist.

Bewegung der Bahnwagen in Krümmungen.

Die Achsen der einfachen & drehbaren Laufwagen haben
 eine unveränderliche gegen einander parallele Lage u.
 aus diesem Grunde kann ein solcher Wagen in Krümmungen
 (wo die Achsen nach dem W. M. M. konvergieren müssten)
 nicht so genau los und leicht laufen als auf gerader Lauf-
 wie er nun leicht wollen wir in Klappständern untersuchen.



Bei dem Gehen des Wagens
 geradlinig u. tangential zur
 Laufkurve fortgerollt
 läuft (bei 2 fachen gerad. Achsen)

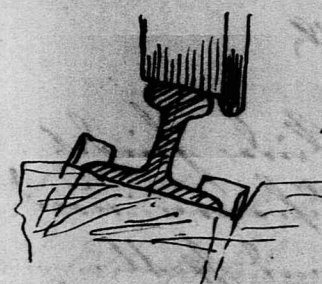
Das äußere Vorderende auf die äußere Schiene so weit, dass
 der Laufkreis größer wird als der mittlere, so weit der
 Laufkreis des inneren Vorderendes durch ablaufen dessel.
 von der Schiene verkleinert wird. Hinsichtlich der Größe
 der Laufkreise wäre also das vordere Laufende in Ordnung
 während bei dem hinteren (wo die Achsen tangential zu der
 Schiene verlaufen) umgekehrt, der äußere Laufkreis
 kleiner ist als der innere. Die hintere Achse erfüllt bei der
 gedachten Stellung des Wagens umgekehrt die Bedingung
 nach dem W. M. M. der Laufkurven, während die

Bedingung der vordern Achse vertritt.
 Das Drehen des äußeren Vorderendes auf die Schiene
 auszuführen und mit dem Gehen verbunden sein
 und nicht eine Fortbewegung des Wagens u. der Schiene zum
 Folge, und weshalb ist immer ein Abgleiten zu be-
 fürchten, dem man abhelfen sucht durch die

Fläherlegung der äußeren Schiene.

Die äußere Schiene wird specialer gelagert als die innere,
 dass durch ein Abgleiten des Wagens von Vorderende auf
 der so gebildeten Schiene Lage dem vordere äußeren Ende
 laufen eine Gegenwirkung bewirkt. In der Th. ist ge-
 geben die Stellung haben 2 diagonal gegen einander
 über einem größeren Laufkreis als die beiden vordern
 so dass der Wagenbau fast mit seiner ganzen Ge-
 wicht auf den hinteren ruht, während diese nur
 wenig belastet sind.

Das Maß der Lagerung hängt ab von der festgesetzten
 Dichtigkeit (Centrifugalkraft) — von der Krümmung der Räder
 auf der Laufkurve und dem Krümmungshalbmesser der Bahn-
 kurven. Damit die äußere Schiene durch das Abgleiten



des Vorderendes nicht beschädigt u. nicht un-
 gesunken wird, stellt man sie specialer,
 dass die Gewichtskraft der Schienen auf
 der hinteren Seite steht zur Conzilität der
 Räder. Nach Redtenbacher sollen die
 Schienenköpfe oben nicht rundlich, sondern abgerundet sein,

und mit ihrer ganzen Kopfweite mit dem Rade in Le.
 rührung kommen damit die Lebensfähigkeit der Kesselführung
 zwischen beiden nicht zu groß ist und eine, die Längs-
 richt der Räder vorwärtige Abmischung der Fesseln
 vermeiden wird.

Weiterlegung der Schienen.

Auf geraden Luftrücken legt man die Schienen so
 weit auf einander, daß bei symmetrischer Stellung der
 Längsachse zwischen jedem Querstrich und der mittl.
 Längsachse der Schienen ein Zwischenraum von 1-1 1/4 cm.
 bleibt. In Krümmungen kann der Abstand mit dem
 zusammenhängen, wenn eine so große seitliche Ab-
 weichung desselben stattfindet, daß die Längsachse
 der Räder sich in ihre Räder verhalten, wie die Räder
 der Längsachse. Bei irgend beträchtl. Krümmungen
 reicht freigebl. der normale Spielraum nicht aus, damit
 die nötige Verstellung über dem Pfahl findet. Man
 muß dann die Querweite vergrößern und zwar um
 je mehr, je rascher die Krümmung.

Starkaufwand zur Bewegung eines Wagens.

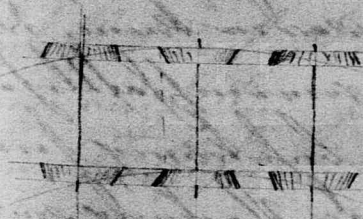
Während der Fahrt und der Pollen der Räder findet
 ein stetes Gleiten der Räder auf den Schienen und
 infolge dessen ein Reibungs- und Widerstand. Man
 weiß, wie R die Zugkraft P im Verhältnis des Gleitens

der Räder in Krümmungen notwendig ist
 z. B. die Querweite $2A$ des Rades.
 A den Längsraum Q die Länge des Wagens
 und R den Reibungscoefficienten,
 dann ist: $R = Q \cdot \frac{Q_2 + A}{A}$

$$\text{oder: } R = Q \cdot \left(\frac{Q_2}{A} + \frac{1}{A} \right)$$

Die Längsachse der Räder in den Krümmungen des Locomotivbogens.
 Es ist schon sehr schwierig zu erkennen, daß R abhängig ist
 von Q und Q_2 (wenn man es nicht, wird die Abhängigkeit der
 Schienen gering sein.) Große Querweite und kleine Krümmungen
 sind ein großer Nachteil sind ungünstig. Im Allgemeinen
 ist R nicht sehr groß, die Verhältnisse werden sich sehr sehr
 unglücklich kombinieren damit $R = \frac{1}{200}$ als ungefahr so
 groß wird als die auf horizontaler gerade Luftrücken
 der Zugkraft. Aber der Kraftbedarf durch die beträchtliche
 Abmischung von Luftrücken und Krümmungen wird unbrauchbar
 gelassen werden.

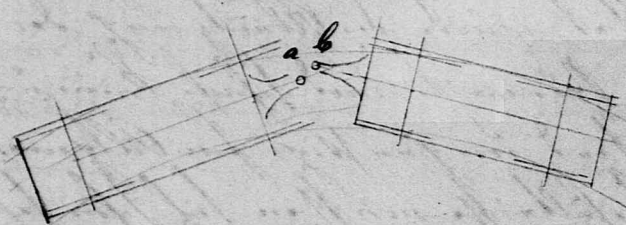
Leichtigkeit der Räder an Mittelachsen.



Nachdem man den C. 252 pag. Wagon
 am Mittelachse hinzusetzt, in
 für Räder in gleicher Höhe mit
 den anderen Luftrücken aufstellt
 so müssen diese, wenn ihre Längsachse die Größe in der
 Verhältnisse haben sollen, selbst für ein zusammenhängendes Luftrücken
 in Längsrichtung Längsachse ist, noch immer möglich sein.

Daß Dampf so ist leicht und die Figuren ersichtlich.
 In Unmöglichkeit, wenn man nicht praktisch realisierbar, indem
 derartig entworfenen Laufwerke die Krümmungen stellen der
 Schienen (Streifen) unmöglich zu passieren können.
 Eisenbahnenwagen und Locomotiven mit Winkelschienen sind
 deshalb von vornherein Konstruktionen.

Das Zusammenhängen der Wagen (sowohl Locomotive & Tender)



Wenn man 2 Locomotiven
 von verschiedenen Art.
Kant in einer Linie
 Krümmung so stellt,
 daß sie beim Fahren
 geringsten Widerstand verursachen, wenn man eine Strecke
 ring (Verfahren zur Verbindung beider) so angebraucht wird, daß
 sie von dem vord. vord. Laufwerk getrennt absteigt, so
 liegen die Punkte a u. b, wie aus obiger Skizze ersichtlich ist,
 so, daß eine direkte Verbindung unmögl. ist. Berücksichtigt
 man jedoch durch eine Verbindungsstange, so findet, wenn die
 Wagen von einander weichen, eine Ablenkung und der geringste
 Widerstand, die Locomotiven werden können, daß
 man die Punkte a & b in einem gemeinsamen Punkt
 Punkt liegt, welcher im Mittelpunkt der Lastkrümmung sein
 Centrum ist. Dieses Verhältniß ist bei der Verbindung von
 Locomotiven & Tender sorgfältig zu beachten. Ausführungen
 finden sich in Pechenbachers „Gesetze des Locomo-
 tivenbau.“

Bestimmung des größten zulässigen Druckes eines Rades gegen die Bahn.

Die zulässige Intensität des Druckes ist hauptsächlich von 2 Dingen
 abhängig.

1.) Von der Größe des Materials aus welchem die Radbanden
 in Schienen bestehen sind.

2.) Von der Größe des Rades.

Wird Druck auf die flache der Rad. ist die Krümmung.
 flache gewissermaßen Rad und Schiene um so kleiner in der Mitte.
 ist die Krümmung (von welcher die Abnutzung abhängig ist)
 folgt um so größer je kleiner der Durchmesser des Rades.
 Man darf als zulässige Größe beibehalten annehmen:

1000 Kilg.

Es ist 1/2 in Locom. & 1000 Kilg. angenommen und 1/2
 in Metern, Et wa 1000 = 5.

Tragungsverhältnisse der Schienen.

Die Festigkeit des Materials ist gegeben u. ob für ein
 Material vorhanden ist und die Tragfähigkeit nicht zu
 groß und fallen, hängt ab von den Dimensionen, der
 Querschnittsform der Schienen u. der Verteilung des Materials.

Die störenden Bewegungen.

Es sollen die selben früher genannt sind Auswirkung verfolgt
 werden und sind aufzufassen in drei Arten.

Locomotive fiederlich mit W gleich gerichtete Reaction & Bewegung.
Nun kein Gleitsen der Räder antritt, so wird das Rad
an seiner Drehungsstelle mit der Achse durch die Räder
festgehalten. Das Triebwerk mit den vorstehenden Kräften
und Reactionen stellt sich als ein Hebelssystem dar, das
in einem Kräftepaar steht, und es ist das Moment der
vorderen Maschine $P(R + r \sin \alpha)$. Das Moment der
hintern Maschine $P(R + r \cos \alpha)$ und das der Reaction
in der Achse $W R$ (wobei beide die Classe des Triebwerks
andererseits die Bewegung zu hindern suchen) gleich
 $(W + 2P) R$. Soll die Maschine in Gang kommen
können, so muß das Moment der Kräfte gleich oder
größer sein als das Moment der Widerstände, also

$$P(R + r \sin \alpha) + P(R + r \cos \alpha) \geq (W + 2P) R$$

$$2PR + Pr(\sin \alpha + \cos \alpha) \geq 2PR + WR$$

$$P \geq W \frac{R}{r} \frac{1}{\sin \alpha + \cos \alpha} \quad (1)$$

Dieses Gesetz gibt die Minimalgeschwindigkeit an, welche
der Dampf gegen jede der Rollachsen ausüben muß, damit
Loc. samt Train in Gang kommen, vorausgesetzt, daß
die Räder in die in der Zeichnung vorgezeichnete Stellung fallen.
Aber die Locomotive in einer Stellung für welche die Räder
auf in einem anderen Quadranten befänden, so verhält
sich das Moment der Kräfte anders, nämlich für $\alpha + \cos \alpha$
möglichst klein ist, d. h. für $\alpha = 0^\circ$ oder 90° , denn in diesem
Fall ist $\sin \alpha + \cos \alpha = 1$ und: $P = W \frac{R}{r}$.
Dieses Gesetz gibt die Kraft an, mit welcher der Dampf jede
der Rollachsen treiben muß, damit selbst bei der ungünstigsten

Stellung (also einer Maschine gar nicht treibend, wie
man kann) ein Ablassen der Locomotive samt Train
vor sich gehen kann.

Die Bedingungen bei deren Erfüllung ein Gleitsen der
Triebäder nicht stattfindet, lassen wir aus folgenden
begründen. Die Kräfte $2P + W$ suchen die Bewegung der
Locomotive zu verhindern, sie suchen die Achse fest zu fassen
eine Bewegung des Triebwerks ohne fortgesetzte Bewegung
nicht stattfinden, so muß die eine Richtung der Wirkung
dieser Kräfte folgender Gleichung genügen:

$$F R = P(r \sin \alpha + r \cos \alpha)$$

$$F = \frac{PR}{R} (\sin \alpha + \cos \alpha)$$

Es wäre anders als der oben angegebenen Hebelkraft
selbst dann und wenn mit den Funktionen von α multipliciert zu
werden. wird ein Max., wenn $(\sin \alpha + \cos \alpha)$ ein Max. ist.
d. h. für $\alpha = 45^\circ$ findet ist:

$$F = \frac{PR}{R} \times 1.414.$$

Bestimmen wir für P den vorstehenden größten Werth, so
ist aus vorstehender Gleichung der Werth von F zu bestimmen,
bei dessen Vorhandensein selbst ein ungünstigster Fall (bei
der größten Widerstandsfähigkeit und Ausdauer der
Leistungsfähigkeit der Maschinen) ein Gleitsen der
Räder nicht stattfindet:

$$F = 1.414 W \frac{R}{r} = 1.414 W \quad (2)$$

Der Betrag der Kraft muß also größer als der Widerstand
des Trains sein. Größere wir oben den Druck der Triebäder
gegen die Räder und die Coefficienten der Gleitenden

Reibung, so muß sein:

$$F_r = G \cdot f = 1.414 \text{ W}$$

$$\text{und } G = \frac{1.414 \text{ W}}{f} \quad (3)$$

z. B. es soll eine Lokomotive von 6 Tonnen = 6000 Kilg. fahrtkraft getrieben werden. Wie groß muß die Belastung der Räder sein, wenn man f zu $\frac{1}{5}$ annimmt.

$$\text{Dann ist } G = 1.414 \cdot 6000 \times 5 = 42420 \text{ Kilogr.}$$

Die Loc. wird also sehr schwer, man ist aber genötigt die Stabilität zu geben, denn man den Widerstand nicht leicht mehr als 1 Met. Durchmesser und dann ist noch fester die zulässige Belastung eines Rades gleich 5 Tonnen, also muß man somit $\frac{42}{5} = 8$ Räder anbringen lassen werden.

Frage wir wie groß der Druck des Dampfes gegen einen Kolben sein muß, damit im günstigsten Falle eine Forderungszug des Rades (der 6 Tonnen fahrtkraft erfordert) erfolgen kann, so ist bei dieser Lokomotive, wenn wir den Vorkurs $\frac{R}{r} = \frac{5}{4}$ annehmen:

$$P = 6000 \times \frac{5}{4} = 7500 \text{ Kilg.}$$

Bei 6 Atmosph. Dampfdruck bedarf es dann der Zylinderfläche aus der Glanzung:

$$O(6-1) = 7500$$

$$O = 1500 \text{ cm.}$$

$$\text{Und der Zylinderdurchmesser } D = \sqrt{\frac{1500 \times 4}{3.14}} = 44 \text{ cm.}$$

Es ist interessant die Stellung der Räder in der übrigen Quadrate des Räderkreises zu verfolgen, als seien aber unzulässige Leistungen überall zu den aufgestellten Glanzungen. Da die Reaktion des Dampfes gegen die

Zylinder-Räder bei beiden Maschinen bald vorwärts, bald rückwärts gewirkt ist, während zwischen sie ein mal bei der vorderen Maschine die Reaktion rückwärts, gleich zeitig bei der hinteren Maschine vorwärts gewirkt ist, so findet man hier nur Hinzugewinn des Reaktions Stells. Bei der Umdrehung der von Stephenson'schen Loc. ist dieses weit aus geringer als bei den meisten Lokomotiven, die in dieser Hinsicht als Nachbesserungen zu betrachten sind.

Beharrungszustand.

Es liegt im Wesen der Lokomotive zu Grunde in der Bewegung der Loc. (wie wir gesehen), daß:

1.) Die Geschwindigkeit aller einzelnen Theile der Lokomotive von Anfang an jede Umdrehung der Räder gleich groß ist.

2.) Gleich die lebendigen Kräfte der Theile, die Dampfspannung im Kessel und die Dampfvertheilung der Maschinen. Die Lokomotive zu Stand kommen kann man nicht haben, wenn: 1.) die Kräfte der Theile der Dampf und die Räder der Maschinen, die pro Umdrehung der Räder produziert wird, gleich ist die in derselben Zeit von den Widerständen konsumierten Arbeitskräfte.

2.) Das Gleichbleiben des Kessels und Dampfdruckes im Kessel ist nur dann möglich, wenn in jeder Bewegung ein gewisser von den Theilen gegebener Kessel Kessel in den Kessel getrieben wird als wenn diesen in Form von Dampf ausströmt.

Abstandes pro Schritt der Kolbenstange (2) ermittelt
sich und dann ist; eine Gleichg. 48, 6 folgt:

$$\frac{20(p-2)}{47} = \frac{v}{v} = \frac{20}{21}$$

$$p = 2 + \frac{47}{20} \frac{20}{21} \quad A.)$$

Die Gleichg. 5 bestimmt sich

$$v = \frac{S}{20(1+m)(\alpha+\beta p)} \quad B.)$$

$$v = v \frac{20}{21} \quad C.)$$

In Erklärung dieser Gl. siehe im Kap. über Dampfmaschinen.
Punkt A), können wir auch schreiben:

$$p = 2 + \frac{47}{4} \frac{20}{21}$$

Hieraus wird klar, daß p einem großen Werth
annahme, wenn 2 47 20 groß 21 aber klein
sind; es ist aber unabhängig von der Dampfdruckhöhe.
Unter solchen Bedingungen die Leistung der Locomo-
toren am günstigsten ist zeigt sich im Folgenden:
Die wichtigste Arbeit der Locomotoren ist pro Sec. 470
und die Dampfproduktion in der gleichen Zeit ist S ,
wobei die nutzliche Wirkung von 470 Dampf.

Dies. Größe soll S ein Max. werden. Dividieren
Gl. 4) durch Gl. 5.), so wird:

$$\frac{470}{S} = \frac{20(p-2)}{20(1+m)(\alpha+\beta p)v} = \frac{p-2}{(1+m)(\alpha+\beta p)}$$

$$\frac{470}{S} = \frac{1-\frac{2}{p}}{(1+m)(\frac{\alpha}{p}+\beta)} \quad D.)$$

2 ist constant, $\frac{2}{p}$ u. β sind sehr verschiedene kleine Größen
u. somit Steigung wie bei gas. Dampfmaschinen die Abhängigkeit
von p günstiger, je größer die Spannung p im Cylinder ist
u. diese wird nahezu gleich derjenigen im Kessel, wenn die
Locomotoren Dampfmaschine u. einem großen Abdruck zu über-
winden hat. Es erklärt sich also, daß abgelesen von p in
u. der Widerstand der Luftführung der Locomotoren die Leistung u.
Leistung der Dampfmaschine für das Güterverhältnis be-
kennzeichnet.

Größen muß man groß u. Kessel für Dampfmaschinen, damit
nicht der Kessel nicht angesprochen wurde und eine günstige
Leistung der Dampfmaschine erhalten.

Die Größe als Hauptdaten 470 20 gegeben, 2 u. unbekannt,
so muß man p , das immer groß sein muß, wenn die
Maschine günstig arbeiten soll, v (das klein sein sollte,
dann wenn aber einem großen Werth ($2-2\frac{1}{2}$ m) geben muß
den die Dimensionen der Maschine nicht unvorstellbar groß
zu sein werden) und ebenso die Abmessungen L ,
die bei allen Maschinen ziemlich constant 0.6 m ist.

Hier läßt sich aus der ersten Gleichg. 2 470 20 bestimmen.

$$\text{wobei } 2 = \frac{470}{2(p-2)v}$$

$$S = 20(1+m)(\alpha+\beta p)$$

$$2 = \frac{20}{S}$$

Die Größe von S abhängig sind die Dimensionen der Maschine
zu bestimmen. Es läßt in der Natur der Sache, daß man sich
bemüht die Maschine so constructirt als nur möglich zu haben.
Vollständig klein werden, so muß die Natur der ersten Reihe,

d. f. p. 8, 9 groß sein, weil die anderen Größen als feste Gr.
eingetragen gegeben sind. Ferner muß α auch sehr groß
sein, damit man sich die Frictionen zu groß zu
nehmen darf mit befriedigender Genauigkeit ausrechnen.
In im letzten Abschnitt vorgeschlagenen Fällen bilden den
Grund zu allen Berechnungen für Bestimmung der Dampf-
abmessungen einer Locomotive. Ein Vergleich über die
Zuverlässigkeit des einen oder anderen Systems, wenn
die Locomotive bestimmten Anforderungen entsprechen soll,
kann wir erst stellen, wenn wir das Maximum der
möglichen Leistungen ermittelt wurde.

Locomotive mit Expansionsmaschinen.

Nach Nr. 231 des. Abh. 1. und 2. ist die mittlere Druck des
Dampfes auf einer Kolbenfläche

$$O \left\{ \left(\frac{\alpha}{\beta} + p \right) k - \left(\frac{\alpha}{\beta} + r \right) \right\}$$

dabei ist $k = \frac{L}{L_0} + \left(\frac{L}{L_0} + m \right) \log \frac{L+m}{L}$
die Leistung beider Maschinen im Luftrückzug zu werden
besteht in $2 O \left\{ \left(\frac{\alpha}{\beta} + p \right) k - \left(\frac{\alpha}{\beta} + r \right) \right\} v = W O$.

Die Dampfconsumtion beträgt pro Actende:

$$S' = 2 O v \left(\frac{L}{L_0} + m \right) (\alpha + \beta p) \text{ und}$$

$$\text{wobei ist: } \frac{Q}{v} = \frac{S'}{2L}$$

Auf diesen Gleichungen ist lassen sich die Dampf-
abmessungen

einer Locomotive berechnen, welche mit Expansion
arbeiten soll. Die Bestimmung der Expansionsfähigkeit ist aber
nicht zweckmäßig weil:

- 1.) Die Expansionsfähigkeit zu groß ist,
- 2.) Die Abmessungen der Maschinen zu groß werden und
- 3.) die Frictionen der Maschinen variabel, der Widerstand
unregelmäßig bleibt und daher unregelmäßige Leis-
tungen nach sich ziehen. Man sieht man von der geringen
Dampfdruckkraft ab, die durch die Bestimmung der Dampf-
spannung des Dampfes herbeigeführt werden könnte u. von
der die Maschinen möglichst zu vermeiden.

Spannung des Dampfes im Kessel.

Im Allgemeinen wird für die Spannung des Dampfes
gegeben, sie muß immer größer sein als die im Kessel.
Bei der Loc. richtet sich die Spannung (die p. 88 der Folge
des Locomotivbau durch Gesetz bestimmt ist):

- 1.) Nach der Qualität des pro 1" produzierten Dampf.
- 2.) Nach dem Gewicht des Dampfes, und:
- 3.) Nach der Stellung des Regulators, d. f. nach der Stärke
der Öffnungen des Ventilsystems gewissermaßen.
Maschinen. Je größer 1) u. um so kleiner 2) & 3) um
so größer ist die Differenz der Leistungen, weil die Leistung
mindernde in gleicher Weise zu nehmen und wird bei
Locomotiven zuweilen größer als 2 Atmosphären.

Bei der Bestimmung der Spannung des Dampfes ist zu
bedenken die Differenz der Dampfleistungen, wobei, dabei bei

Spannung im Rüssel immer sein. Der Regulator muß ganz allmählig geöffnet werden, damit die Verbindung. Ist der einzelne Kugel nach und nach vorgezogen worden und damit muß zugleich ein Dampfdruck aufsteht, für welcher die Kugel der Erbsenart auf der Luft zu kleben, um ein Gleitschlagen zu verhindern. Erst wenn alle Kugeln des Guges im Ganzen sind kann der Regulator weiter geöffnet werden, können die W. seinen vollen beständigen Wirkung und über. Da der G. zu einer Position gelangt spürt der Führer den Dampf ganz ab und ab wird das letzte Kugelpunkt nach und nach der lebendigen Kraft des Steins hervorgehen, und an der Endposition muß der Führer ab so einwirken, daß der R. nur noch ganz leicht mit Dampf gefüllt ist.

Die störenden Bewegungen

Die bis herigen Studien galten nur der mittel. fort. schritt. Bewegung der Locomotion, diese ist aber nicht ab. solut gleichförmig, wie wir bei den Rufen, und zwar ist es damit immer schwerer zu messen, umzuformen.

Obgleich man immer noch ungenügend viele von diesen Bewegungen der Locomotion von für andere Natur der, welche wir nun studieren wollen, um sie entweder ganz zu beseitigen oder doch wenigstens möglichst zu beseitigen zu können.

Die überhaupt möglichen Bewegungen der Locomotion als eines Mechanismus zerfallen in 2 Hauptgruppen.

- 1.) Die Bewegungen des Ovarienpunktes, welcher allen Stoffwechsel der Locomotion zugehört und
- 2.) die relative Bewegung der einzelnen Lebertheile (die ja unter sich zwar verbunden sind,) gegen den gemeinsamen Ovarienpunkt.
- 3.) Dann in jedem Falle zusammengeführt gedacht werden mit gewissen Bewegungen von 3. können jedoch auch andere besondere Ovarien, Befindungen und Befindungen um absolute 3 im Ovarienpunkt sich bewegend. Lassen, wenn man die verschiedenen Bewegungen um noch den Prinzipien der Mechanik 'N. 166 u. f. f. vergleicht. Die fort. schritt. Bewegung des Ovarienpunktes von ganzen Mechanismus der Locomotion kann nicht ganz gleichförmig sein, weil bei Kurbelmechanik nur die Gelenk. sich der Kurbelbewegung parallel bewegt, während der Abdruckpunkt in einem Winkel ist. So gut man für diesen Verhältnisse, die wir bei der Bewegung des Ovarienpunktes be. langend haben. Die Ungleichförmigkeit der fort. schritt. Bewegung ist so gering, daß sie nur im Prinzip er. kommt, nicht aber faktisch gemessen werden kann. Dann ist Locomotion sehr regelmäßige bei einem sich bei jeder $\frac{1}{4}$ Umdrehung in der für 1' 3 Umdrehun. gen messen, in 112 Perioden diesen beständig gemessen werden. Ferner ist die W. der Locomotion so vollst., und ihre G. so rasch, daß ihre ungenü. fende lebendige Kraft die Ungleichförmigkeit bis ins Unmerkliche vermag, nicht für die Kräfte so gut als ganz nicht vorhanden sein läßt.

Bewegung des Rahmenbaues sammt
allen mit ihm fest verbundenen Massen.

Die Wagen sind am Aufsatze von der Locomotive ange-
hängt und werden deshalb bei jeder Umlaufbewegung
mit seiner Bewegung unpausend bewegt, um folgen-
der horizontalen Lage und der hin und hergehenden
Bewegung der Waggons. Als werden alle Waggons,
daß der Aufsatze sowohl hin und hergehende Bewe-
gungen in der Fahrtrichtung als auch Waggons in entgegen-
gesetzten Waggons. Obgleich diese sehr niedrig und langsam
nur 1-2 km. betragen, so sind sie doch sehr wichtig
weil sie mit unpausender Hastigkeit und in sehr kurzen
Zeiträumen vor sich gehen.

Der Leucht zu dem oben Gesagten liegt im Prin-
cip der Vollherstellung der Leuchtung der Organik
eines Wassersystems (Feuchtigkeit der Masse 11 69,70
814.) Ginge man eine Leucht aus an hängen sollte
so auf, daß sie sich in vorerwähntem Raum frei bewegen
kann, so steht zuwille der beiden einzigen auf sie
wirkenden äußere Kräfte, näml. die absolute gewichte
Pflanzenkraft und die ausstrahlungswirkende Luft
in dem Raum, sie auf. Wird der Löffel gezogen und
der Dampf der Pflanzenzug abgeführt, so können sie in
Gang, wie Luftvorher davon sie in der Luft. Bei der
vollständigen Abstrahlung eines isoliert auf der ganzen
Wassersystem wirkenden auf von Kraft muß dessen
Organik mindestens in dem Leuchtungszyklus voran.

wenn der kleine Dampfkegel der Locomotive sich im
untergegangenen Himmel brennt, als eine Reflexion
der oben genannten Wärmestrahlung, respektive ihrer
Refraction im Weltall. Die Größe der Leuchtstärke
steht im umgekehrten Verhältnisse zu der Masse u.
ihm Ort derselben ist die oben angegebene.

die Klöringen es werden gar nicht vorzuziehen sein, wenn
die Klöster nur solches wäre, aber auch bei gewöhnlicher
Gewöhnung kann man gewöhnlich die vorzuziehen sein
und vorzuziehen den Klöringen (Klöringen) der
Klöringen, daß man Klöster einbringt, die
so viel, daß der Klörigen der größte von Klöster.
Klörigen am Klörigen Ort verbleibt, also man
die Klörigen der Klörigen Klörigen.
die Klörigen Klörigen Klörigen Klörigen
zu Klörigen Klörigen.

[illegible]

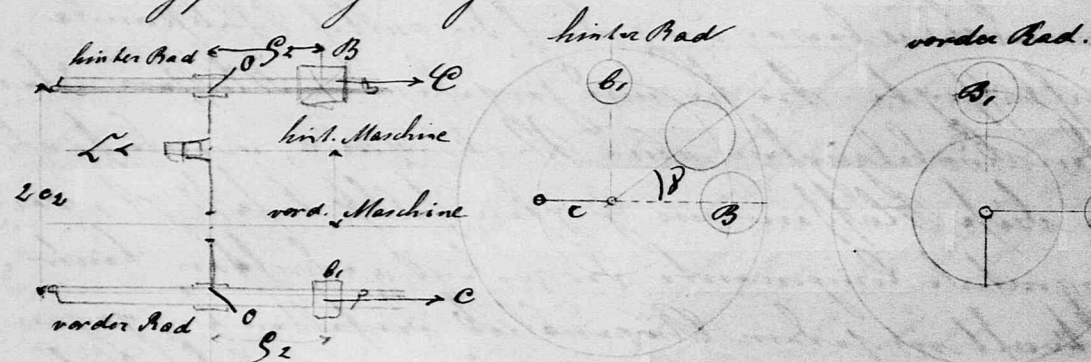
die Wirkung auf den Bewegungszustand der Locomotive
zerfällt in vier Perioden. In der unten skizzierten



Stellung der Achsen Fig 1
Grundriß der Locomotive wirkt
die horizontale Zugkraft bei a
nach links, bei b nach rechts

und beide setzen eine Drehung des Triebwerks nach der Rich-
tung der Pfeile zu bewirken, welche durch Öffnungen und
Rahmen, die ganz an Locomotive mitgeschleift wird. Be-
hält der Korb weiter gehen und in den meisten Fällen
drucken können selbst auch in den Korbzapfen ein
Zug und rechts, der auf das Triebwerk nach dieser Richtung
wirkt. Im 3. Grundriß ist zu sehen, wie die Widerstände sich in
gemeinsamem Gesinde in der Achse, daß nur die Bewegung
richtigen entgegensteht.

Durch Locomotivekräfte lassen sich oben genannte Stör-
bewegungen vollständig beseitigen, wenn sie an den Trieb-
rädern in passender Größe und geöffneter Aufstellung
vor den Achsen angebracht werden.



Um die Störbewegungen z. B. der ersten Maschine aufzu-
heben, damit diese weder für sich noch für sich selbst, noch auf
das auf das Triebwerk wirken, muß man in entgegen-

gesetzter Richtung der Korb zu den Korb zu ein
Gewebe anbringen von solcher Größe, daß

1.) die aufsteigenden Centrifugalkräfte hinter zu stehen
kommen der Centrifugalkraft der im Korbzapfen
concentriert gedachten Masse, gleich sind, und

2.) daß (den Korbzapfen als irgend einen anderen Punkt
in der Locomotive als Mittelpunkt angenommen) die Summe der
Momente aller 3 Centrifugalkräfte gleich Null ist.
Dasselbe ist für die Maschine zu machen.

Für die Maschine nennen wir

L das Gewicht von Pulver, Pulvermenge und Öffnung
e den Halbmesser der Korb
q das Gewicht der Korb oder der stärksten Theile der
Korbzapfen.

3 die Aufstellung des Korbzapfens der Korb von der ge-
wöhnlichen Lage.

2e den Abstand der Maschinen mittel.

2e2 die Korbweite der Locomotive (als auf die Aufstellung der
Korbzapfen)

2e die Winkelöffnung der Korb und Korbzapfen.

Wird L, e, c bezeichnen die Größe der Centrifugal-
kräfte. Letztere sind:

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{L}{g} \frac{(v_1 \omega)^2}{g_1^2} = \frac{\omega^2}{g} L g_1 \\ C &= \frac{C}{g} \frac{(v_2 \omega)^2}{g_2^2} = \frac{\omega^2}{g} C g_2 \\ L' &= \frac{L}{g} \frac{(v_1 \omega)^2}{g_1^2} + \frac{C}{g} \frac{(v_2 \omega)^2}{g_2^2} = \frac{\omega^2}{g} (L g_1 + C g_2) \end{aligned} \right\} (1.)$$

Kann diese Kräfte sich aufheben, so findet unter Umständen, wenn man die Kräfte als Hebel ansieht, nicht kein Versuch um die Punkte o o statt, und es ist:

$$\left. \begin{aligned} c + ce_2 &= L(e + e) \\ c + ce_2 &= L(e - e) \end{aligned} \right\} (2.)$$

Dieses Resultat substituieren wir die Werte für L und c aus den Gleichungen (1) und finden dadurch

$$\frac{w^2}{g} B g_2 ce_2 = \frac{w^2}{g} (S + Q S)(e_2 + e)$$

$$\frac{w^2}{g} b g_2 ce_2 = \frac{w^2}{g} (S + Q S)(e_2 - e)$$

Hiernach folgt:

$$\left. \begin{aligned} B &= \frac{1}{2} \frac{S + Q S}{g_2} \left(1 + \frac{e}{e_2}\right) \\ b &= \frac{1}{2} \frac{S + Q S}{g_2} \left(1 - \frac{e}{e_2}\right) \end{aligned} \right\} (3.)$$

Wird jetzt diese Gleichung annehmen wie die haben, eingewirft, besetzen, da g_2 die Größe der Kräfte bestimmt (Natürlich muss man es so groß als möglich, da mit der Größe klein ausfallen.

Wird die 2 um jedes Rad befindliche Gewicht B & b kann man auf ein einziges Q von gleicher Wirkung bringen u. zwar muss man die Entfernung altes Q von dem Punkt der Resultante mit den beiden erst genannten Gewichten sein. d. h.:

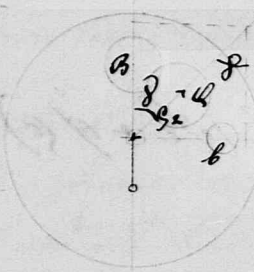
$$\frac{w^2}{g} Q g_2 \cos \varphi = \frac{w^2}{g} B g_2$$

$$\frac{w^2}{g} Q g_2 \sin \varphi = \frac{w^2}{g} b g_2$$

folglich ist: auf:

$$Q \cos \varphi = B$$

$$Q \sin \varphi = b$$



$$\left. \begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{B}{Q} \\ \sin \varphi &= \frac{b}{Q} \end{aligned} \right\} (4.)$$

Setzt man (3) die Werte für B und b ein, so gehen wir in die Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} Q &= \frac{S + Q S}{g_2} \sqrt{\frac{1}{2} \left[1 + \left(\frac{e}{e_2}\right)^2\right]} \\ \sin \varphi &= \frac{S + Q S}{2 g_2 Q} \left(1 - \frac{e}{e_2}\right) \\ \cos \varphi &= \frac{S + Q S}{2 g_2 Q} \left(1 + \frac{e}{e_2}\right) \end{aligned} \right\} (5.)$$

Diese Gleichungen gelten auch für Locomotiven mit mehreren liegenden Zylindern, wo denn e etwas größer wird als e_2 , so dass Q einen anderen Wert bekommt und der Winkel φ etwas größer wird. Der Balancepunkt ist fast horizontal dem Kurbelzapfen anzubringen. Die Abhängigkeit der verschiedenen Größen von einander ist aus der Gleichung (5) zu erkennen.

Obgleich es die Sache bei Locomotiven mit gekuppelten Kurbeln, nur ist für das Gewicht der Kuppelstange zu betrachten und diejenige Maschine der Winkel, welchen die Kuppelstange bilden möglicher Weise mit den Pleuren Kurbeln bilden. Die durch Aufhängung geschilderten Gewicht Q kann auf alle Kurbeln vertheilt werden.

Q ist der kleinste Kraft und wird dann immer größer bei:

- 1.) Maschinen mit innenliegenden Zylindern und nicht gekuppelten Kurbeln
- 2.) Maschinen mit außenliegenden Zylindern und nicht gekuppelten Kurbeln.

- 3.) Bläffinnen mit innen liegenden Egländern, gekuppeltes
Erfass und diametrisch den Bläffinnen Kiebeln gegenüber
überstehende Kuppelkuppel Kiebeln
4.) Bläffinnen wie (3), aber gekuppeltes anfallende Kiebeln.
5.) Bläffinnen mit außen liegenden Egländern, festsitzend
wie bei (4.)

Bei Einkriegelboreschen werden, die kleineren Küder wegen der Lalandiergewichte weniger groß.

Obst durch den gewöhnlichen Filialverkehr Absatz in
den verschiedenen Ländern der Locomotion fühllich
der Bedeutung der voranstehenden Bewegung kein zufälliges
Phänomen.

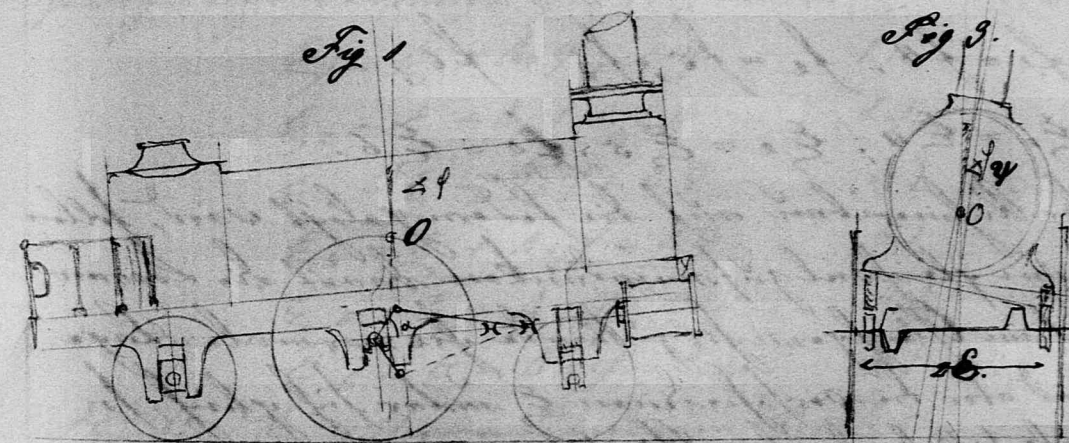
Das Gaukeln.

2. f. die ständigen Leistungen, welche durch dieselben, daß der Ton auf jedem Viere, lassen sich jederzeit in 2 Aufzügen aus den beiden vertikalen Hauptflüssen abheben, wenn man sie in einer auf sie niedergesetzten Bewegung auf der Richtung der vertikalen Hauptflüsse ganz losläßt und diese 3 nennt man (wie bei Pfeifen) das Flöten, Blöden, Hagen. die Kräfte welche bei diesen ständigen Leistungen zur Veranschaulichung sind: das G. zeigt die Bestimmung unvollständig aller mit ihm fest verbundenen Teile. die Spannkraft der festen - die variablen Kräfte der Stimmorgane gegen die Stimmorgane - der Widerstand des Trinks - , die Kräfte der Stimmorgane gegen die Luftröhre und die Kräfte der Trinks gegen die Stimmorgane.

Leuchten sie gewiß ganz allgemein die flächigste.
Kette der Person. Man kann vorop an, die setzen sein
alle ungleich abstrichend bezeichnen mit $f_1, f_2, f_3, f_4,$
 f_5, f_6 in Abstrichcoefficienten der mit gleichen Woz-
ten versehenen, z. B. spiralförmigen faden, d. f. die drück-
kette, welche eine um 1 km. geschnittenen der.

Seien ξ_1, ξ_2 u. s. f. bis ξ_6 die durch das richtig
eingelagerte Gewicht des Leinwats im Gleisgewicht zu Grunde
gelegten Zustandsänderungen.

Am 15. d. M., in. p. m. Die Luft ist sehr angenehme Lust.
Die übrigen für unsre weiteren Lebensführung nöthigen
Lebensmittel sind in der Folge angegeben.



Ob die Versicherung der
Locomotive mit Rücksicht
auf die Traktanten und
die Lokomotiv. Eine
Genauigkeit des Traktors.

 Ihre Gesetze der Luft sind die
Grundungen der festen aufwärts gleich den Ges. der Low-
motive, als:

3.) Klappstein mit innen liegenden Zylindern, gekrümmten
Puffen und diametral den Klappsteinen.

L.)

5/

Li
may

der L
Philo

v. f. v.
das d
Kofun
effen
nef d
Lage
Hinter
für den
nicht d
Kandm
Koffm
der A
gegen
uffm y



DIN

Wiederholung der Filmaufnahme(n)

Leben ist ein Kampf ganz all um die Existenz.

1. 2. 3. 4. 5.
 6. 7. 8. 9. 10.
 11. 12. 13. 14. 15.
 16. 17. 18. 19. 20.
 21. 22. 23. 24. 25.
 26. 27. 28. 29. 30.
 31. 32. 33. 34. 35.
 36. 37. 38. 39. 40.
 41. 42. 43. 44. 45.
 46. 47. 48. 49. 50.
 51. 52. 53. 54. 55.
 56. 57. 58. 59. 60.
 61. 62. 63. 64. 65.
 66. 67. 68. 69. 70.
 71. 72. 73. 74. 75.
 76. 77. 78. 79. 80.
 81. 82. 83. 84. 85.
 86. 87. 88. 89. 90.
 91. 92. 93. 94. 95.
 96. 97. 98. 99. 100.

frische Luft.
er nöthig sein
kann.

zugewandt der
mit Stolz und
habe mich
erke. Gutes
then. Einiges
auf / sind die

...ungen der Juden noch anderswärts gleich den Juden. der Low
motive, alps:

$G = f_1 \xi_1 + f_2 \xi_2 + f_3 \xi_3 + f_4 \xi_4 + f_5 \xi_5 + f_6 \xi_6$
 ferner sind im Gleichgewichtszustande die Momente der
 Federkräfte in Bezug auf irgend welche, und mit
 hin auch auf die Längsachse, durch den Schwerpunkt
 gelegten Drehachsen zusammen gleich: (4.)
 $\Delta_1(f_1 \xi_1 + f_4 \xi_4) + \Delta_2(f_2 \xi_2 + f_5 \xi_5) = \Delta_3(f_3 \xi_3 + f_6 \xi_6)$
 $f_1 \xi_1 + f_2 \xi_2 + f_3 \xi_3 = f_4 \xi_4 + f_5 \xi_5 + f_6 \xi_6$
 In der letzten Gleichung fällt das, allen Gliedern gemeinsame
 ξ fort.

Bei den ausgesetzten Locomotiven sind nun die theoret.
 coefficienten und die Belastungen von je zwei zu einer
 Achse gehörigen Lauffeder gleich, also ist in diesem
 Falle:

$$f_1 = f_4; f_2 = f_5; f_3 = f_6;$$

$$\xi_1 = \xi_4; \xi_2 = \xi_5; \xi_3 = \xi_6.$$

Nach der Annahme daß die Federkräfte gleich sind, sollen
 ferner alle ihre gleichviel zusammenwirkenden durch die Locomo-
 tive auf im Gleichgewichtszustande ihrer normalen Länge
 sein. Sind aber die verschiedenen ξ unter sich gleich, so
 vereinigt sich die frühere Gleichung zu

$$\begin{aligned} G &= 2\xi(f_1 + f_2 + f_3) \\ 2\Delta_1 f_1 + 2\Delta_2 f_2 - 2\Delta_3 f_3 &= 0 \text{ oder} \\ \Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 - \Delta_3 f_3 &= 0. \end{aligned} \quad (5.)$$

Sind diese Gleichungen erfüllt, so liegt der Lauf auf dem festen
 Boden irgend einer Richtung gegen die Längsachse.
 ξ ist die gemeinsame Auslenkung aller Federn.

Nun setzen wir die Richtung der Federn, sobald die Loco-
 motion

gerade, zu flüchten und suchen zu dem Ende
 1.) die Locomotive um ξ zu setzen (d. h. Spannung der Federn
 nimmt doppelt ab)

2.) dieselbe um die Querhosenpunktachse um den ξ zu
 drehen (die Folge davon ist eine Verminderung der Spannung der
 Federn 1, 2, 4 und 5 und eine Vergrößerung bei 3 und 6.) und.

3.) Nehmen wir eine Drehung der Locomotive um die
 Längsachse um den ξ vor und bewirken so eine
 ungleiche Spannung der Federn rechts und links.

Da die Spannungen von jeder der Abweichung von der
 Gleichgewichtslage proportional sind, so sind die neuen
 Spannungen der Federn, wo die Locomotive aus der Gleich-
 gewichtslage abweicht, folgende:

$$\xi_1 = \xi + \Delta_1 \varphi + \epsilon \psi \quad 1.)$$

$$\xi_2 = \xi + \Delta_2 \varphi + \epsilon \psi \quad 2.)$$

$$\xi_3 = \xi - \Delta_3 \varphi + \epsilon \psi \quad 3.)$$

$$\xi_4 = \xi + \Delta_1 \varphi - \epsilon \psi \quad 4.)$$

$$\xi_5 = \xi + \Delta_2 \varphi - \epsilon \psi \quad 5.)$$

$$\xi_6 = \xi - \Delta_3 \varphi - \epsilon \psi \quad 6.)$$

Nun sind die gesuchten und zu suchenden Kräfte:

$$f_1(\xi_1 - \xi + \Delta_1 \varphi + \epsilon \psi) \quad 1.) \quad f_4(\xi_4 - \xi + \Delta_1 \varphi - \epsilon \psi) \quad 4.)$$

$$f_2(\xi_2 - \xi + \Delta_2 \varphi + \epsilon \psi) \quad 2.) \quad f_5(\xi_5 - \xi + \Delta_2 \varphi - \epsilon \psi) \quad 5.)$$

$$f_3(\xi_3 - \xi - \Delta_3 \varphi + \epsilon \psi) \quad 3.) \quad f_6(\xi_6 - \xi - \Delta_3 \varphi - \epsilon \psi) \quad 6.)$$

Die Addition aller Schubkräfte gibt das Resultat.

$$\begin{aligned} &+ (f_1 \xi_1 + f_2 \xi_2 + f_3 \xi_3 + f_4 \xi_4 + f_5 \xi_5 + f_6 \xi_6) \\ &- \xi(f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6) \\ &+ \varphi(\Delta_1 + \Delta_2 - \Delta_3 + \Delta_1 + \Delta_2 - \Delta_3) \\ &+ \epsilon \psi(f_1 + f_2 + f_3 - f_4 - f_5 - f_6) \end{aligned}$$

Über die Gleitbewegung der Lokomotive auf der Schiene
nehmen wir die Summe der Momente aller vertikal wirkenden Kräfte.

1.) Induziert auf die durch Oxydation hervorgerufene, die Momente
beurteilen wir, wenn die Kräfte 1 u. 4 mit Δ_1 - 2 u. 5
mit Δ_2 sind 3 u. 6 mit Δ_3 multipliziert werden.

Alles was den Σ zu vergrößern strebt ist positiv zu
nehmen, das andere negativ: nun setzen wir die Momente
beim Punkt:

$$+ \Delta_3 [f_3 (\xi_3 - \xi - \Delta_3 \varphi + \epsilon \psi) + f_6 (\xi_6 - \xi - \Delta_3 \varphi - \epsilon \psi)] \\ - \Delta_2 [f_2 (\xi_2 - \xi + \Delta_2 \varphi + \epsilon \psi) + f_5 (\xi_5 - \xi + \Delta_2 \varphi - \epsilon \psi)] \\ - \Delta_1 [f_1 (\xi_1 - \xi + \Delta_1 \varphi + \epsilon \psi) + f_4 (\xi_4 - \xi + \Delta_1 \varphi - \epsilon \psi)]$$

ferner sind die Momente des Abwärtens (also in der
Zug auf eine durch Oxydation hervorgerufene), die nun
durch Multiplikation aller Kräfte mit ϵ erhält, in
Summe:

$$\epsilon \{ f_4 (\xi_4 - \xi + \Delta_1 \varphi - \epsilon \psi) + f_5 (\xi_5 - \xi + \Delta_2 \varphi - \epsilon \psi) + \\ + f_6 (\xi_6 - \xi - \Delta_3 \varphi - \epsilon \psi) - f_1 (\xi_1 - \xi + \Delta_1 \varphi + \epsilon \psi) - \\ - f_2 (\xi_2 - \xi + \Delta_2 \varphi + \epsilon \psi) - f_3 (\xi_3 - \xi - \Delta_3 \varphi + \epsilon \psi) \}$$

Dies sind für die Momente, welche den Winkel ψ zu ver-
größern streben positiv sind die welche gegenwärtig negativ
zu nehmen. Obri genaus gelten die letzten Gleichungen allgemein
und werden einfacher, wenn wir wie oben die ξ für die
der Lokomotive so voraussetzen, wie sie bei aufgesetzten Locomo-
toren wirklich vorkommen, also:

$$f_1 = f_4 ; f_2 = f_5 ; f_3 = f_6 ;$$

$$\xi_1 = \xi_4 ; \xi_2 = \xi_5 ; \xi_3 = \xi_6$$

setzt man diese Werte in obige Gleichungen ein, und
berücksichtigt die Gleitbewegungsbedingungen, 4.) so erhält
man folgende Resultate für die Kräfte:

a.) Summe aller Kräfte:

$$G - 2 \epsilon (\xi_1 + \xi_2 + \xi_3) + 2 \varphi (\Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 + \Delta_3 f_3)$$

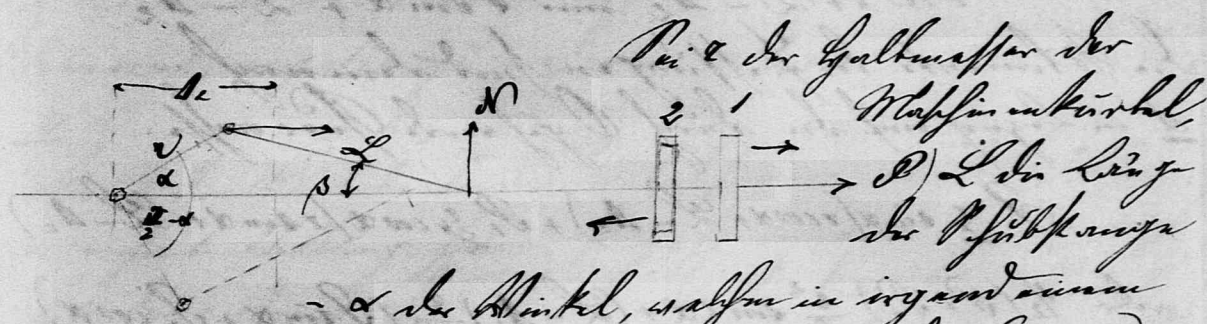
b.) Summe aller Momente des Abwärtens:

$$2 \epsilon (\Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 - \Delta_3 f_3) - 2 \varphi (\xi_1 \Delta_1 + \xi_2 \Delta_2 + \xi_3 \Delta_3)$$

c.) Summe der Momente des Abwärtens:

$$2 \epsilon^2 \varphi (\xi_1 + \xi_2 + \xi_3)$$

Druck der Gleitstücke gegen die Führungslinien.



α der Winkel, welchen in irgend einem
Augenblicke der Locomotive im Kurbel mit der Locomotive
Bewegung des Kurbels bildet. β der Winkel in Bezug
auf die Gleitbewegung und Kurbelbewegung. L die Länge
der Gleitbewegung mit welcher ein Kurbel bewirkt wird. N die Kraft
in der Gleitbewegung wirkende Widerstand. P die Kraft
mit welcher das Gleitstück nach aufwärts gedrückt wird,
wenn die Locomotive vorwärts fährt. Dann ist:

$$\epsilon \sin \alpha = L \sin \beta, \text{ oder } \sin \beta = \frac{\epsilon}{L} \sin \alpha$$

$$\text{und } \cos \beta = \frac{\epsilon}{\sqrt{1 + \epsilon^2}} \sin \alpha$$

Es ist aber ferner: $\cos \beta = 1$

$\sin \beta = N$, demnach

$$N = \frac{P \sin \alpha}{\sqrt{1 - \left(\frac{e}{L}\right)^2 \sin^2 \alpha}}$$

Das Verhältniß $\left(\frac{e}{L}\right)^2$ ist sehr klein (circa $\frac{1}{36}$) und deshalb die Kugel fast = 1 und

$$N = \frac{P}{L} \sin \alpha$$

Geben wir bei der Klasse den Querschnitt P , und N , unter dieser Bedingung als bei der ersten, so ist

$$N_1 = \frac{P_1}{L_1} \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \frac{P_1}{L_1} \cos \alpha$$

Die Horizontalabstände der Gleichpunkte, von der durch den Schwerpunkt gezogenen Senkrechten sind nun, wenn die Länge L lang ist, nahezu:

$$L \cos \alpha + L - L_1 \text{ und } L \sin \alpha + L - L_2$$

Die Momente der Pressungen sind demnach:

L in Bezug auf die durch O gezogene Senkrechte.

$$P \frac{e}{L} \sin \alpha (L \cos \alpha + L - L_1) + P_1 \frac{e}{L_1} \cos \alpha (L \sin \alpha + L - L_2)$$

$$\text{oder } \frac{1}{2} (P + P_1) \frac{e^2}{L} \sin \alpha + (L - L_1) \frac{e}{L} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha)$$

L in Bezug auf die durch O gezogene Senkrechte:

$$P \frac{e}{L} \sin \alpha e - P_1 \frac{e}{L_1} \cos \alpha e$$

$$\text{oder } \frac{e}{L} e (P \sin \alpha - P_1 \cos \alpha) \text{ und so.}$$

Es muß also die Summe aller vertikalen Kräfte einander gleich sein (Pressungen)

$$\frac{e}{L} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha)$$

Man sieht aus allen diesen Gleichungen, daß keine Pressungen erforderlich sind.

Ginge der in die Richtung der Symmetrie wirkende Widerstand durch den Schwerpunkt, so würde er keine Wirkung veranlassen, — wäre Widerstand, so würde der Last auf den Seiten nicht mehr gesehen, da diese Größe aber variabel, so ergibt die Klasse.

Es ist der momentane Kraft der Kraft mit welcher ein Balken nutzbar gemacht wird, also die Differenz der Kraft in der gegen die beiden Seiten des Balkens in $W D P$ die gegen die Richtung der Symmetrie wirkende Kraft, so ist

$$W D P = e k l + e k l$$

$$W = 2 k l \frac{e}{L}$$

Nimmt man h , die Höhe des Schwerpunktes der Locomotive über den Gleitpunkt an, so ist das Moment des Widerstandes, als der Winkel θ von der Horizontalen, negativ zu messen und gleich

$$- h \cdot 2 k l \frac{e}{L}$$

Wenn die Räder beider Klassen, die sich 289.

gegenüber stellen, so geht der eine Balken nach rechts, der andere nach links, in die Richtung P in P_1 ist bei einer Klasse gegen den Winkel, bei der anderen gegen den Gegenstand des Gegensatzes gerichtet.

Nimmt man h die Höhe der Gleitfläche unter dem Schwerpunkt der Last, so ist aus denselben öfter verursachten Gründen das Moment der Reaction bei Klasse

1) negativ, bei Klasse 2) positiv zu messen und man hat das Moment der Gegenwirkung

$$h (P - P_1)$$

für die Pressung.

$$n = \frac{A_1 f_1 + A_2 f_2 - A_3 f_3}{B}$$

$$n_1 = \frac{A_1^2 f_1 + A_2^2 f_2 + A_3^2 f_3}{B}$$

$$p = \frac{e}{2LH}$$

$$p_1 = (L - A_1) \frac{e}{2LB} + \frac{e h}{B D}$$

$$p_2 = \frac{e e}{2LH}$$

$$c = \frac{e h_1 h}{B D}$$

$$q_1 = \frac{e^2}{2LB} \left(1 + \frac{2h}{D}\right)$$

Der Winkel α ist variabel u. zwar eine Funktion der Zeit und der Winkelgeschwindigkeit:

$$\alpha = \alpha_0 + \omega t.$$

Das hier vorausgesetzte Kräftegesetz:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 \xi}{dt^2} &= -m\xi + n\phi + p [P \sin(\alpha_0 + \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)] \\ \frac{d^2 \phi}{dt^2} &= -c + m\xi + n\phi - \frac{1}{2} (P + P_1) q_1 \sin 2(\alpha_0 - \alpha t) \\ &\quad + p_1 [P \sin(\alpha - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)] \\ \frac{d^2 \psi}{dt^2} &= -m_2 \psi + p_2 [P \sin(\alpha_0 - \omega t) - P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)] \end{aligned} \right\} (8.)$$

Die Formeln sind diese Gleichungen nicht anders als die vorausgesetzten:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = a_1 x + b_1 y + c_1 z + H$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = a_2 x + b_2 y + c_2 z + G$$

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = a_3 x + b_3 y + c_3 z + L$$

Die Integration solcher Differentialgleichungen ist in dieser Form bekanntlich schwierig und bei praktischen Fragen kommt es nicht darauf an, zu wissen in welcher Weise die physik. Größen voneinander abhängen, sondern die Frage ist, was man für sie ab u. wie kann man die für andere Lösungen ganz bestimmt oder doch wenigstens möglichst bestimmen.

Nun wir die in der Gleich. 4) vorkommenden Kräfte vereinigen, d.h. die Kräfte m, m_1 u. s. f. gleich Null setzen könnten, so wäre damit die Lösung der für andere Lösungen befreit. Aber wir wissen, was in dieser Hinsicht zu thun möglich ist, so zeigt sich, es kann nicht geteilt werden, weil die Bewegung der Feder, nach welcher man die Kräfte der Feder befreit, wenn $A_1 f_1 + A_2 f_2 = A_3 f_3$ ist u. s. f. in Gleich. 4) vereinigen sich unabhängig, wenn das Federwerk, wie es immer geschieht, so eingerichtet wird, daß der Feder nach dem Auflegen nur parallel einwirkende Kräfte sein können, so daß zu vermeiden. Insbesondere falls es im Gleichgewicht zu Punkt $m_1 = 0$ und $n = 0$.

$$\frac{d^2 \xi}{dt^2} = -m\xi + p [P \sin(\alpha_0 - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

$$\frac{d^2 \phi}{dt^2} = -c + n\phi + \frac{1}{2} (P + P_1) q_1 \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + p_1 [P \sin(\alpha_0 - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = -m_2 \psi + p_2 [P \sin(\alpha_0 - \omega t) - P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)] (1.)$$

Diese Gleichungen lassen sich jetzt unabhängig voneinander integrieren und es läßt sich, da die für andere Lösungen

nur Verschiebung an sich können, zumeist. Es ist mit
annehmen, dass das Integral folgender Form sein werde:

$$\psi = A \sin Kt + B \cos Kt + M \sin(\alpha_0 - \omega t) + N \cos(\alpha_0 - \omega t) \quad 2)$$

Es sei A, B, M, N und K constanten
Größen, welche so zu bestimmen sind, dass für den
Glygen 1) und 2) gilt. Wird letztere 2. mal nach
 t differenzirt, so erhält man:

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = -K^2 [A \sin Kt + B \cos Kt] - \omega^2 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - \omega^2 N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$

Setzen wir die Hauptgleichungen der Glygen 2) zu der
Verschiebungslösung, in 1) ein, so ist:

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = -m_1 [A \sin Kt + B \cos Kt] - m_1 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - m_1 N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$

Da mit diesen Glygen identisch sind, muss sein:

$$K^2 m_1 = -\omega^2 M = -m_1 M + p_1 D, \\ -\omega^2 N = -m_1 N - p_1 D$$

$$\text{d.h. ist } \left. \begin{aligned} K &= \sqrt{m_1} \\ M &= \frac{p_1 D}{m_1 - \omega^2} \\ N &= -\frac{p_1 D}{m_1 - \omega^2} \end{aligned} \right\}$$

Die beiden constanten Größen A & B müssen unbestimmt
bleiben, weil wir mit Differentialgleichungen 2. Ordnung
operirt haben. Wir setzen nun:

$$\psi = E \sin \sqrt{m_1} t + F \cos \sqrt{m_1} t + \frac{p_1}{m_1 - \omega^2} \\ [\sin(\alpha_0 - \omega t) - \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

Auf dieser Glyge haben wir die Verschiebung an sich
von einem 2. von der Bewegung der Massen - die
und von einer von der Beschleunigung der Massen abhän-
gen. Beide sind functionen der Zeit.

Dann bei der ersten Zeit nach Verlauf der Zeit
der gleiche Verschiebung Zustand wieder eintritt,
so ist:

$$\sqrt{m_1}(1 + D) = \sqrt{m_1} t + 2\pi$$

und die Zeit t einer Verschiebung:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{m_1}}$$

Für die 2. Zeit der Verschiebung ist ebenso:

$$\alpha_0 - \omega(1 + T_1) = \alpha_0 - \omega t + 2\pi$$

$$\omega t - \omega t - \omega T_1 = \alpha_0 - \alpha_0 + 2\pi$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega}$$

Es ist also die Zeit einer Verschiebung gerade
gleich der Zeit einer Umdrehung.

Speziell das Klankent soll α & ψ selbst unter den
ungünstigsten Verhältnissen so klein als möglich bleiben
wegen der kleinen der Klankentdruck mit D & p_1 , und
Nicht 297 klein sein muss, selbst für die Werte von
 t , für welche die ω cos eine Maxime wird.

Für ungünstigsten falls ist für $\omega = 1$ und
dann soll: $\frac{p_1 p_2}{m_1 - \omega^2}$ möglichst klein sein.

* Dieser Ausdruck wird klein, wenn die Längung groß
d.h. wenn D klein ist.

* für p_1, m_1 setzen wir ihre Werte aus Glygen
2) dann ist:

$$\frac{Dcc}{2L} \cdot \frac{1}{c^2(f_1 + f_2 + f_3) - \omega^2}$$

$$\frac{Dcc}{2L} \cdot \frac{1}{c^2(f_1 + f_2 + f_3) - \omega^2} \text{ sein!}$$

Nun das Auf. 2 klein, also lange Stäbchen vorzuziehen sind, - ebenso solle (Zylinderdispersion) Längen großer Stäbchen sein. Ferner muß zur Dispersion des Lichtes in einem Luftstrahlenelemente (damit das Ganze nicht = 0 werde) wenigstens sein:

$$c^2(f_1 + f_2 + f_3) > \omega^2 A$$

$$\omega^2 < \frac{c^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}$$

$$\omega < \sqrt{\frac{c^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}}$$

oder, wenn wir die Ausbreitungsgeschw. der Lichtstrahlen vom Luftstrahl D, oder, was dasselbe ist, die faserförmige Lichtstrahl der Locomotive mit O bezeichnen, so ist zu setzen:

$$\frac{2q}{D} < \sqrt{\frac{c^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}}$$

$$D > \frac{2q}{c} \sqrt{\frac{c^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}}$$

Je größer Unterschied ist, um so besser. Klarer der Lichte ausstrahlung Punkte ist eine große Forderung. C (äußere Kapsel) vorzuziehen. Hierfür sind wir zuversichtlich, daß das Licht klein wird, allein die Ausbreitung sind fast und festig u. eine gute Locomotive soll selbst bei Ausbreitung unserer Faser

nur wenig für auch Leistungen zeigen. Das Licht selbst moment A ist nicht unwillkürlich.

Ans. Nicken Wir wollen uns für die oben erwähnte Voraussetzung:

$$A_1 f_1 + A_2 f_2 - A_3 f_3 = 0.$$

Sie sagt also: die Faser ist so eingerichtet, daß der Lichtstrahl in normaler Lage und ihm nicht. die Gleichung von Seite 295, welche auf das Nicken-Licht ist, lautet:

$$\frac{d^2 q}{dt^2} = -C - n_1 q + \frac{1}{2}(P + P_1) q \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + p_1 [P \sin(\alpha_0 - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

Das Integral liefert die Form:

$$q = A \sin Kt + B \cos Kt + L \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + M \sin(\alpha_0 - \omega t) + N \cos(\alpha_0 - \omega t).$$

Differenzieren wir zweimal, so erhalten:

$$\frac{d^2 q}{dt^2} = -K^2 [A \sin Kt + B \cos Kt] - 4\omega^2 L \sin 2(\alpha_0 - \omega t) - \omega^2 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - \omega^2 N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$

Die Substitution ergibt:

$$\frac{d^2 q}{dt^2} = -n_1 [A \sin Kt + B \cos Kt] - L n_1 \sin 2(\alpha_0 - \omega t) - n_1 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - n_1 N \cos(\alpha_0 - \omega t) + \frac{1}{2}(P + P_1) q \sin(\alpha_0 - \omega t) + p_1 P \sin(\alpha_0 - \omega t) + p_1 P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t) - C$$

damit diese Gleichung mit der ursprünglichen Differentialgleichung identisch wird, muß sein:

$$K^2_{\perp} n_{\perp} ; -k\omega^2 \tilde{L} = -\tilde{L}_{n_{\perp}} + \frac{1}{2} (P_+ P_-) q_{\perp}$$

$$K = V_n, \quad L = \frac{\frac{1}{2} (P + P_1) q_1}{n_1 - m}$$

$$-w^* \mathcal{H} = -n_i \mathcal{H} + p_i \mathcal{P}; \quad -w^* \mathcal{H} = n_r \mathcal{H} + p_r \mathcal{P}$$

$$M_C = \frac{k_c P}{n_c - \omega^2} \quad ; \quad N_C = \frac{k_c P}{n - \omega^2}$$

In Construction etc. bleiben wir beim Alten
nächstbestm. Klein ist aber

$$J = -c + E \sin \sqrt{n_1} t + L \cos \sqrt{n_1} t + \frac{1}{2} \frac{(P_+ P_-) q_1}{n_1 - 4\omega^2}$$

$$\sin 2\alpha(\alpha_0 - \omega t) + \frac{p_1}{n_1 - \omega} \sqrt{P \sin(\alpha_0 - \omega t) + Q_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)}$$

Das Hinten steht sich also möglicherweise aus 5 Gesin-
nungen zusammen von denen die beiden ersten von
so niedrig als von den Wirkungen der Stoffe im ab-
sichtlich sind. Diese Gesinnungen haben auf,
wenn die Locomotive im Feuer ist und die Dampf-
kraft plötzlich abgebrochen wird; weil dann P = P₀ = 0 ist.

Die Vermuthung zu beweisen, daß aus $\log$ dem
früheren zu $\mathcal{L} = \frac{25}{10}$

$$f = \frac{2\pi}{\sqrt{n_1}}$$

$$J_1 = \frac{K}{\omega}$$

$$J_2 = \frac{2\pi}{\omega}$$

damit die für andere Pflanzungen vorbehalten werden,
müß $\frac{1}{2} (P + P_1)$ q. möglichst klein.

n, a, yovß

n. nicht so groß als $4 \cdot 10^2$

Es mög' sich kein.

n. might to group abs to² pair.

Съездъ лифт. Кларин.

Die Kapitulation der Stadt und der Festung d.) zeigt
für sich, dass: $2^2 (1 + 2i)$

$$q_i = \frac{e^2}{2L\Omega} \left(1 + \frac{2h}{g}\right)$$

$$R_1 = \frac{A_1^2 f + A_2^2 f + A_3^2 f}{B}$$

$$\phi_1 = (L - \Delta_2) \frac{c}{2L\beta} + \frac{ch}{\beta g}$$

$$C = \frac{e h \nu}{32\pi}$$

Damit nun das Kisten gering ausfällt, sei L gering.
 2. Sei klein, d. h. man wende lange Kisten an.
 3. Sei $h = 0$. D. h. die Zylinder sollen in der Höhe der
 Pleoorgänthe liegen und ebenso die Verbindungsstäbe
 nur bei Campton's Locomotive mögl. sein. Sonst sei
 n. und das Fall der Kasten groß n. ein Mittelband
 entweder gar nicht vorhanden, oder wenn nicht vorhanden
 so sei es sehr auf belastet, damit das Gewicht der Loc. nicht
 zu groß wird. Es ist dann von
 selbst gegeben die festeren Teile, d. h. die Pleoorgänthe.
 Die Mittelbänder sollen eine Verbindung sein, weil sie stark
 belastet werden müssen. c wird klein, wenn $h = 0$ ist.
 d. h. wenn der Pleoorgänthe in der Höhe der
 Pleoorgänthe liegt. Damit p, vermindert muß werden
 $h = 0$ und $L = 0$ sein, d. h. das Gewicht nicht in
 seiner mittleren Position in einer durch den Pleoorgänthe
 gefunden Vertikalen liegen. Dies ist bei der Campton
 Locomotive erfüllt und dies muß sein, damit auf