

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Maschinenbau

Studien-Jahr 1861/62

Redtenbacher, Ferdinand

Karlsruhe, 1862

Locomotivbau

[urn:nbn:de:bsz:31-278571](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-278571)

Locomotivbau.

Die verschiedenen Einrichtungen beim Eisenbahnbetrieb lassen sich in 3 Hauptgruppen einteilen.

1. die Locomotiv, welche die Kraft spekuliert.
2. die Fahrzeuge auf welchen die Locomotiv fortbewegt wird.
3. die Fahrzeuge mit dem, den Locomotiv dienenden Motor.

Die Einrichtung der Locomotiv ist vornehmlich für unsere Zwecke hier, wenig wichtig, weshalb wir mit dem Studium der Fahrzeuge beginnen.

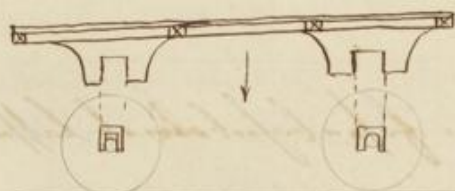
Die Fahrzeuge.

Die auf den Eisenbahnen befindlichen unterschiedlichen sind von den gewöhnlichen Straßenwagen dadurch, daß die Räder auf den Gleisen feststehen und letztere sich in, mit dem Gleis, selbst nicht verbundenen Lagern befinden.

Die Gleise sind mit den Rädern auf ihr fest getheilten Rädern wollen wie ein Laufwerk gesehen.

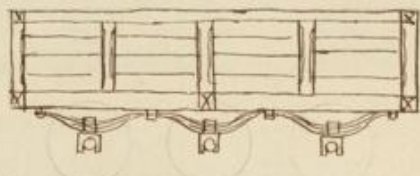
Die Räder der beiden Räder befinden sich in den Lagern, die Gleise selbst sind immer fest sein und fest sein. Die Gleise sind fest. Die Gleise der Räder ist weiß. Sie sind auf der einen Seite mit einem Querschnitt versehen, nur im Abstände von den Gleisen zu unterscheiden.

für Laufwagen, die nur auf geraden Straßen sind mit ge-
 ringer Geschwindigkeit zu fahren haben ist es zweckmäßig den
 Laufwagen mit Laufrollen zu versehen, welche einfach über
 die Achsenbühnen hinweggehen



die Achsenbühnen hinweggehen
 die Laufrollen haben und die in
 verschiedenen Höhen, beständigen
 Beschickungen nach einer
 Abnutzung der Zapfen konstant, als wenn die Lager aufgehen
 und man nicht dafür den Laufwagen einstellt wie fester
 (Spindel oder Kurbelstange) sitzen und gibt den Laufrollen eine
 solche Führung, daß sie in Vertikalem Sinne sich in den
 Achsenbühnen bewegen können. Hier ist die Achse durch
 auf die Zapfen gleichmäßig vertheilt.

Man ist aber im Augen von der
 so eben beschriebenen Konstruktion
 mit der ein leichtes Gitter
 hat, nicht im Stande durch einen
 geringen zu fahren, weil die gegenständige Lage beider
 Uren der Laufwerke unvortheilhaft die Achse bleibt.
 Dieses ist nicht radical zur Krümmung haben sollten
 und daher ganz feste feste Konstruktionen, die Augen mit
 3 Laufwerken geben.



In den Laufkrümmungen fließen die Räder, werden
 runder und abgerundeter die gleiche Reibung haben
 beiden Kraftaufwand; da die Augen immer eine
 Tendenz hat gerade fort zu fahren.

Die Räder werden der Augen sollen als Gitterringe konstruirt
 sein, damit Leichtigkeit des Laufes mit möglichster Festig-
 keit vereinigt ist.

Diebe werden sie einsehen wie wohlfeilig ein mittleres
Linsenglied, entweder trägt das mittlere Linsenglied nicht
nur dann ist es überflüssig überflüssig, oder es trägt nicht es
findet heißt ein Stütze des Nages statt.

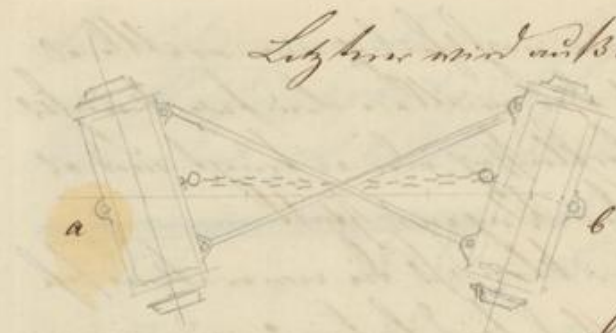
Die gute Nagenkonstruktion ist die unentwickelte
Abstraktion. 1) Namentlich sind fünf 2 zu einem
Nagen sechsstelligen Linsenglied möglich nach bestimmten
Lagen mit nur einem Zylinder des Nages mit der Nagen-
konstruktion. Solche Doppelten zum einem Prozess Gängen
verbundenen Linsenglied sind es 2, einer am vorderen,
das andere am hinteren Ende des Nages befestigt.

Fünf diese vereinigten Linsenglied trägt eine der Linsen sind
auf dieser ist im Centrum eine vertikale Zylinder angebracht
auf welcher letzteren der ganze Nagenbau ruht.

Da nun diese kleinen Nagen selbst durch gewisse Kräfte
sich bewegen können, oder zu klein sein, sind nicht
ihre relative Lage gegen den Nagenbau heißt im den
Körper, so ist diese Konstruktion frei von allen Mängeln
die bisher gemeint.

Allein große dürfen hingegen diese Nagen nicht gebildet
werden, damit die Ordnung in der Zusammenhang
von der ganzentragenen Kraft bei der Last durch eine
kurze kleine Öffnung nicht verurteilt.

Der Nagen, Blatt () hat 2 Linsenglied, die ihre gegen
seitige Lage im den Körper, denn jedes der selben ist
mit einem Pfeilspitzen zum Ende durch die Druck-
gaben gebildeten Passagen umgeben und zum die Zylinder
a & b derselben mit dem Nagenbau verbunden.



Letztere wird außerdem durch 16 in der Höhe
 wenig ausgehauenen Röll-
 chen unterstützt, die
 beiden schiefen Röhren
 Röhren sind unter sich
 durch 2 bewegliche Kreuzen

Salpungen und durch einen Röllchen verbunden und
 können sich unter einem Winkel stellen, wie oben
 in obiger Skizze. Besonders diese Einrichtung empfiehlt
 so unbrauchbar ist sie, denn durch einen unbedeutenden
 den Zufall, z. B. ein einseitig den Schimmer liegendes Stein
 von einem einer Abweichung der Ebene und eine folglich
 des Abgangs hervorbringen.

Jetzt kann man die Fesselabmessungen nun anders oder
 mit 2 festen Laufwerkern zu einander parallel ein-
 anderwärts liegen oder mit 2 Fesseln von Laufwerk-
 ern, die ihre gegenseitige Länge abwechseln können.

Beschreibung der Locomotiven.

Dieselben sind ursprünglich nicht für Fesselabmessungen
 gebaut worden, denn es dämmte nur in den Stein-
 Kesselwagenwerken England's gab, sondern für die Fesseln
 und Laufwerkern.

Immer solchen Hauptmaschinen entsprach zu erst Artzenberger
 in Wien und später Kesselbau z. H. aus, und verknüpfte
 Heils aus irgendeinem Gebrauche zur Dampfmaschine
 Fesseln, Heils weil er die Mittel dazu nicht empfand;

den Knoch seiner Plethysie an einem feingliedrigen
 dessen Gewicht die Locomotive jedoch wieder zu weit
 für die Kugel.

Die 1^{te} Locomotive, wie mit besonderer Vorsicht, welche
 in England, nachdem die Plethysie bei einer Plethysie
 geringfügig, waren jedoch von geringer Größe und
 um die Plethysie auf den gleichen Plethysie zu setzen
 diese Plethysie schließlich aus und es wurde hiermit
 Stephenson die erste Plethysie und endlich Locomotive.

In Allgemeinen besteht die Locomotive aus dem
 Kessel, dem Plethysie und der Plethysie.

Der Plethysie ist im Wesentlichen von der Plethysie
 durch Plethysie und Plethysie.

Der Plethysie und der Plethysie der Plethysie
 und ist mit dem Plethysie zu einem Plethysie
 die Plethysie, die eine Plethysie
 plethysie ist, sind mit dem Plethysie und dem Plethysie
 plethysie verbunden und Plethysie und Plethysie
 Plethysie. Es müssen daher alle Plethysie
 der Locomotive Plethysie Plethysie Plethysie
 Plethysie.

Die Plethysie Plethysie Plethysie ist Plethysie:
 Der Plethysie Plethysie Plethysie (es sind 2
 Plethysie Plethysie, was eine Plethysie der Plethysie
 Plethysie Plethysie Plethysie liegt, die Plethysie und
 Plethysie Plethysie Plethysie) mit dem Plethysie
 die Plethysie Plethysie Plethysie Plethysie und
 sind mit der Plethysie Plethysie Plethysie Plethysie
 Plethysie.

so daß ihr Abstand von dieser einander nicht fast geteilt
ist. Ein jeder wird von einander unabhängig sein können,
von dem Fall von Schaden befreit werden. Die Maschinen
sind im Falle des Zusammenstoßes.

Durch Verlegung der Maschinen im Falle der Räder eine
Lafstigung die Maschinen im Falle der Verlegung der
Räder überlegt durch irgend eine Abänderung
sind die oben angegebenen Lasten der Locomotiv
und der Räder der Ort der Lafstigung entstehen
die unzulässigen Systeme, wenn es sich um die
Lafstigung der Maschinen und die Maschinen sollen die
Schwierigkeit zu fertigenden geringsten Classe sein, die
Macht der Räder kann in einem Räderpaar sein
ausdrückt werden und es können die Maschinen direkt
auf die Räder einwirken.

Es sind Locomotiven solcher Konstruktion ihrer fünfzehn
seit vorher in großer Zahl angefertigt worden, jedoch
kann sie den Beweis, daß während der Fahrt ihr geringer
Leistungsfähigkeit durch die Kraft ein fester
sein zur Folge werden kann.

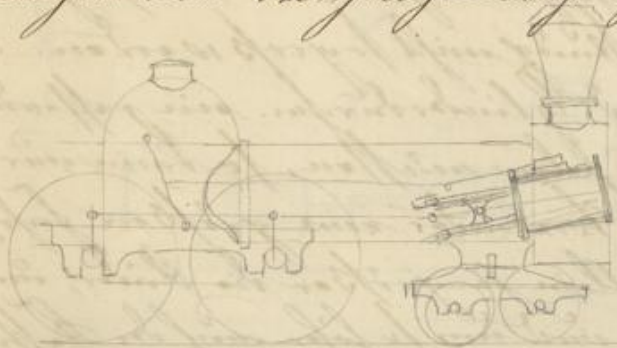
Weiter verweist man große Lasten mit Hilfe Locomo-
tiven fortzuführen, es kann jedoch ein Gleichgewicht
der Räder auf der Lasten steht, was eine Besonderheit
des Trains zur Folge führt.

Es kann die Tragkraft einer Locomotive nie größer
sein als die aus der Festigkeit der Räder gegen die
Lasten ^{auszuüben} resultiert.
Letztere kann nicht vermehrt werden.

1.) durch Befestigung der Gesammthauptwicht der Locomotive
 2.) dadurch, daß man mehrere Triebwerke verbindet,
 als die Räder kuppelt, denn soviel mal die Festigkeit
 unserer Triebwerke (denn einem Theil der Gesammthauptwicht
 gesammten Loco) gegen die Luft größer ist, denn die
 auf ein Triebwerk, soviel mal größer ist auch die mögl.
 Reibung. Die einzelnen Triebwerke sind durch Kuppel-
 stangen mit den Kurbelzapfen unter sich verbunden
 und nur eines wird durch von der Plechseil nach be-
 wegt. Diese Plechseile ziehen sich und werden häufig
 auf querender abwärts oder geneigter Luft; jedoch häufiger
 sie weicht in Krümmungen wegen ihrer Plechseil
 Substanzen wie man versteht die beschriebenen Systeme
 und zwar zu erst das

System Norris.

Die Locomotive haben ein Eisenrohrsystem, man stellt
 im Land der Dampfpost mittel ihren eigenen Weg vorfolgt u.
 sich von vornen die Plechseile gestallt, die Plechseile u. Lo-
 comotive so zu bauen, daß die Plechseile starke Luft können
 wegen ihrer Krümmungen leicht ihre Plechseile passiren können.



Diese Locomotive hat kein
 einzigartige Plechseile
 den Plechseile, 2 Triebwerke
 in beidseitigen hinter sind
 vor der englischen gebildet
 den für erbliche Locomotive

mit der die an der Hauptkammer liegende Maschine ge-
 trieben. Ein eigentliches Mittelrad ist nicht vorhanden und
 außerdem liegt etwas was scheinlich fignrlich in den
 Räder werden zu einem kleinen Wagen vereinigt
 Laufsarten. Dieser Wagen ist durch einen Drahtzug
 mit der Locomotive verbunden und kann deshalb seine
 relative Lage gegen die Achse der Triebwerke ändern.

System Crampson.

Lehrt.

Dießelbe charakterisiert sich von denen Noeris, daß sie
 nur 1 Triebwerk und 3 Laufsarten besitzt, von welchen
 jedes das die Führerkräfte zu nicht liegend von weinigen
 besteht ist. Diese Locomotive wurde durch folgende Be-
 dingung in der Locomotive:

Man stellt an die Locomotive, besonders an die zur
 Fortbewegung, bestimmeten, die Anforderung einer
 großen Tragfähigkeit und die ein Produkt der geringen
 Länge der Triebwerke in die Klasse ihrer Umdrehungen
 zu bestimmen ist.

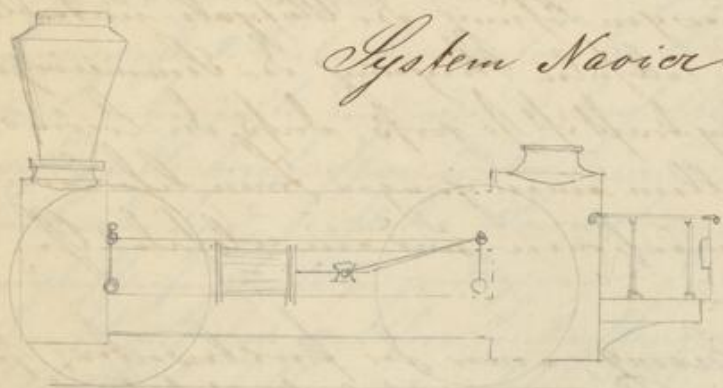
Während jede Umdrehung geht die Rollen der Dampfmaschinen
 einmal für und für, seine Tragfähigkeit aber durch eine
 Anzahl für die Holzleistung nicht so groß werden.
 Da man die Abstände und Gliederdrehen ein passendes
 Verhältnis (gleich Größe) haben müssen, so kann man
 durch Vergrößerung der Triebwerke eine größere Trag-
 fähigkeit erzielt werden, allein je größer die Räder, um
 desto höher liegen ihre Achsen, und um desto höher die Räder.

in den früher erwähnten Constructionen sind somit auf
den Nusspunkt des ganzen Lagers.

Es werden ferner sehen, daß eine feste Lage des Nusspunkts,
das gut ist und dies ist Compton's Idee, das Lagersockel
haben die festeren zu legen, eine feste y-linckung und vor-
ständigen zu machen, indem sie die Lage des Lagersockels
bringen in jeder beliebigen Höhe ausgebracht sein kann.
Zufällig hat Compton auch eine andere wesentl. Änder-
ung an seinen Systemen mit seiner Construction vertheilt.
Die so wäre ebenfalls bei der Lage der Cylinder von der
Kammer, die Kurbelstange in der Fall nicht möglich
geworden und dies ist vorläufig an die ganze Maschine auf
der Mitte des Lagers, wo, wie wir ebenfalls später sehen
werden, die einzige richtige Platz ist.

Der Kasten Compton's Locomotive ist z. B. innerer, z. B.
äußerer Kasten, wie Blatt (1) zeigt.

In den Kammern läuft die Maschine jedoch nicht gut,
indem ihre Bestand zu groß ist und es dürfte eine Com-
bination Norris - Compton von Platz sein, wo
es sich ebenfalls in den Kammern sehr zu sehen.



System Navier.

Bei diesem System
hängt Alles an der
Locomotive in der
Höhe des Nusspunkts.
N.

Der Kessel ist in 4 Theile getheilt gewissermaßen in
 Oben der einzigen beiden Seitenpaare sind verriegelt.
 Die beiden Seitenpaare sind sehr groß, unter sich durch eine
 Kugelkugel verbunden und von den gewöhnlichen beiden
 in Größe herab zu klassifizieren. Die Kessel
 sind sehr gut in jeder Hinsicht, allein wegen der
 allzuweisen Verbindung ist ein folgliches Krümmen
 zu vermeiden.

Die vier Kessel sind nunmehr in der Kessel und
 gewöhnlich von Locomotiven sind die:

Berg- Locomotiven.

Im Land der Seemanns Lufte wird sehr gestellt auf
 die Einführung guter Berglocomotiven, die von den nach
 gestellten Forderungen:

- 1.) eine große Tragkraft besitzen,
 - 2.) die Möglichkeit in Krümmungen zu fahren zu stellen und
 - 3.) Möglichkeit wenig Brennstoff zu verbrauchen sollten
- die letzte Forderung war besser zu realisieren und sich bei
 der vorübergehenden Schwierigen Lösung der Aufgabe unterhalten
 zu sehen. Die bei der vollständigen Krümmung der Seemanns
 Bahn erforderliche Tragkraft ist so groß, daß die Locomo-
 tiven, deren Feuer allein einen ganzen Krümmen hindurch
 sollte, ungefähre Dimensionen und ein vollständiges Ge-
 wicht erhalten mußten.

John Lockhart in Seasing, einer der Preisbewerber, stellt
 überzeugend von der Unzureichendigkeit dieser Maschinenbewerber

der österreichischen Regierung vor, dass man besser 2 kleinere
Locomotiven als eine große dem Zuge vorzuziehen sollte,
allein man beschränkte beim ursprünglichen Programm und
hat dadurch einseitig viel Geld unnützlich ausgeben, was
dennoch aber dem ursprünglichen Maschinenbau eine selbst-
ständige Entwicklung verschafft.

Im Ganzen wurden 4 Locomotiven geliefert:
(Puff Stahl) „Vindobona“ - „Bavaria“
- „Seraing“, und „Wien Neustadt“.

Die Vindobona hat einen kurzen Kessel von sehr
großer Durchmesser, kleine Feuerbrände (und ganz sind
alle 4 Cylindern der Locomotive verbunden und unter sich durch
Kuppelstangen verbunden.) Die Cylindern der Maschinen
liegen außen, der Kessel ein innen.

Diese Maschine wurde zur Feinbearbeitung gar nicht ge-
schaffen, weil bei dem verhältnißmäßig großen Kesselbau
mit der unabweichl. gegenseitigen Lage der Cylindern ein
leichtes Befahren von Krümmungen unmöglich wird, aber
dennoch war sie gut und namentlich im Thale einen ein-
gesicherten Zug auszuüben.

Die Bavaria hat, wie aus der Zeichnung Blatt ()
ersichtlich 4 Feuerbrände unter der Locomotive, von denen
je 2 gekuppelt sind, und ebenfalls unter einander
gekuppelt Feuerbrände unter dem Tender. Die alle vier
Feuerbrände sind, so ist die Locomotive im Thale die größte
möglichste Zugkraft zu produzieren. Die Maschine wirkt
durch ein drittes Kuppelstangenpaar und von hier wird
Helf Gliderketten indirekt auf die anderen Lokomotiven

der Locomotive. Den letzten Theil desjenigen am Ende
nach zusammen und die an der Locomotive sind so
eingesetzt, daß die beiden vor und hinter der Feuer-
kammer liegenden mit dem Kessel der Locomotive
ein Ganzes bilden, während das vordere Paar einen Abzug
bildet, der durch einen vertikalen Dampfrohr nach unten
Lufte gegen die Maschine hindern kann.

In Folge dieser Einrichtung ist die Locomotive in
Kleinere Theile zerlegen leicht zu geschehen.

Die Maschine besteht aus einem zylinderförmigen Kessel, allein
von kurzer Höhe, wozu die Räder durch einen
Sternwerk, daß die Pleuel sich nicht mehr an die Pleuel
der Pleuel anlegen und aufrecht werden muß.

Die Locomotive "Seraing" Lath () besteht
in der Pleuel und 2 mit den Pleuel an ein
ander angebrachte Pleuel der Locomotive mit einem
mit einem Kessel, dem letzten mittelst eines
vertikalen Dampfrohr gegen den Pleuel drückbar ist.
Die Pleuel an Pleuel liegen unter die Pleuel sind
seitlich angebracht, so daß die Pleuel und Pleuel zur
Drehung geeignet. Auf die Pleuel kann leicht in
Kleinere Theile zerlegen.

Die Locomotive "Kienze - Neustadt" Lath () hat
einen kolonialen Kessel und 4 Pleuel mit 4 Rädern
von gleicher Größe. Veranlaßt die Pleuel die Pleuel
mit Pleuel an Pleuel und den Pleuel an Pleuel.
Die Pleuel liegen in der Pleuel. Die Pleuel ist die
die Pleuel eine Pleuel an Pleuel an Pleuel.
gibt, als bei der von Seraing.

Diese Frage hängt wesentlich über dem Eingriff der Gaswärter
und besteht in der richtigen Anordnung der relativen Lage
von Locomotiven und Tender, daß das Ganze leicht in
Räumungen fahren kann. Später jedoch zeigte sich, daß
auch die Gaswärter nicht kräftig, weil man sie ohne Kraft-
Spiel für die Leuchtlichter nicht so weit wegsetzen kann,
als es die wünschige Zugkraft oder die Leuchtlichter zu bewerk-
stelligen Kraft erforderlich wäre.

In Österreich wird es sehr wohlfeil sein, statt der
Klosterlocomotiven, von denen bei abnormen Abzwei-
gungen, wie sie sich auch häufig bei den Eisenbahnen,
dennoch eine einzelne nicht im Grunde ist einem Personen-
Zug zu geben — steht dieser 2 gewöhnliche Klein- und
groß mit einander verbundenen Locomotiven in Betrieb
zu setzen, wie es auch der Genoa - Turin Bahn und
Hauptbahn geschieht. Die 2. Locomotive wird nur das
Zuggewicht, wo es unbedingt erforderlich ist, indem auf
abnorme Lasten eine Maschine den Train fortzuzieh.

Widerstand eines Trains.

Es ist von sehr großer Wichtigkeit eine genaue Kenntniß
über die Widerstände, welche der Bewegung eines Trains
zugesetzt werden, zu erhalten, sowohl wegen der Leucht-
der Luft, als auch der Construction der Wagen.
Man muß sich darauf setzen, Luft und Wagen so zu bauen
daß die Widerstände und zu weit geringen Bewegungen

möglichst klein ausfallen.

Leider sind speciell die Medien nicht ausfindbar und deshalb
müssen sie speciell anzustellen, doch wenn sich im Allgemeinen
mit diesen Untersuchungen begnügen muß, die aber dennoch
für den speziellen Locomotivbau ausreicht sind.

In Hinsicht auf folgende Punkte:

- 1.) von den Dimensionen des Lagers,
 - 2.) von der Höhe des Lagers,
 - 3.) von den Abmessungen der Pleuren und der Höhe oder
maniger vorkommender Verbindung derselben.
 - 4.) von der Pleurenweite,
 - 5.) von der Durchschnittpoint der Pleuren,
 - 6.) von der Größe, Anzahl und Anordnung der Pleuren,
 - 7.) von der gegenseitigen Entfernung der Pleuren und ihrer
Lageverhältnisse,
 - 8.) von der Pleurenhöhe der Pleuren,
 - 9.) von der Lage der Pleuren im Verhältnis zu den Pleuren
liegenden Lagen gegen die Pleuren und insbesondere
von der Höhe dieser Pleuren im Verhältnis zu den Pleuren etc.
- Auf Redenbacher's Combinationen an der von verfertigten
Trennung von (W. Harding) (Cooch) u. s. w. angefallenen
Lebensbedingungen und Versuchen zur Bestimmung der Größe der
Abstände eines Trains kann man wohl sorgfältigste
Verhältnisse im Mittel als gültig annehmen.

Wie begriffen wird.

W. von Redenbacher des Trains in engl. Eisenbahn.

T. das Gewicht des Trains in engl. Tonnen à 1016 Pfd.

T. die Dimensionen des vorderen Rades in engl. Fuß.

Quadratfuß zu 0.093 Quadratmeter.

V. die Oberfläche der Feins in einer Stunde in engl.
Meilen zu 1609 Meter.

Abzählung für Feins für fünf Jahre:

W. den Widerstand des Feins in Kilogrammen

F. des Ges. des Feins in Tonnen à 1000 Kilge.

F. die Oberfläche der obersten Abzug in Quadrat Meil.

V. die Höhe des Feins in Metern pro Feins.

Für engl. Meilen einseiten ist.

- 1.) Beschreibung eines Feins oder Locomotive, sowohl
nach Harding, als nach Gooch. --- = 6 S.
 - 2.) Widerstand, den die Bewegung des Feins
auf der Luftspalte durch ihre Umkehrbew.
stellt durch die Kesselwand Bewegung, wenn es --- = $\frac{1}{15}$ U. S.
 - 3.) Beschreibung der Locomotive nach Pambour,
wenn ihr Gewicht L, Tonnen ist --- = 6 L.
 - 4.) Reibungs-widerstand, den die Reibungswand der Locomotive
verursacht, wenn dieselbe einen Feins zieht, nach Pan = 8 L.
 - 5.) Luft u. Rollungs-widerstand der Loc. nach Gooch = $\frac{1}{2}$ L. U.
 - 6.) Gewicht der Reibungswand, wenn die
Locomotive einen Feins fortzieht, den einen Widerstand
W, verursacht, nach Pambour --- = 0.14 W.
 - 7.) Luftwiderstand des ganzen Feins sowohl Locomo.
hin, nach Pambour --- = 0.0025 (F. + $\frac{1}{4}$ Gf)
- Hier bedeutet F, die Oberfläche des Feins, f
die Höhe eines Abzug, in dem Zugast.

8.) Reibung der Laufe - - - - - = 2200 $\text{m} \times (\tau + \lambda)$

Hier bedeutet λ den Reibungswinkel der Laufe.

9.) Krümmungswiderstand - - - - - = R .

Der Werth von R wird später bestimmt werden.

N. od. 2) & 5.) zu sagen: Ob und wie groß der Rollungs-
widerstand ist, ist schwer zu sagen, jedenfalls ist obige
Angabe und auch die von 5.) nicht genau, denn am Abdr-
stand, der von der Gleitreibung abhängig ist, mußte
zu ihm ein quadratisches Verhältnis setzen.

Die Größe der Gleitreibung hängt von dem Verhältnis
der Achsenmutter zum Gleitwasser und somit von
der Zugart der Achse u. bei Locomotiven von dem Ab-
stand ab, ob die Achsen ein einseitiges (mit Gleitstein versehen)
oder ein inneres (mit starken Gleitstangen versehen) ist.

Es ist unmöglich für diesen Widerstand eine allgemeine
gültige Regel zu geben.

4) & 6.) gehen zusammen in ersterem zu verstehen u. sind
ganz überflüssig, weil erst, wenn die Locomotive den
Lärm durch die Gleitreibung ihrer Achsen beständiglich
stark gespürt werden.

7.) ist nicht unberücksichtigt. Jede unregelmäßige Form eines
sowohl ist nicht soviel Widerstand als die Kreislinie der
Locomotive, das aber wirklich, wie man gesehen u.
aus den Bauwerken kann. Hauptursache die Reibung
der Räder bei 5-6 Umdrehungen pro Minute u. Antilager
antreib. u. s. w. 2.) Gilt das bei Reibungen zu Pferde
relativ gering. Es sind 2200 $\text{W} \text{ angl} = 1 \text{ Tonne angl}$

In Summa ist:

$$W_1 = 6.97 F_1 + 0.077 F_1 v_1 + 16.27 L_1 + 0.551 L_1 v_1 + 0.0029 (F_1 + \frac{1}{4} v_1) v_1^2 + 2.556 \sin \alpha (F_1 + L_1) + 1.162 K_1$$

Man den Widerstand in französischer Einheiten zu berechnen, hat man zu setzen:

$$W_1 = 2.205 W \quad F_1 = 0.984 F \quad L_1 = 0.984 L \\ f_1 = 10.75 f \quad K_1 = 2.205 K \quad v_1 = 2.15 v \\ F_1 = 10.75 F$$

Man hat also dann als gesuchten Widerstand:

$$W = [3.11 + 0.077 v] F + [7.25 + 0.577 v] L + 0.0704 (F + \frac{1}{4} v) v^2 + 1.162 \sin \alpha (F + L) + 1.162 K$$

Stilleschleppformel ist die nachstehende Tabelle an der folgenden Annahme zu entnehmen:

$$\sin \alpha = 0, \quad K = 0, \quad F = F, \quad f = 4, \quad v = \frac{F}{L}, \quad L = 20.$$

d.h. es ist anzunehmen, dass auf einer geraden ebenen Bahn eine Lokomotive von 20 Tonnen Gewicht, deren Haupttrieb 11 Met. beträgt, Mayen fortgeschleppt werden soll und jede 1 Tonnen weicht und eine Haupttrieb von 4.11 Meten hat.

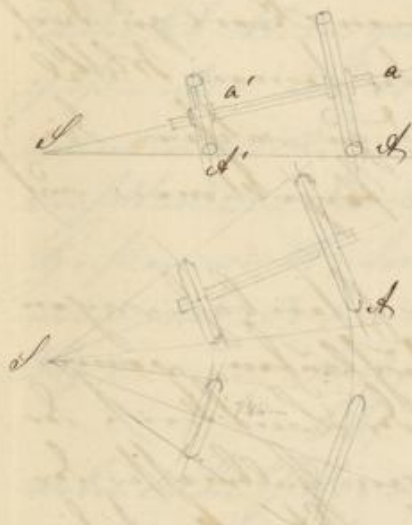
Gewicht des Trains	Widerstand W wenn die Geschw. in M.g. sich d. beträgt l.				
	10	12	14	16	18
Tonnen	Kilo gr.	Kilo gr.	Kilo.	Kilo.	Kilo gr.
50	7.90	8.98	10.17	11.61	12.91
100	6.65	7.57	8.51	9.56	10.76
150	6.13	6.92	7.81	8.78	9.87
200	5.84	6.58	7.63	8.35	9.39

Die besten der vorstehenden Vertheilungen die pro Linnæ
 erfahreliche Fertigkeit zu sein zeigen, daß ein besserer,
 sich langsam bewegender Keim eine vortheilhaftere
 geringere Fertigkeit vorbringt, als eine leichtere Bewegung
 der Keimzellen selbst.

Bedingungen.

Unter welcher ein vorwärtiges Abgehen ohne Abstrich
 in einem Luftströmung liegt.

Wenn ein Luftströmung, wie natürlich fließend, durch
 einen Pfeil und durchlaufenes Rohr.
 durch fließt, und ein Abstrich
 und in Bewegung gesetzt wird,
 so wirkt dasselbe wie ein Keim
 ohne Abstrich durch den Punkt S
 analysieren die geometrische Pfeile die
 flüchtig fließend, die Pfeile in
 Folge der Punkte in welchen die
 Keime in einem Keim die flüchtig
 bilden Keime („Luftkeime“) welche
 in der Oberfläch einer Keime liegen, die flüchtig
 ist. In dieser flüchtig liegt und Aufstellung der Keime S, a
 und S, a, wenn ein zur Erklärung folgen



$$\begin{aligned}
 S, a &= A & a, a' &= A \\
 S, a &= c & a, a' &= a \\
 \frac{A}{a} &= \frac{A}{c}
 \end{aligned}$$

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

kleinen Laufwerke, wie die Halbkreise der Laufkreise.
 Laufkreise heißen wie die in der Figur nach x & x y y be-
 griffenen Kreise, deren größere der innere, der kleinere
 der äussere heißt.

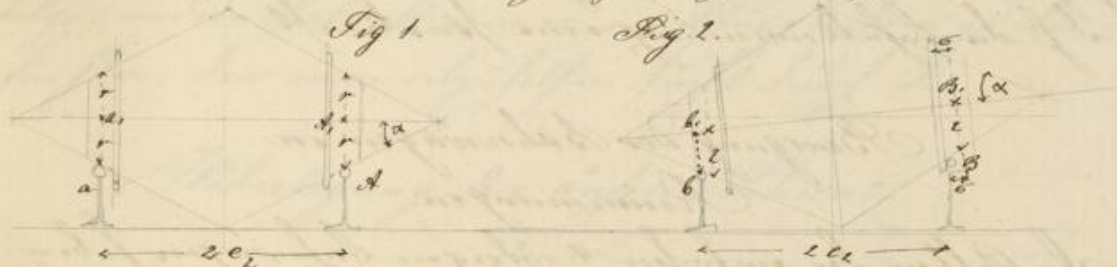
Man kann wie jetzt einen Abzug mit zwei der so eben
 beschriebenen u. gleichgrossen Laufwerken, bringen lassen
 so aus, daß sich ihre geometrischen
 Chiffen in einem Punkt h schneiden,
 den man zwar mit der Lupe
 ablesen, so wird dieser Abzug
 im Grunde kein anderer
 als ein Kreis zu den
 Laufwerken der beiden Mittel-

punkte in jenem Schnittwinkel und zu welcher die
 Chiffen der Laufwerke (subjektiv durch Projektionen auf
 die Laufwerke) Kreise sind.

Im Allgemeinen wird also ein Eisenbahnwagen
 eine Krümmung der Lupe genügt durchlaufen, wenn
 der 2. Spurort zu wirken die Kreise der Laufkreise der
 Kreise sich verhalten wie die zugehörigen Halbkreise der
 Laufkreise u. wenn die Chiffen der Lokomotive in dem
 Mittelpunkte der Laufkreise stehen, wenn sie verbin-
 det werden.

Bei den Eisenbahnen wechselt aber auch durch die Krüm-
 mungen, ab kommen, wenn auf ein gewisses Merkmal vor
 nur aus diesem Grunde wird gedrückt. Abzugswerten. Man
 unregelmäßig. In unregelmäßigen Grenzen läßt sich aber dasselbe
 durch eine gewisse Form von zwei gleichgroßen Kreisen
 erzielen.

Nun wir das Fig 1. dergestalt in Luftserre mitten auf
 2 geradlinige und parallele Platten legen, so ist ab bei
 vollkommener Durchdringung die Dichtung geradlinig fortzuführen,
 denn die Luftkreise sind von gleichem Halbmasser $aa = A, A = r$



Nun dasselbe Luftserre nun rechts hin in die Platte Fig 2
 verschieben, so ist der Radius vom Luftkreise des linken
 Kreises bb , kleiner geworden als r und beim rechten Kreise
 größer als r und es wird nun das Luftserre Fig 2 zugehörig.
 Es in einer Krümmung laufen, deren Luftkreis wiederum sich
 verhalten wie die Luftkreise vorher B, B .

Gegeben wie A den Radius des äußeren, a den des inneren
 und B den des mittleren Luftkreises, so ist nach
 Fig 2:

$$B, B = r + c \sin \alpha$$

$$b, b = r - c \sin \alpha$$

wobei c die Größe der seitlichen Verschiebung des Luftserres
 ungeb. herum ist: $A = B + c$

$$a = B - c$$

Um die Menge, resp. das eine
 Luftserre die Krümmung zu umgeben
 passieren kann mußs verstanden
 Gleichung erfüllt sein:

$$\frac{r + c \sin \alpha}{r - c \sin \alpha} = \frac{B + c}{B - c}$$

um die Leichtigkeit

Leichtigkeit folgt: $\sigma = \frac{rca}{Rb\alpha}$ und $b\alpha = \frac{rca}{R\sigma}$
Die 1te dieser Gleichungen bestimmt die Aufschubung - die 2te
Gleichung bestimmt die Leichtigkeit, wenn die Aufschubung
gegeben ist. Beide müssen groß sein wenn R klein,
d. h. die Aufschubung eine große ist.

Bewegung der Bahnwagen in Krümmungen.

Die Achsen der einfachen & doppelten Laufwagen haben
eine unverschiebbar gegen einander gewallte Lage u.
aus diesem Grunde kann ein solcher Wagen in Krümmungen
(wo die Achsen nach dem Mittelpkt convergiren müssten)
nicht so geradlinig und leicht laufen als auf gerader Lauf-
wie er nun leicht vollkommen in Krümmungen zu verhalten



Bei dem Bestreben des Wagens
geradlinig u. tangential zur
Laufschienenführung fortzugehen
kriecht (bei 2 fachen parallel. Achsen)

das äußere Vorderrad auf die äußere Schiene so auf, dass
der Laufkreis größer wird als der mittlere, während der
Laufkreis des inneren Vorderrades sich abnimmt d. h. es
besser von der Schiene weckelirt wird. Hinsichtlich der Größe
des Laufkreises wäre also das vordere Laufrad in Ordnung
während bei dem hinteren (wo die aufhängung auf der
selbstst. in der Bahn) umgekehrt, der äußere Laufkreis
kleiner ist als der innere. Die hintere Achse erfüllt bei der
gedachten Stellung des Wagens unwillkürlich die Bestimmung
nach dem Mittelpkt der Laufschienenführung, während die

Richtung der vordern Achse vorwärts.
 Das Bestreben der äußeren Vorderachse auf die Achse
 aufzuführen wird mit den Gurtbewegungen verbunden
 zum Zweck einer Fortbewegung des Körpers in der Richtung der
 Folge, und deshalb ist immer ein Ausgleich zu be-
 günstigen, den man abgesehen sucht durch die

Heberlegung der äußeren Schiene.

Die äußere Schiene wird soviel höher gehalten als die innere,
 daß durch ein Abgleiten der vordern Vorderachse auf
 der so gebildeten schiefen Ebene dem vordern vorderen Achse
 hin eine Gegenwirkung erwirkt. In der Th. ist es
 gebenen durch Stellung haben 2 Diagonalen gegen ein
 ander, wobei eine größere Länge als die andere vorhanden,
 so daß der vordern vorderen Achse mit seinem ganzen Ge-
 wicht auf den Zapfen ruht, während diese nur
 wenig belastet sind.

Das Maß der Heberlegung hängt ab von der Federhärte
 (Centrifugalkraft) - von der Reibung der Räder
 auf der Ebene und dem Reibungsverhältnis der Achse
 zum. Damit die äußere Schiene durch das Abdrängen
 der Vorderachse nicht beschädigt u. nicht ein-
 gesenkter wird, stellt man sie soviel höher,
 daß die Gewichte der Schiene u. des
 Gewichtes der Achse steht zur Höhe der
 Räder. Nach Redtenbacher sollen die
 Schienenköpfe oben nicht rundlich, sondern abgerundet sein,



und mit ihrer ganzen Kopfweite mit dem Rade in Le-
 zung kommen damit die Festigkeit der Verbindung
 zwischen beiden nicht zu groß ist und eine, die, wenig-
 stens die Räder aneinander die Auswirkung der Festigkeit
 vermeiden wird.

Weitelegung der Schienen.

Auf geraden Luftstraßen legt man die Schienen so
 weit auseinander, daß bei scharfem Bogen der
 Laufstraße zwischen jedem Spurkreuzung, und der weisse
 längeren Schiene vier Zwischenräume von 1-1 1/2 Am.
 bleibt. In Krümmungen kann die Abgabe mit dem
 zusammenlaufen, wenn eine so große seitliche Ver-
 schiebung desselben stattfindet, daß die Laufstraße
 der Räder sich in ihre Räder verhalten, wie die Räder
 der Laufstraße. Bei irgend beträchtl. Krümmungen
 muß jedoch die normale Spurweite nicht sein, damit
 die weisse Verfassung über demselben stattfinden kann
 muß man die Spurweite vergrößern und zwar um
 so mehr, je größer die Krümmung.

Kraftaufwand zur Bewegung eines Wagens.

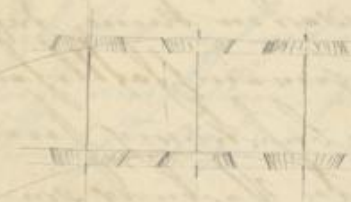
Während der Fahrt nach der Pollen der Räder findet
 ein gutes Gleiten der Räder auf den Schienen statt
 infolge dessen ein Reibungs widerstand statt.
 Größere wie die der Zugkraft im Grunde des Gleitens

der Räder in Reibungsverluste undig ist
 20, die Gleitreibung 24 der Achsen.
 A der Luftwiderstand B die Luft des Mangels
 und C der Reibungscoefficienten,
 dann ist: $R = C f \frac{C_2 + A}{R}$

$$\text{oder: } R = C f \left(\frac{C_2}{R} + \frac{A}{R} \right)$$

Die Lagerreibung tritt in den Achsen des Locomotivbaues.
 so ist aber ihre Bestimmung zu erkennen, dass R abhängig ist
 von C und f (wenn man annimmt, würde die Abnutzung der
 Pleuren gering sein.) Große Pleuren sind sehr klein und
 wenn von großer Achse sind ungenügend. In Allgemeinen
 ist R nicht sehr groß, die Verhältnisse von A und B sind sehr
 unglücklich combinieren damit $R = \frac{1}{200}$ A als ungefähr so
 groß wird als die auf horizontaler Ebene Luft vorwärts
 zu drücken. Neben dem Kraftbedarf durch die Luftreibung
 Abnutzung von Luft und Lagerreibung nicht unberücksichtigt
 gelassen werden.

Conzität der Räder an Mittelachsen.



Nur wenn dem P. 252 geg. Mangell
 eine Mittelachse hinzugefügt, in
 die Räder in gleicher Höhe mit
 den anderen Lagerschienen ruhepunkt
 so wissen diese, wenn ihre Längsachse die Größe in das
 Verhältnisse setzen sollen, welches für ein vollkommenes Gleiten
 in Luftreibung Ladung ist, wenn in ein weiß sein.

Duß auch so sie ist leicht und die figuren einfach.
 In Anzählung auch immer ist nicht geatlich, weil sich, indem
 der wichtigste geführte Laufpunkt die Krümmungsstellen der
 Pleine (Kreise) unendlich zusammen kommen.
 Esprobefahrungen und Locomotiven mit Willkür sind
 dieses aus demselben Grundes Konstruktionen.

Das Zusammenhängen der Wagen
 (sowohl Locomotive & Tender)



Wenn man 2 Locomotiven
 von einander verbinden will.
 kann in einer Lage
 Krümmung so stellt,
 daß sie beim zusammen

gehenden Abstand nicht vermindern, wenn man eine Pleine
 ring (Kreisse) zur Verbindung beider) so angebracht wird, daß
 sie von dem resp. nächsten Laufpunkt gleichmäßig absteht, so
 liegen die Punkte a u. b, wie auch obige Skizze zeigt, so
 daß eine direkte Verbindung unmögl. ist. Locomotive
 wenn möglich diesem Verbindungsstück, so findet, wenn ein
 Wagen den andern zieht, eine Abkantung und der gegenständig
 Stellung stellt, die dadurch vermieden werden kann, daß
 man die Pleinepunkte a & b in einem gemeinsamen Kreis legt,
 welcher im Mittelpunkt der Pleinekreise sein
 Centrum hat. Dieses Verhältniß ist bei der Verbindung von
 Locomotive & Tender sorgfältig zu beachten. Erfahrungen
 dieses finden sich in Pötenbacher's "Gesetze des Locomo-
 tivbaus."

Bestimmung des größten zulässigen Gewichtes eines Fuehrwagens gegen die Bahn.

Die zulässige Zuladung des Wagens ist durch die von 2. vorigen
abhängig.

1) Von der Größe des Materialwagens und nachher die Bauverhältnisse
in Rücksicht zu nehmen sind:

2) Von der Größe des Wagens.

Das Gewicht auf die flach. bei Wagn. ist die zulässige
flach. gemessen und die zulässige um so kleiner in die Zuladung
ist die Zuladung (von welcher die Zuladung abhängig ist)
folgt um so größer je kleiner die Zuladung des Wagens.
Man darf als zulässige Zuladung annehmen:

1/2 - 1/3

Sie ist für einen à 1000 Kilg. angenommen und 1/2
in Metern, Et wagt - 5.

Festigkeitsverhältnisse der Schienen.

Die Festigkeit des Materials ist gegeben in obigen
Festigkeit vorzusetzen ist und die Zuladung auf die
große ausfallen, hängt ab von der Zuladung, der
Zuladung des Wagens in der Zuladung des Wagens.

Die störenden Bewegungen.

Es sollen die selben hier gegeben sind Zuladung
werden und sind nachher die Zuladung.

Das „Wagen“ besteht in vertikalen Oefen und Abflüssen des
 Magentandes auf drei Seiten, erzeugt durch Körper in Folge
 der Umkehrseiten von Pfeilern und der Polygonalform der
 Räder, deren Ringe zwischen je 2 Pfeilern eingedrückt
 wird. Die Verbindungsstellen der Pfeilern an diesen Oefen
 Lagerungsstellen sind ferner ein absolut feste sind geben
 nur über dem kollektiven Druck der Belastungen an.

Das „Wanken“ ist die seitlich abweichende Bewegung
 um eine durch den Schwerpunkt des Wagenbogens gehende
 Längsachse.

Das „Nicken“ besteht in einer Neigung oder Bewegung
 um eine durch den Schwerpunkt gehende Quersachse. Die Größe
 desselben ist abhängig von der Länge und Zulagerung der
 Räder. Die Achsen sind nicht gerade, die Belastung der äußeren
 Räder soll stark sein. Laufwerke in der Mitte des Wagens
 sollen wo möglich vermieden werden.

Die Neigung in die Höhe der Schwerpunkt über der
 Achse beeinflusst die Stabilität des Wagens, welche
 um so größer ist, je größer die Achse in je kleiner die
 Achse ist. Uebrigens können manchen das Gleichgewicht
 und sind diese ganz unabhängig.

Die Spurweite.

Die Spurweite ist die horizontale Entfernung zwischen den
 inneren Enden der Achsen. Die Spurweite der meisten
 Eisenbahnen ist 4' 8 1/2" engl. = 4' 6 3/8" met. = 1365 mm (1365) nicht
 man sieht aus der Größe der zu erwartenden Belastung und

wählte für jetzige Verhältnisse, unannehmlich für Haupt-
Verhältnisse zu klein.

Ob die die Größe nicht vergrößern, so könnte man die in
der Heizzeit immer besser gebaute Locomotive
mit kleineren Rädern von größerem Durchmesser versehen,
ihnen einen kleineren Kessel geben, mit einem Ab-
druck der jetzigen zusammenhängender bauen.

Feuerung bei der Locomotive.

Die allgemeine übliche Feuerung der Dampf-Kessel der Loco-
motiven wird in dem betreffenden Kapitel schon erwähnt.
Die ff. der Loc. hat wie den jetzt Bau u. abgefeuert Dampf-
maschinen Höhe zu setzen, daß die die Kessel nur fast-
ständig des Feuers nicht davon belästigt werden.

Bei einer geringen Höhe ist die ff. nicht im Stande einen
Zug hervor zu bringen, wie es die Feuerung der ff. ist, es
fordern wäre, und gerade bei der Loc. muß es viel lob-
licher sein, als bei Stationären Kesseln, denn mit Rücksicht
auf die beschriebene Feuerung der Loco wird die gewöhnliche
Feuerung der mit einem Abdruck zusammenhängender ff.
bessere ist wenn gewöhnlich diese möglichst klein zu halten
und die Locomotive fast auszuweisen, da die jede
Zeit auf dem Kopf liegende Feuerung managen nicht in die
diese Verhältnisse zu einer stündl. Verbrennung passen.

Wir wissen aber auch sehr genau, daß die Feuerung der
Locomotive von der die die Locomotive ff. (für 40 Stk.)
absteht, bei der Loc. ist eine folgende Feuerung ge-
lassen:

Locomotive fiederlich mit W gleich gerichtete Reaction & Bewegung.
 Wenn die Gleitfläche der Räder eintritt, so wird das Rad
 an seiner Drehmittelpunkte mit der Achse durch die Achse
 festgehalten. Das Gewicht mit den verschiedenen Kräften
 eine Reaction stellt sich als ein Hebelssystem dar, das
 in einem Druckpunkt P hat, und es ist das Moment der
 vorderen Wägscheit $P(R + r \sin \alpha)$. Das Moment der
 hinteren Wägscheit $P(R + r \cos \alpha)$ und das der Reaction
 in der Achse $(W + rP)R$ (wobei beide die Classe der Hebelarten
 ander fortbewegendem Bewegung zu hinteren Punkten) gleich
 sein müssen, wenn die Wägscheit in Gang kommen
 können, so muß P das Moment der Kräfte gleich oder
 größer sein als das Moment der Widerstände, also

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

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

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

Dieses Gesetz gibt die Minimalgeschwindigkeit an, welche
 der Dampf gegen jede der Rollachsen ausüben muß, damit
 die Wägscheit in Gang kommen, vorausgesetzt, daß
 die Räder bei in der Bewegung befindlichen Stellung sein.
 Aber die Locomotive in einer Stellung für welche die Räder
 sich in einem anderen Quadranten befinden, so verhält
 sich anders als ein Maximumwert, wenn $\sin \alpha + \cos \alpha$
 möglich klein ist, d. h. für $\alpha = 0^\circ$ oder 90° , denn in diesem
 Falle ist $\sin \alpha + \cos \alpha = 1$ und: $P = W \frac{R}{r}$.
 Dies Gesetz gibt die Kraft an, mit welcher der Dampf gegen
 die Rollachsen ausüben muß, damit selbst bei der ungünstigsten

Rückstellung (also eine Maschine gar nicht vorhanden wie
 bei einem) ein Ablassen der Locomotive samt der Waagen
 vor sich gesehen können.

Die Leistungen bei deren Befüllung ein Gleis für die
 Hinteräder nicht stattfinden, sondern wie aus folgendem
 können die Kräfte $2P + W$ finden die Leistung der
 Locomotive zu verändern, sie fallen die Waagen soll
 eine Bewegung des Triebwerks ohne fortgesetzte Bewegung
 nicht stattfinden, sondern die eine Richtung der Waagen
 durch P folgende Gleichung:

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

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

Da man außer als die oben angegebenen Rückstellung
 hat man auch mit den Funktionen von α nachfolgend
 nach α wird ein Max., wenn $(\sin \alpha + \cos \alpha)$ ein Max. ist.
 d. h. für $\alpha = 45^\circ$ richtig ist:

$$F = \frac{P r}{R} \times 1.414.$$

Substituieren wir für P den gefundenen größten Wert, so
 ist aus nachfolgender Gleichung die Kraft von F zu bestimmen,
 bei dessen Vorhandensein selbst ein möglichster Fall (bei
 der größten Aftigkeit und Ausdauer der
 Leistungsfähigkeit der Maschine) eine Gleis für die
 Rückstellung stattfinden:

$$F_1 = 1.414 \frac{W R}{r} = 1.414 W \quad (2.)$$

Der Betrag der Kraft muß also größer als die Widerstand
 der Waagen sein. Größere wir also den Wert der Hinteräder
 gegen die Leistung und f den Coefficienten der Gleisbahn

Richtung, so muß sein:

$$F_1 = G_1 = 1.414 \text{ kP}$$

$$\text{und } G_2 = \frac{1.414 \text{ kP}}{5} \quad (3)$$

z. B. es soll ein Locomotive von 6 Tonnen = 6000 Kilg. Zugkraft gebräut werden. Die große muß die Belastung des Kurbelwerts sein, wenn man g zu $\frac{1}{5}$ annimmt.

$$\text{Dann ist } G_2 = 1.414 \cdot 6000 \times 5 = 42420 \text{ Kilogr.}$$

Die Loc wird also sehr schwer, man ist aber genugsamde Stabilität zu geben, kann man den Kurbelwert zu nicht leicht mehr als 1 Met. Durchmesser geben. Sind dann ist noch für Form die z. B. nötige Belastung eines Rades gleich 3 Tonnen, so müssen somit $\frac{42}{3} = 14$ Kurbelwörter angebracht werden.

Freige wir ein großer Druck des Dampfes gegen einen Kurbelwert muß, damit im ungünstigsten Falle eine Freigangsbewegung des Kurbels (der 6 Tonnen Zugkraft erfordert) möglich sein kann, so ist bei dieser Locomotive, wenn wir den Kurbelwert $R = \frac{5}{4}$ annehmen:

$$D_1 = 6000 \times \frac{5}{4} = 7500 \text{ Kilg.}$$

Bei 6 Atmosph. Dampfspannung beaufschlagt sich dann der Cylinder durch Gewicht und der Glasfuge:

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

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

$$\text{Und der Cylinderdurchmesser } D = \sqrt{\frac{1500 \times 4}{5 \cdot 14}} = 44 \text{ cm.}$$

Es ist interessant die Stellung der Kurbel in den übrigen Quadranten des Kurbelwerts zu verfolgen, ob sich aber analoge Laststellungen überall zu den aufgestellten Glasfugen. Da die Reaktion des Dampfes gegen die

Cylinder, wobei bei beiden Maschinen bald vorwärts, bald rückwärts gewirkt ist, während zwischen sich ein ein mal bei der vorderen Maschine die Reaction rückwärts, gleichzeitig bei der hinteren Maschine vorwärts gewirkt ist, so findet man hier nicht etwa von dem Reibungsstrahl. Bei der Ueberwindung der von Stephenson'schen Loc. ist dieses weitwärts geringere als bei den meisten an Dampfmaschinen, die in dieser Hinsicht als Nachahmungen zu bezeichnen sind.

Behaltungszustand.

Beliegt im Wesen der Befahrung zu sprechen in der Beschreibung der Loc. (wie sie im vorigen), das.

1.) Die Gassen sind nicht alle einzeln an der Seite der Locomotive von Anfang und Ende jeder Umdrehung der Räder vordere gleich groß ist.

2.) Haupt die Labordringelheit der Räder, die Dampfspannung im Kessel und die Temperatur des Wassers. Ein Befahrungszustand kann ferner nur durch nicht sein, wenn: 1.) die Wirkung der Dampf auf die Rollen der Maschinen, die pro Umdrehung der Räder produziert wird, gleich ist die in derselben Zeit von den Abstrichen in ein zu machen Wirkungsgröße.

2.) Das Gleichbleiben des Wasser und Dampfdruckes im Kessel ist nur dann möglich, wenn in jeder Befahrungszustand von den Füllungen gerade soviel Wasser in den Kessel getrieben wird als wenn dasselbe in Form von Dampf abzieht.

3.) Es muß durch den Verbrennungsact gerade soviel Wärme erzeugt werden, als die Locomotive in dem Laufe, dem abgefeuerten Dampf und durch Abkühlung an die Luft verliert. In diesem Falle bleiben die Temperaturkurven in jedem beliebigen Locomotive constant dieselben.

Rechnung

Alle bewegten Theile derselben arbeiten gegen die Reibung wie bei der Feuer der Dampfmaschine. Gleiches ist es der mittlere Werth der Dampfspannung hinter dem Kolben (als ein Cylinder & nicht im Kessel), & der mittlere Werth des Widerstandes (Gegendruck und Abg) vor dem Kolben. Welches W können wir die Zeit, welche man an der Dampfkraft der Locomotive auswandern weiß, um diese Summe Wärme in der Locomotive des Locomotiv zu wandern zu erhalten. Daraus ist die Dampfkraft der Locomotive.

Wir nehmen eine Maschine von 4000000. Hier ist die pro Umdrehung von beiden Cylindern auf die Achse Arbeit $20(p-c) \text{ Fel} = 4 \text{ Cl}(p-c)$ während in gleicher Zeit, wenn kein Gleitpaar vorhanden, die Locomotive eine Umdrehung der Pleibäder fortzuführen ist und die Pleibäder auf diesem Weg eine Arbeitgröße $W D \pi$ consumirt haben. Das Locomotiv zu wandern durch die Gleitpaare

$$4 \text{ Cl}(p-c) = W D \pi \quad (1)$$

Wenn wir die Folgeeffektivität der Locomotive so ist die pro Umdrehung der Pleibäder $2 D \pi$ während welcher Zeit eine Dampfmaschine

$$2(\text{Cl} + m \text{ Cl}) 2(\alpha + \beta p) = 4 \text{ Cl}(1+m)(\alpha + \beta p)$$

confundiert wird pro Minute im Kessel die Dampfmenge
 produziert wird. die bestimmt wird Gleichung für den
 Lesezeitpunkt ist daher:

$$4 \text{ Cl } (1+m)(\alpha + \beta p) = \frac{D \cdot S}{v} \quad (2)$$

Spezialfall wie v die mittl. Kolbengeschwindigkeit ist, so verhalten
 sich auch die Gasgeschwindigkeiten von Locomotiven und Kolben
 wie die in gleichen Zeitintervallen abgelegten Wege.

$$\text{Also} \quad \frac{v}{v} = \frac{D \cdot S}{2l} \quad (3)$$

Die unvermeidliche Umformungen resultieren aus Kraft der
 3. Gleichung:

$$2 \text{ Cl } (p-v) = 4 \frac{D \cdot S}{2l} = 4 \frac{D \cdot S}{v}$$

$$2 \text{ Cl } (p-v) v = 4 D \cdot S \quad (4)$$

$$\text{für die} \quad 2 \text{ Cl } (1+m)(\alpha + \beta p) = S \frac{D \cdot S}{2l} \frac{1}{v} = S' \frac{D \cdot S}{v} \frac{1}{v}$$

$$2 \text{ Cl } (1+m)(\alpha + \beta p) v = S' \quad (5)$$

$$\text{mit wie oben} \quad \frac{v}{v} = \frac{D \cdot S}{2l}$$

Die Gleichungen lassen sich auch direkt schreiben.

Dann sind die 3 in den obigen 3 Gleichungen verhaltenen
 Größen bekannt sind, so lassen sich die anderen leicht
 bestimmen. Allerdings bedürfen sie einiger sorgfältiger
 und praktischer Wichtigkeit zu bezeichnen.

Es kann ein existieren eine Locomotive von bestimmten
 Abmessungen, unter denen wie Cl , l und D hervorgehen.
 Wenn ein Train angebracht wird, der einen Widerstand
 W hervorruft und pro Cl S' Cl l g W erzeugt
 werden so resultiert im Lesezeitpunkt der Bewegung eine feste
 gasförmige v , eine Kolbengeschwindigkeit v und eine Gang des
 Locomotiv so im Cylinder wie folgt.

Man muss wie den mittleren Werth des gesuchten v find.

Abdruckstandes pro Einheit der Kollanflüsse (α) vorwärts
 setzen und dann ist; aus Gleichg. 4 & 6 folgt:

$$\frac{2W(p-\alpha)}{4W} = \frac{v}{v} = \frac{2S}{2L} \quad A.)$$

$$p - \alpha + \frac{4W}{2L} \frac{2S}{2L} \quad A.)$$

Aus Gleichg. 5 bestimmt sich

$$v = \frac{2S}{2L(1+m)(\alpha+\beta p)} \quad B.)$$

$$v = v \frac{2S}{2L} \quad C.)$$

In Erklärung dieser Gl. sind im Kap. über Dampfmaschinen
 (Bd. I.) können wir auch schreiben:

$$p - \alpha + \frac{4W}{L} \frac{2S}{2L} \frac{D}{L}$$

Hieraus wird klar, daß p um so großen Druck
 annimmt, wenn α & W & D große α u. L aber klein
 sind; es ist aber im abhängig von der Dampfproduktion.
 Unter welcher Bedingung nun die Leistung der Locomo-
 tive am günstigsten ist zeigt sich in folgendem:
 Die nützl. Arbeit der Locomotive ist pro Sec. $4Wv$
 und die Dampfproduktion in der gleichen Zeit ist $2S$,
 mithin die nützl. Arbeit von 1 Pfd. Dampf:

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

$$\frac{4Wv}{S} = \frac{2L(p-\alpha)v}{2L(1+m)(\alpha+\beta p)v} = \frac{p-\alpha}{(1+m)(\alpha+\beta p)}$$

$$\frac{4Wv}{S} = \frac{1-\frac{\alpha}{p}}{(1+m)(\frac{\alpha}{p}+\beta)} \quad D.)$$

Es ist constant, $\frac{2}{10}$ u. β sind auch wiederum kleine Größen
 in ihrer Steigung wie bei jeder Dampfmaschine die Plethysmen
 desto grössiger, je größer die Spannung p im Cylinder ist
 u. dies wird man zu gleich anzunehmen im Kessel, wenn die
 Locomotive Dampfdruck hat u. einen großen Widerstand zu über-
 winden hat. Es erklärt sich also, daß abgelesen von Dampfen
 u. der Wirklichkeit der Plethysmen die Locomotive die Leistung u.
 Leistung der Dampfmaschine für das Güterverhältnis be-
 stimmt ist.

Größenwerte wenn groß u. klein für Dampfdruck, damit
 nicht der Kessel nicht angesprungen werde u. eine gewisse
 Leistung des Dampfen erreicht gestalte.

Die Größe der Plethysmen W & O gegeben, e & α unbekannt,
 so nicht mehr β , das immer groß sein muß, wenn die
 Plethysmen gewisse arbeiten soll, u. (das klein sein sollte,
 wenn man aber einen großen Plethysmen (2-2 1/2 m) geben muß
 damit die Dimensionen der Plethysmen nicht unerschwinglich
 für die Arbeit werden) um nicht etwa die Plethysmen e ,
 die bei allen Plethysmen gleich constant 0.6 m ist.

Man läßt sich aus der folgenden Plethysmen O & D bestimmen
 nämlich $O = \frac{4\beta v}{2(p-\alpha)v}$

$$D = 2O(1+\alpha)(\alpha+\beta p)$$

$$D = \frac{O \cdot 2\beta}{\alpha}$$

Die Größe von D selbstverständlich sind die Dimensionen des Kessels
 zu bestimmen. Es liegt in der Natur der Sache, daß man sich
 bemüht die Plethysmen so constant als nur möglich zu lassen.
 Will aber O klein werden, so muß die Natur der restlichen Teile,

v. f. p. e. groß sein, weil die andern Größen als feste Gr.
 Abmessungen gegeben sind. Ferner muß v auch sehr groß
 sein, damit man sich die Widerstände zu groß zu
 machen darf mit beschränkter Geschwindigkeit haben kann.
 Die im letzten Abschnitt angeführten Größen bilden den
 Grund zu allen Berechnungen für Bestimmung der Haupt-
 abmessungen einer Locomotive. Ein Beispiel über die
 Zweckmäßigkeit der einen oder andern Systemat, wenn
 die Locomotive bestimmten Anforderungen entsprechen soll,
 können wir erst geben, wenn wir das Studium der
 verschiedenen Leistungen vorübergeht sind.

Locomotive mit Expansionsmaschinen.

Auf Seite 261 des. Abh. sind in dem vorhergehenden Abschnitt
 über die Hauptabmessungen ist die mittlere Druck des
 Dampfes auf einer Kolbenfläche

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

darin ist $k = \frac{L}{L} + \left(\frac{L}{L} + m \right)$ लगना $\frac{L+mL}{L+mL}$
 Die Leistung beider Maschinen im Verhältnis zu v wird
 durch die $2 O \left\{ \left(\frac{\alpha}{\beta} + p \right) k - \left(\frac{\alpha}{\beta} + v \right) \right\} v = W O$.

Die Dampfconsumption beträgt pro Arbeit:

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

und ist: $\frac{S}{v} = \frac{S}{v}$

Auf diesen Gleichungen ist hienach die Hauptabmessungen

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

- 1.) Die Kolbenzugkraft zu groß ist,
- 2.) Die Abmessungen der Maschinen zu groß werden sind
- 3.) die Hindernisse der Maschinen variabel, der Widerstand
jedoch gleich bleibt und dieser unregelmäßige Lauf
wegen nicht zutrifft. Man sieht wenn von der geringeren
Leistungskraft ab, die durch Einrichtung der Expan-
sion der Dampfmaschine herbeigeführt werden könnte in. von
spricht die Maschinen möglichst zu beschränken.

Spannung des Dampfes im Kessel.

Zur allgemeinen Uebersicht sind folgende bei den Dampfmaschinen
zu berücksichtigen, sie muß immer größer sein als die im folgenden
Länder der Loc. nicht auf der Unterseite (die p. 88 der Folge
des Locomotivbau's durch Versuch bestimmt ist):

- 1.) Lauf der Dampfmaschine der pro 1" quadratischer Querschnitt Dampf.
- 2.) Lauf der Dampfmaschine der Dampfmaschine, sind:
- 3.) Lauf der Stellung der Dampfmaschine, d. h. auf der Seite
der Dampfmaschine der Dampfmaschine zwischen Dampf-
maschinen. Je größer 1) u. um so kleiner 2) & 3) um
so größer ist die Differenz der Temperaturen, weil die Leitung
minderwird in gleicher Weise zu beschränken und wird bei
Locomotiven zuweilen größer als 2 Atmosphären.
Bei der Fahrt auf abwärts laufen, findet man absichtlich eine
bedeutende Differenz der Dampfmaschinen, daher, damit bei

gleichlauf wasserdampfen (Wasserdampf) oder (Wasserdampf) durch Erhitzen des Wassers wasserstoffsaure die Kraft der Wasser gleichlauf werden kann.

Uebergang aus einem Beharungszustand in den andern.

Es ist zu vermeiden alles bei Zustandsänderungen vor, die unumkehrlich der Natur wissens würdig. die Ursache der Änderung kennen zu.

- 1.) Änderung der Mischungsverhältnisse (Mischung & Fall der Luft)
- 2.) " " in der Zusammensetzung der Luft.
- 3.) " " der Stellung der Regelmäßigkeiten.
- 4.) " " des Expansionsgrades. (Expansionsvermögen)
- 5.) " " der Ausdehnungsöffnung im Luftröhre.
- 6.) die Zeit der Reifung.

7.) das gleichzeitige Entstehen mehrerer der Verhältnisse 1-6. die Erscheinungen beim Uebergang der Leuchtstoffe sind einem Zusammenhang zugeordnet in den meisten Fällen oft sehr verschiedenartig Natur und lassen sich meistens zum Teil gar nicht verfolgen für die Eigenschaften der wasserstoffsauren Verbindungen.

1.) Wenn eine Leuchtstoffe sich in einem gewissen Zusammenhang zugeordnet befindet, wenn die Mischungsverhältnisse gleich wässrig und diese Größe ein Zeitlang besteht, wenn endlich der Zustand ein bestimmtes festgesetzte nicht ändert, so tritt bald ein neues Zusammenhang zugeordnet ein, für welchen, wie oben, folgende Gleichungen gelten:

$$v = \frac{2l(1+m)(\alpha + \beta p)}{2l}$$

$$p = \alpha + \frac{v}{20} + \frac{D \tilde{v}}{2l}$$

Daß die Dampfzertheilung im Kessel wird etwas größer, wenn
sie größer in welcher Weise:

$$v = \frac{S}{2C(1+u)(r+sp)}$$

erhöhet, so läßt sich diese Menge nicht
hinweg ohne Weiteres betrachten: da so größer wird
wenn die Dichtigkeit des Blases zum Vordringen
leider, so wird nach obiger Gleichung die Kolbenfläche um
bedeutend kleiner werden, wenn nicht durch die Verengung
die Luft die Dampfzertheilung zu unterstützen würde. In dem
S im Allgemeinen muß man sich so setzen, daß
unter gewissem Verhältnisse die Kolbenfläche zu vergrößern
der Bewegung durch Verengung der Blaseszertheilung
erhöhet wird, wo hingegen die Nutzleistung der Blases
abfließen wird.

H. der Regulator wird verengt, alles übrige sonst gleich
Aber für die Zylinder haben wir?

Im ersten Aufsatz des Zylinders bleibt, weil die Luft die
2.2 die Dampfzertheilung so im Zylinder verengert,
weil sie von oben abhängt, die in der Luft und anfall
constant sind, abseits fallen v. u. O für diesen Zweck,
mit der Dampfzertheilung im Kessel wird anders. In dem Übrigen
ganz vor einem Aufsatz des Zylinders in dem anderen
findet zuerst eine Abnahme in dem wieder eine allmähliche
Verengung von v nach O bis zur ersten Spitze steht, dann
im ersten Aufsatz des Zylinders fallen sich beide nach oben
hin im Gleichgewicht, dann aber wird durch Verengung
der Regulatorleistung der den Dampf zu theil ertheilt und
die Dampfzertheilung im Zylinder verengert.

Der frühere Abdruck kann sich nur langsam überwinden
werden, dann der langsamere Gang der Maschine allein
kann die erforderliche Spannung des Dampfes herbeiführen.
Solange aber weniger Dampf verbraucht wird als der Kessel
gibt, so wickelt sich in letzterem die Dampfspannung und
wird beschleunigt, bis die erste Befahrung geendet
wieder hergestellt werden ist.

5.) Einflüsse der Kesselspannung. Da die Abdrücke der
Locomotive nicht gleich bleiben, so läßt sich auch die
Zuführung des Speisewassers nicht ganz gleichförmig be-
wirken, vielmehr ist es ungenutzbar die Pumpen groß
zu machen und sie nur periodisch wirken zu lassen.
Denn in einem kurzen Zeitraum eine Abdrück
Wasser mäßig werden Wasser dem Kessel zugeführt
wird, so findet ein Abdrück periodischer, als
auch der Dampfdruck in der Abdrück seiner Dauer.
Kraft folgt das vor. Man soll daher nur durch die Pumpen
spannen im Gang setzen, wenn eine geringere Anforderung
an die Leistung der Maschine die Abdrück der Dampf-
spannung zulässig erscheinen läßt.

Grundsätzlich soll die Fortschrittigkeit und die der Locomotive
während der Fahrt von einer Position zur anderen im Verhältnis
nicht im Verhältnis zu den Veränderungen gleich bleiben, denn
es ist offenbar kein Grund zum Gegenstand vorfinden
von den Änderungen der Abdrücke, müssen diese selbst
die Abdrücke der Pumpen und der Locomotive ange-
paßt werden. Die der Abdrück der Locomotive muß die

Spannung im Rüssel einsehe sein. Der Regulator muß
 ganz allmählig geöffnet werden, damit die Verbindung,
 welche der einzelnen Mayen nach und nach hergestellt
 werden und damit nicht plötzlich ein Dampfdruck
 aufsteht, für welchen die Röhre der Verbindungen nicht die Lust
 zu klaffen, um eine Explosion zu verursachen. Es
 muß denn alle Mayen des Ganges im Ganzen sind kann
 der Regulator weiter geöffnet werden, können die Wä-
 sseren ein stark beschleunigende Wirkung und über
 die die Gase in einer Richtung gelangt sofort die Gefahr
 der Dampf ganz ab und es wird das letzte Dampfdruck
 nach dem die lebendigen Kraft des Steins durchsetzen,
 und um die Geschwindigkeit muß die Gefahr ab so vermeiden,
 daß der Dampf nur nach ganz oben auf mit Dampf gefüllt ist.

Die störenden Bewegungen.

Die bis jetzten Studien galten nur der mögl. fort-
 schrittlichen Bewegung der Locomotiva, diese ist aber nicht ab-
 solut gleichförmig, wie wir bei den Pumpen, und zwar
 sehr schnell einem fester zu messen, annahmen.
 Obgleich man können nicht nach vorwiegend über
 Bewegungen der Locomotiva von für andere Natur der,
 welche wir nun studieren wollen, um sie nicht nur ganz
 zu beschreiben oder das wenigstens möglichst klar zu
 können.

Die überhaupt möglichen Bewegungen der Locomotiva
 als eines Mechanismus zu stellen in 2 Hauptgruppen.

1.) die Längsungen des Pleurocentrum, welche allan
Bluffenflächen der Locomotiv zugehört sind

2.) die relative Längsungen der ungleichen Längsflächen
(die ja nicht sich stark voneinander unterscheiden,) gegen die ge-
meinsamen Pleurocentrum.

3.) Wenn in jedem Falle zusammengeführt gedacht werden
mit gleicher Längsungen von 3 Körnern per Kopf
und einem der perfekten Ovale, die ja gegen die des Pleuro-
centrum eine absolute 3 im Pleurocentrum sich befinden
lassen, so ist man die vorerwähnten Längsungen nur
nach der Größe der Pleurocentrum $\frac{1}{3}$ u. s. f. zu vergleichen.
Die fortgesetzte Bewegung der Pleurocentrum von gleicher
Pleurocentrum der Locomotiv kann nicht ganz gleich-
förmig sein, weil bei Kurbelumschlag nur die Gelenk-
flächen der Kurbelstange periodisch wechselt, während die
Abstoßung einanderwärtig ist. So gelten für die selben
Verhältnisse, die wir bei der Form der Pleurocentrum bei
Längsflächen der Ungleichförmigkeit der fortgesetzten
Bewegung ist so gering, dass sie nur im geringen
Bemerk, nicht aber faktisch gemessen werden können.
Wenn sich Locomotiv per Regelmaßigkeit bei einem
Pfeil bei jeder $\frac{1}{4}$ Umdrehung u. da sie per 1^o 3 Umdrehun-
gen marschieren, in 12 Perioden dieselben Pleurocentrum
wiederholen. So ist die Pleurocentrum der Locomotiv so
vollständig, und ihre Gänge, so verbunden, dass ihre un-
gleichmäßige Kraft die Ungleichförmigkeit bis
in's Unmerkliche verleiht, mit ihr für die Kraft so
gut als gar nicht vorhanden sein dürfte.

Bewegung des Rahmenbaues sammt
allen mit ihm fest verbundenen Massen.

Die Massen sind im Rahmenbau der *Leuconotisa* unge-
fährlich und werden deshalb bei jeder Umlaufbewegung
mit seiner Bewegung unendlich bewegt, eine solche
die freigebliebenen Lage wird die sie und fange an
Lage der *Blutlinie*. Die werden all bald sein,
daß die Rahmenbau selbst sie und fange an
Lage in der fange an als ein *Blut* in fange
Lage sein muß. Obgleich die sie und fange an
mit 1-2 dm. betragen, so sind sie doch sehr wichtig
weil sie mit ungeschwinder Geschwindigkeit und in sehr kurzer
Zeitraum von sich gehen.

Die *Leuconotisa* zu dem die fange an liegt im Prin-
zip der Umlaufbewegung der Bewegung der *Blutlinie* und
eines *Blut* (Leuconotisa der *Blutlinie* 1169, 70
& 174.) Glaubt man eine *Leuconotisa* von fange an
so muß, daß sie sich ungeschwinder in dem fange an
Lage, so fange an zu fange an die beiden einzigen und sie
wirkend *unpara* Kraft, nämlic. die *unwärts* gerichtete
Kraft und die *unwärts* gerichtete Kraft
in dem fange an, sind die Kraft und
die Bewegung der *Blutlinie* zu fange an, so können sie in
Gang, die *Leuconotisa* fange an in der Luft. Die der
soll *unwärts* Kraft eine *unwärts* Kraft und die ganze
Blutlinie nicht *unwärts* Kraft und die Kraft
unwärts Kraft in dem *Leuconotisa* fange an fange an.

wenn der kleine Hauptkörper der Leconotica sich im
 untergeordneten Sinne bewegt, als eine Reflexion
 der oben genannten Wappenschilder, respektive ihrer
 Oppositionen. Die Größe der Leconotica
 steht im umgekehrten Verhältnis zu der Klasse u.
 die Art derselben ist die oben angegebene.

Die Höringenen werden gar nicht vorfinden sein, wenn
 die Wappenschilder rotierend sind, aber auf die gewöhnlich
 stattfindende Bewegung hinwärtlich die horizontale
 und senkrechte Bewegung (Bewegungen) der
 Wappenschilder, daß wenn Wappenschilder, die
 horizontal, daß der Wappenschild der größeren Klasse,
 bestimmt am primären Ort verbleibt, also notwendig
 die Bewegungen der Wappenschilder angefallen.

Die Lage der Wappenschilder müssen wir durch Bewegung
 zu bestimmen sein.

Die Horizontalbewegung der Wappenschilder mit
 der Horizontalbewegung der Wappenschilder der größeren
 Klassen überein, wenn man die Änderung
 der inneren Bewegung durch die ungleiche Beschleunigung
 vernachlässigt. Die für die Wappenschilder über
 auf den Wappenschildern eine Wirkung wird, gerade so als
 wenn diese Klassen am selben Punkt befestigt, weil
 die horizontale Bewegung der Wappenschilder durch
 die Kraft in jedem Augenblick denselben Weg gehen
 den Wappenschilder nicht als wenn in Bewegung befindlichen
 für die Wappenschilder.

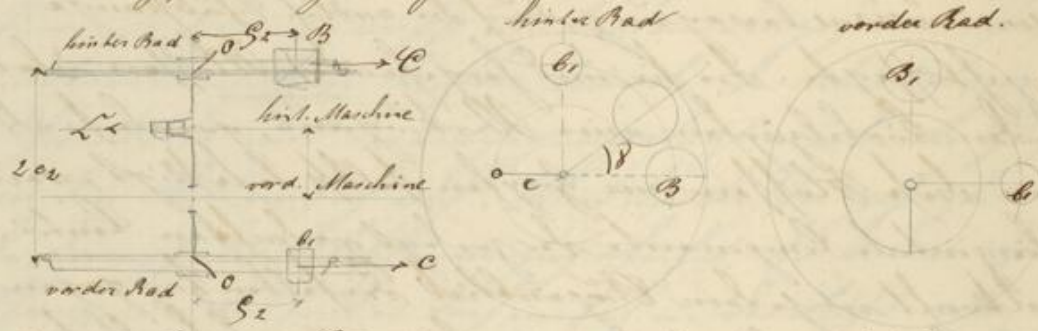
der Wirkung auf den Bewegungszustand der Locomotive
 zufällt in vier Perioden. Bei der unten skizzierten



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

und beide haben eine Wirkung des Triebwerks, nach der Rich-
 tung der Pfeile zu wirken, welche durch Pfeilspitzen und
 Pfeile, die ganz an Locomotive mitgetheilt sind. Be-
 bald die Räder weiter gehen wird in den meisten Fällen
 durch die Räder selbst an beiden Räderachsen ein
 Zug nach rechts, der auf das Triebwerk wirkt, dieser Zustand
 heißt für 3. Per. Eisenbahnen u. in 4. Per. wiederholte sich die
 genannte Zustände in der Weise, daß nur die Bewegung
 richtigem abgegangene sind.

Die Locomotive selbst lassen sich ohne besondere Störung
 Bewegungen vollständig besitzigen, wenn sie an den Trieb-
 rädern in passende Größe und gehöriger Entfernung
 von den Achsen angebracht werden.



Um die Störung Wirkung z. B. die festeren Maschinen aufzu-
 geben, damit diese wahr sein und fortzubehalten, nach einer
 das und auf das Triebwerk wirken, muß man in entgegen

gesetzter Krümmung der Kurbel von drei Seiten je ein Gewicht anbringen von solcher Größe, daß

1.) die entsprechenden Centrifugalkräfte beider gegenüberliegenden der Centrifugalkraft der im Kurbelzapfen concentrirt gedachten Masse, gleich sind, und

2.) daß (den Kurbelzapfen als irgend einen andern Punkt in der Kurbelmasse als Schwerpunkt angenommen) die Summe der Momente aller 3 Centrifugalkräfte gleich Null ist.

Dieses ist für die 2^{te} Klasse zu machen.

Für die Krümmung nennen wir
 L das Gewicht von Schwere, Schwerpunkte und Umlaufung
 e den Hebelarm der Kurbel
 g das Gewicht der Kurbel oder das stärksten Theil der Kurbelmasse.

S die Entfernung des Schwerpunktes der Kurbel von der gewöhnlichen Axe.

r den Abstand der Massen von Achse.

r_1 die Hebelweite der Masse (als auch die Entfernung der Kurbelmasse)

ω die Winkelgeschwindigkeit der Kurbel und Kurbelmasse.

Mit L , e , S bezeichnen wir die Größe der Centrifugalkräfte. Letztere sind:

$$A = \frac{B}{g} \frac{(S_1 \omega)^2}{S_1} = \frac{\omega^2}{g} B S_1$$

$$C = \frac{b}{g} \frac{(S_2 \omega)^2}{S_2} = \frac{\omega^2}{g} b S_2$$

$$L = \frac{L}{g} \frac{(e \omega)^2}{e} + \frac{g}{g} \frac{(S \omega)^2}{S} = \frac{\omega^2}{g} (L e + g S)$$

(1.)

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

$$\left. \begin{aligned} L \cdot z e_2 &= L(e_2 + e) \\ c + z e_2 &= L(e_2 - e) \end{aligned} \right\} (2)$$

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

$$\frac{\omega^2}{g} \beta g_2 z e_2 = \frac{\omega^2}{g} (\beta + g \beta)(e_2 + e)$$

$$\frac{\omega^2}{g} b g_2 z e_2 = \frac{\omega^2}{g} (\beta + g \beta)(e_2 - e)$$

Es folgt:

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

Wird jetzt diese Gleichung in Form von z in die beiden einflussigen Kräfte, da g_2 die Größe der Kräfte beider Kräfte (Natürl. magt man es so groß als möglich, da mit die Kräfte klein ausfallen.

Wird die z von jedem Rand befindliche Kräfte β & b kann man auf ein einziges Q von gleicher Wirkung bringen in z von o so dass die Entfernung z die Länge z von o gleich der Resultante und den beiden Kräfte β & b von o Kräfte sein. d. h.

$$\frac{\omega^2}{g} Q g_2 \cos \varphi = \frac{\omega^2}{g} \beta g_2$$

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

folglich ist auch:

$$\left. \begin{aligned} Q \cos \varphi &= \beta \\ Q \sin \varphi &= b \end{aligned} \right\}$$



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

$$Q = \sqrt{B^2 + b^2}$$

Setzt man in (3) die Werte für B und b einsetzt, gehen aus
sich die folgenden Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} Q &= \frac{r_2 + r_1 e}{r_2} \sqrt{\frac{1}{2} [1 + (\frac{e}{e_2})^2]} \\ \sin \varphi &= \frac{r_2 + r_1 e}{2 r_2 Q} (1 - \frac{e}{e_2}) \\ \cos \varphi &= \frac{r_2 + r_1 e}{2 r_2 Q} (1 + \frac{e}{e_2}) \end{aligned} \right\} (5.)$$

Diese Gleichungen gelten auch für Locomotiven mit innen-
liegenden Cylindern, wo denn e etwas größer wird als e_2 , so
daß Q einen andern Wert bekommt und der Winkel φ
brings gleich Null wird. Der Bahnenverlauf ist fast
horizontal dem Kurbelzapfen anzubringen. Die Abhängig-
keit der verschiedenen Größen von einander ist aus den Gleich-
ungen (5) zu erkennen.

Wichtig ist die Frage bei Locomotiven mit gekuppelten
Kurbeln, wie ist für den Zweck der Kuppelstränge zu
betonen und diejenige maßgebend der Winkel, welchen
die Kuppelstränge bilden müssen mit den Pleuren
Kurbeln bilden. Das durch Aufsuchung gesuchter Punkt Q
kann auf alle Fälle vorstellbar werden.

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

- 1.) Pleuren mit innenliegenden Cylindern und nicht ge-
kuppelten Kurbeln
- 2.) Pleuren mit außenliegenden Cylindern und
nicht gekuppelten Kurbeln.

- 3.) Klafflinien mit einem liegenden Gliedern, getragenen
 Cuffen und diametral den Klafflinien Korbale gegen
 überstehende Krümmung Korbale
 4.) Klafflinien wie (B) aber zu zwei entfallend Korbale.
 3.) Klafflinien mit weiß liegenden Gliedern, fange
 wie bei (K)

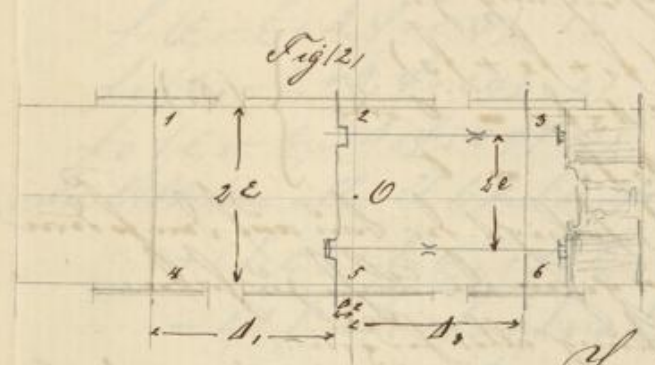
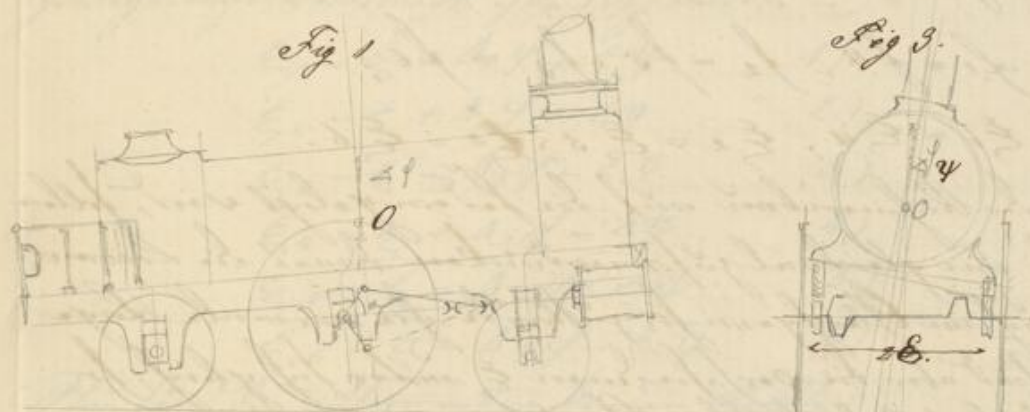
Die Epithelzylinder sind von den kleineren Kernen
 wegen der Längsrichtung nicht so groß.

Obst du aber gegebenem Schilddrüsen Kapsel in
 der beschriebenen Längsrichtung der Längsrichtung schriftlich
 der Längsrichtung der Längsrichtung keine wesentliche
 Abweichung.

Das Gaucheln.

v. f. die ständige Längsrichtung, welche dadurch entstehen,
 daß der Ton auf seinen Röhre, lassen sich jederzeit in 2
 Richtungen von der beiden Seiten des Hauptausganges
 ausströmen und in einer auf sie wieder zurückkehrenden Längsrichtung
 nach der Richtung der vertikalen Hauptausgänge zurück
 gehen und diese 3 mund man (wie bei Klaffen) das
 Thieren, Menschen, Vögeln. Die Kräfte welche bei diesen
 ständigen Längsrichtungen zur Sprache kommen sind: das Ge-
 wisse die Ausströmung unvollständig aber weit aus fast von
 beiden Seiten. Die Hauptkräfte der Längsrichtung - die variablen
 Kräfte der Längsrichtung gegen die Längsrichtung -
 der Kräfte der Längsrichtung, die Kräfte der Längsrichtung
 gegen die Längsrichtung und die Kräfte der Längsrichtung
 gegen die Längsrichtung.

Lokomotiven sie zuweilen ganz alle in die flüssigkeit
 kiste des feldes. Als man nun vor sich an, die feldern sind
 alle ungleich abfließend bezugnehmend mit $f_1, f_2, f_3, f_4,$
 f_5, f_6 die flüssigkeit effizienten des mit gleichen Wasser
 zu versetzen, z. B. spiralförmigen feldern, d. s. die drück
 kiste, welche je ein teil zu versetzen werden kann.
 ferner sind E_1, E_2 in f. s. bis E_6 die drück des wassers
 aufgelagte gewicht des feldes im flüssig gewicht zu versetzen
 kisten zu versetzen werden.
 Auch ist f. E_1 in f. s. die drück jedes feldes versetzen last.
 Die übrigen für unsere weiteren Lokomotiven in wässrigen
 Lokomotiven sind in der figur angezeichnet.



Das die feldern in der
 Lokomotive mit Wasser
 der feldern und
 der Lokomotive. Jedes
 Gewicht desselben körpers.
 Zu versetzen die drück sind die
 feldern in der feldern mit versetzen gleich dem feldern der loco
 motive, also:

feldern in der feldern mit versetzen gleich dem feldern der loco
 motive, also:

$$G = f_1 \xi_1 + f_2 \xi_2 + f_3 \xi_3 + f_4 \xi_4 + f_5 \xi_5 + f_6 \xi_6$$
 ferner sind im Gleichgewichte zu stande die Massen der
 Federhaken in Bezug auf irgend welche, sind mit
 ein auf die senkrechte Ebene, durch den Schwerpunkt
 gelegten Ebenen zusammen gleich:

$$D_1 (f_1 \xi_1 + f_4 \xi_4) + D_2 (f_2 \xi_2 + f_5 \xi_5) = D_3 (f_3 \xi_3 + f_6 \xi_6)$$

$$f_1 \xi_1 + f_2 \xi_2 + f_3 \xi_3 = f_4 \xi_4 + f_5 \xi_5 + f_6 \xi_6$$

In der letzten Gleichung fällt das, allen Gliedern gemeinsame
 E fort.
 Die nun ausgesetzten Locomotoren sind nun die theoretische
 möglichsten und die Belastungen von je zwei zu einer
 Ebene gesetzten abhingen fest und gleich, also ist in diesem
 Falle:

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

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

Wenn die Aufhänger auf die Feder angebracht wird, sollen
 sich alle wie gleichviel zusammenwirken damit die Locomo-
 tiva sich im Gleichgewichte zu stande oder normale Lage
 haben. Sind aber die vorkommenden ξ unter sich gleich, so
 vereinigen sich die früheren Gleichung zu

$$G = 2\xi (f_1 + f_2 + f_3)$$

$$2D_1 f_1 + 2D_2 f_2 - 2D_3 f_3 = 0 \text{ oder } (5.)$$

$$D_1 f_1 + D_2 f_2 - D_3 f_3 = 0.$$

Sind diese Gleichungen erfüllt, so liegt der Schwerpunkt der Feder
 auf irgend einer Ebene gegen die Ebene zu haben.
 Es ist die gemeinsame Wirkung aller Feder.
 Man haben wir die Wirkung der Feder, sobald die Loco-
 motiva

gewißfall, zu flückhören und drücken zu drücken

1.) die Locomotive zum Eingreifen (die Spannung der Feder nimmt d'iesfall ab)

2.) dieselbe zum die Güterfuerspannkraft zum die 2. 3. 4. 5. 6. (in Folge davon ist eine Hebung der Spannung der Feder 1, 2, 4 und 5 und eine Absenkung bei 3 und 6.) und.

3.) Heben wie eine Hebung der Locomotive zum die Längskraft zum die 2. 3. 4. 5. und drücken so eine mögliche Spannung der Feder nach rechts und links.

Da die Spannungen von Seiten der Absenkung von der Gleisverstellung proportional sind, so sind die möglichen Spannungen der Feder folgt, wo die Locomotive und der Gleisverstellung verhältnis ist, folgende:

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

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

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

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

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

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

Man sind die zu setzen und zu drücken 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 Resultate aller Druckkräfte gibt durch Resultat.

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

Um die Gleitung der Locomotive aufzustellen zu können
nehmen wir die Summe der Momente aller seitlich wirkenden
Kräfte.

1.) Induziert auf die durch Ovale und Querachse, die Momente
zu erfüllen wie, wenn die Kräfte f_4 u. 4 mit Δ_1 - 2 u. 6
mit Δ_2 sind 3 u. 5 mit Δ_3 wirklich ist werden.

Alles was durch ψ zu vergrößern steht ist positiv zu
nehmen, das andere negativ: man sehen wie die Momente
zu den Punkten:

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

Somit sind die Momente der Abstände (also in der
Zugachse einer durch Ovale und Querachse), die wenn
durch Wirklichkeiten aller Kräfte mit ϵ erfüllt, in
Summe:

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

Dies sind für die Momente, welche den Winkel ψ zu ver-
größern haben positiv sind die welche gegenwärtig negativ
sind. Übrigens gelten die letzten Gleitungen allgemein
und werden immer so, wenn wir wie oben die Gleitungen
der Locomotive so annehmen, wie sie bei uns geführten Locomo-
tiven wirklich vorkommen, also:

$$f_1 = f_a ; f_2 = f_b ; f_3 = f_c ;$$

$$\xi_1 = \xi_a ; \xi_2 = \xi_b ; \xi_3 = \xi_c$$

Setzt man diese Werte in obige Gleichungen ein, und berücksichtigt die Gleichgewichtsbedingungen, 4.) so resultiert man folgende Resultate für die Kräfte:

a.) Summe aller Kräfte:

$$G - 2\xi(f_1 + f_2 + f_3) + 2\psi(\Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 + \Delta_3 f_3)$$

b.) Summe aller Momente des Mittelstück:

$$2\xi(\Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 - \Delta_3 f_3) - 2\psi(f_1 \Delta_1 + f_2 \Delta_2 + f_3 \Delta_3)$$

c.) Summe der Momente des Außenstück:

$$2\xi^2 \psi (f_1 + f_2 + f_3)$$

Druck der Gleitstücke gegen die Führungslinien.



α die Winkel, welchen in irgend einem Augenblicke die Leuzung zum Mittelstück mit der Bewegungswichtung des Rollbaues bildet. β derjenige Winkel in Bezug auf die Gleitflächen und Rollbaupanzen. P die Kraft mit welcher ein Rollbau treibend wirkt. L die in der Gleitfläche wirkende Reibkraft. α die Kraft mit welcher das Gleitstück nach rechts gedrückt wird, wenn die Leuzung sich vorwärts bewegt. Dann ist:

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

$$\text{und } \cos \beta = \frac{\frac{L}{P} \sin \alpha}{\sqrt{1 - (\frac{L}{P})^2 \sin^2 \alpha}}$$

Es ist aber $\cos \alpha = \frac{P}{R}$
 $\sin \alpha = \frac{N}{R}$, demnach

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

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

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

Gibt man wie bei der 1^{ten} Klasse die Luftströmung P , und
 α , so ist die resultirende Bewegung abhi die N ist

$$N = P \frac{e}{L} \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = P \frac{e}{L} \cos \alpha$$

Die Horizontalkomponente der Geschwindigkeit, von der durch
 den Schwerpunkt gefundenen Schwerachse hindurch, wenn
 die Bewegung lang ist, nahezu:

$$r \cos \alpha + L - A_2 \text{ und } r \sin \alpha + L - A_2$$

Die Momente der Geschwindigkeiten sind demnach:
 L in Bezug auf die durch O gefundene Schwerachse.

$$P \frac{e}{L} \sin \alpha (r \cos \alpha + L - A_2) + P \frac{e}{L} \cos \alpha (r \sin \alpha + L - A_2)$$

$$\text{oder } \frac{1}{2} (P + P_1) \frac{e^2}{L} \sin \alpha \cos \alpha + (L - A_2) \frac{e}{L} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha)$$

L in Bezug auf die durch O gefundene Schwerachse:

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

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

Es endlich ist die Summe aller vertikalen abwärts gerichteten
 Kräfte (Geschwindigkeiten)

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

Man sieht aus allen diesen Gleichungen, daß keine Geschwindigkeiten
 verschwinden sind.

Ginge die zu die Richtung der Kuppel mit dem Abdr.
Sind diese die Hauptpunkte, so würde es keine Wirkung
verursachen, - wäre Hauptpunkt, so würde die Linie auf
den Seiten nicht gesehen, die diese Größe aber variabel,
so ergibt die Klafflinie.

Obwohl der wissenschaftliche Nachdruck der Kunst mit welcher ein
Bildnis nutzbar gemacht wird, also die Differenz der Kraft
mengen gegen beide Seiten eines Kolbens in $W D P$
die zur Umkehrung entsprechende Abgrößen, so ist
 $W D P - \text{schl} + \text{schl}$.

$W - \text{sch} \frac{e l}{D}$

Manchmal h , die Höhe der Pleurapunkt der Locomotive
über den Pleurapunkt mit dem anderen, so ist
das Moment der Pleurapunkte, als der Winkel h von
Kleinheit, negativ zu messen sind gleich

$- h, \text{sch} \frac{e l}{D}$

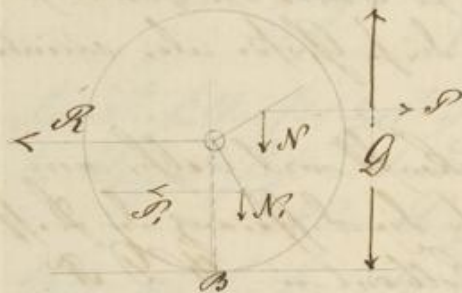
Wenn die Pleurapunkte Klafflinie, die Linie 289.
gegenüber Stellung haben, so geht der eine Kolben auf
rechts, der andere auf links, in die Pleurapunkte P in P
ist in einer Klafflinie gegen den Winkel bei der anderen
gegen den Pleurapunkt des Cylinders gerichtet.

Manchmal wie h die Höhe der Pleurapunkte über dem Pleurapunkt
des Cylinders, so ist aus dem Pleurapunkte
Grund der Pleurapunkte die Pleurapunkte bei Klafflinie

1) negativ, bei Klafflinie 2) positiv zu messen sind
wenn h das Moment der Pleurapunkte

$h (P - P)$
für die Pleurapunkte.

Stellen wir die Winkelgeschw. der Kreise als constant
und voraussetzungen die für die folgenden Klappen der
Ketten, Korbarmen und



Spindlungen, setzen wir voraus,
dass die Kreise auf der Lufte nicht gleiten, sondern
rollen, so können wir das Werk
wackel als ein Gabelsystem an-
sehen, dessen Befestigungspunkt in B liegt. Können wir für
den Augenblick A den näheren Nachb der Kreise an-
fassung gegen die Clappung abeln, so haben wir zur
Bestimmung desselben, die Gleichung:

Es folgt $A = P - P_1 + \frac{e}{D} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha) + \frac{e^2}{D^2} (P + P_1) \sin 2\alpha$

$$A \frac{D}{2} = P \left(\frac{D}{2} + e \sin \alpha \right) - P_1 \left(\frac{D}{2} - e \cos \alpha \right) + P \frac{e}{2} \sin \alpha \cos \alpha + P_1 \frac{e}{2} \cos \alpha \sin \alpha$$

$$\text{Hier folgt } A = P - P_1 + \frac{e}{D} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha) + \frac{e^2}{D^2} (P + P_1) \sin 2\alpha$$

Das Moment dieses Druckes in Bezug auf die Lufte den
Pfeilspitze gesehene Gewichtskraft ist positiv zu nehmen, weil
es den Winkel α zu vergrößern strebt und ist:

$$e + Bh = + h \left[P - P_1 + \frac{e}{D} (P \sin \alpha + P_1 \cos \alpha) + \frac{e^2}{D^2} (P + P_1) \sin 2\alpha \right]$$

Wichtiges nun mit:

- E die Summe aller Drehkräfte.
- A die Summe der stat. Momente desselben in Bezug
auf die Gewichtskraft (auf α 90 Grad).
- B die Summe der stat. Momente in Bezug auf die
Längskraft (also auf α 45 Grad).

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\Delta_1 f_1 + \Delta_2 f_2 - \Delta_3 f_3}{B} \\
 n_1 &= \frac{\Delta_1^2 f_1 + \Delta_2^2 f_2 + \Delta_3^2 f_3}{B} \\
 p &= \frac{c}{2L\omega} \\
 p_1 &= (L - \Delta_1) \frac{c}{2LB} + \frac{c h_1}{B D \omega} \\
 p_2 &= -\frac{c c}{2L\omega} \\
 c &= \frac{c h_1 h_2}{B D \omega} \\
 q_1 &= \frac{c^2}{2L\omega} \left(1 + \frac{h_1}{D}\right)
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} n \\ n_1 \\ p \\ p_1 \\ p_2 \\ c \\ q_1 \end{aligned}} \right\} (8.)$$

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

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

Das zu versuchte Aufwingsystem:

$$\begin{aligned}
 \frac{d^2 \xi}{dt^2} &= -m\xi + n\eta + p \left[P \sin(\alpha_0 + \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t) \right] \\
 \frac{d^2 \eta}{dt^2} &= -c + m\xi + n_1 \eta - \frac{1}{2} (P + P_1) q_1 \sin 2(\alpha_0 - \alpha t) \\
 &\quad + p_1 \left[P \sin(\alpha - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t) \right] \\
 \frac{d^2 \eta_1}{dt^2} &= -m_2 \eta_1 + p_2 \left[P \sin(\alpha_0 - \omega t) - P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t) \right]
 \end{aligned}
 \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \frac{d^2 \xi}{dt^2} \\ \frac{d^2 \eta}{dt^2} \\ \frac{d^2 \eta_1}{dt^2} \end{aligned}} \right\} (9.)$$

Die Formeln sind diese Gleichungen nicht anders als die vorher
gefundenen:

$$\begin{aligned}
 \frac{d^2 x}{dt^2} &= a_1 x + b_1 y + c_1 z + H \\
 \frac{d^2 y}{dt^2} &= a_2 x + b_2 y + c_2 z + G \\
 \frac{d^2 z}{dt^2} &= a_3 x + b_3 y + c_3 z + L
 \end{aligned}$$

Die Integration solcher Differentialgleichungen ist in dieser Formel durch die Bestimmtheiten und bei praktischen Fragen kommt es nicht darauf an, zu wissen in welcher Weise die speziellen Lösungen von der Zeit abhängen, sondern die Hauptfrage ist, was für Lösungen sie sind, wie kann man die für und an Lösungen ganz bestimmt oder doch wenigstens möglichst bestimmen.

Wenn wir die in den Gleichg. 9) vorhin erhaltenen Kräfte vereinigen, d. h. die Kraft $m, m_1, u. s. f.$ gleich Null machen können, so wird damit die Bewegung der Körper und Lösungen befreit. Wenn wir wissen, was die diese Hinsicht zu thun möglich ist, so zeigt sich, es kann nicht geteilt werden, weil die Charakteristiken für m , verschwindet, wenn $A_1 f_1 + A_2 f_2 = A_3 f_3$ ist u. s. f. Die Gleichg. 9) vereinigen sich in ein einziges, wenn das jedoch die Lösung nach den Gleichg. nur verhalten würde, sinkt aber seine vornehmliche Lage zu verlieren. Jedoch falls ist im Gleichgewicht zu setzen $m_1 = 0$ und $n = 0$.

$$\frac{d^2 \xi}{dt^2} = -m \xi + p_1 [\rho_1 \sin(\alpha_0 - \omega t) + \rho_2 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

$$\frac{d^2 \eta}{dt^2} = -\rho + n_1 \rho + \frac{1}{2} (\rho_1 + \rho_2) \rho_1 \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + p_1 [\rho_1 \sin(\alpha_0 - \omega t) + \rho_2 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = -m_2 \psi + p_2 [\rho_1 \sin(\alpha_0 - \omega t) - \rho_2 \cos(\alpha_0 - \omega t)] \quad (1.)$$

Diese Gleichg. lassen sich jetzt unabhängig von einander integrieren und es lässt sich zeigen, dass die für und an Lösungen

und Bestimmung an sich hinreichend, zu bestimmen
anzunehmen, daß das Integral folgender Form sein werde:

$$\psi = E \sin Kt + L \cos Kt + M \sin(\alpha_0 - \omega t) + N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$
 Hierbei sind E, L, M, N und K konstante
Größen, welche so zu bestimmen sind, daß sie den
Gleichg. 1) und 2) genügen. Dies leichter 2. mal auf
numerisch differenziell, voraus.

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

Setzen wir die Hauptgleichungen der Gleichg. 2) zu der
Hauptgleichung der Lösung in 1) ein, so ist:

$$\frac{d^2 \psi}{dt^2} = -m_2 [E \sin Kt + L \cos Kt] - m_2 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - m_2 N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$

Da diese Gleichg. identisch sind, muß sein:

$$K^2 = m_2, \quad -\omega^2 M = -m_2 M + p_1, \quad -\omega^2 N = -m_2 N - p_2$$

$$\text{Aus 1) } \left. \begin{aligned} K &= \sqrt{m_2} \\ M &= \frac{p_1}{m_2 - \omega^2} \\ N &= -\frac{p_2}{m_2 - \omega^2} \end{aligned} \right\}$$

Die beiden konstanten Größen E & L müssen unbekannt
bleiben, weil wir mit Differentialgleichungen 1. Ordnung
operiert haben. Hier haben wir:

$$\psi = E \sin \sqrt{m_2} t + L \cos \sqrt{m_2} t + \frac{p_1}{m_2 - \omega^2} [\sin(\alpha_0 - \omega t) - \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

Kauf dieser Flüssigkeit haben wir alle Eigenschaften zu uns
von denen 2 von der Lösung der Klaffen - die
und von uns von der Luft auf der das Klaffen
abfüllen, beide sind für die Zeit.

Dann bei der ersten Zeit nach Verlauf der Zeit
F der gleiche Eigenschaften zu Stand wieder eintritt,
so ist:

$$V m^2 (1 + T) = V m_1 t + 2 \pi$$

und die Zeit ^{erste} der Lösung ist:

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

für die 2. Zeit der Lösung ist also:

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

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

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

Sie ist also die Zeit einer neuen Lösung gerade
gleich der Zeit einer Kugelrotation.

Speziell der Klauber soll α & β selbst unter den
möglichsten Umständen so klein als möglich bleiben
weil der Allum der Klauber mit P in P , und
Nicht 297 klein sein muß, selbst für die Klaffe von
 α , für welche die ω in Klaffen sein werden.

Für möglichsten falls ist für $\omega = 1$ und
dann soll: $\frac{P}{m_1 - \omega}$ möglichst klein sein.

* Dieser Ausdruck wird klein, wenn die L - wasserzeit
sich P klar ist.

* für P , m , sehen wir über Klaffe und Lösung
s) dann ist:

$$\frac{Pcc}{AL} = \frac{1}{e^2(f_1 + f_2 + f_3) - w^2}$$

$$\frac{Pcc}{eL} = \frac{1}{e^2(f_1 + f_2 + f_3) w^2} \text{ min!}$$

Wenn das Aufz. klein, also lange Pfeilstrahlen
verwendet sind, - ebenso solle (Cylinderdrehung)
Linsengrößenverhältnisse. Ferner muß zur Be-
stimmung des Wankens in obigen Luftverhältnis
beacht, (damit das Ganze nicht = 0 werde) angesetzt
sein:

$$e^2(f_1 + f_2 + f_3) > w^2 A$$

$$w^2 < \frac{e^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}$$

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

oder, wenn wir die Umfengrößen der Kreise der von
Luftmasse D , oder, was dasselbe ist, die Luftgeschwin-
digkeit der Locomotive mit O bezeichnen, so ist zu
setzen:

$$\frac{24}{D} < \sqrt{\frac{e^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}}$$

$$D > \frac{24}{e} \sqrt{\frac{e^2(f_1 + f_2 + f_3)}{A}}$$

Je größer Unterschied ist, um so besser. Klüßer der
Luftverhältnisse sind also eine große Fortschritts-
e (äußere Kräfte) vortheilhaft. Diese führen
bestenfalls, daß das Wanken klein wird, allein
die Pfeilstrahlen sind fast und fastig u. eine gute
Locomotive soll selbst bei Ausnutzung unserer Feder

mit wenig für andre Lösungen zeigen.
Das Drehmoment A ist nicht willkürlich.

Ans. Nicken. Wir werfen nun für die oben aufgeführte Voraussetzung:

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

Dies sagt also: die Feder wird so eingeregelt, daß der Lenz in normaler Lage auf ihm ruhe. Die Gleichung von Seite 295, welche nun das Nicken-Lagegesetz, lautet:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -C - n_1 \varphi + \frac{1}{2}(P+P_1) \varphi_1 \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + p_1 [P \sin(\alpha_0 - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

Das Integral liefert die Form:

$$\varphi = E \sin Kt + L \cos Kt + \frac{1}{2} \sin 2(\alpha_0 - \omega t) + M \sin(\alpha_0 - \omega t) + N \cos(\alpha_0 - \omega t).$$

Differenzieren wir zweimal, so erhalten:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -K^2 [E \sin Kt + L \cos Kt] - \omega^2 \frac{1}{2} \sin 2(\alpha_0 - \omega t) - \omega^2 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - \omega^2 N \cos(\alpha_0 - \omega t)$$

Die Substitution ergibt:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = & -n_1 [E \sin Kt + L \cos Kt] - \frac{1}{2} n_1 \sin 2(\alpha_0 - \omega t) \\ & - n_1 M \sin(\alpha_0 - \omega t) - n_1 N \cos(\alpha_0 - \omega t) \\ & + \frac{1}{2} (P+P_1) \varphi_1 \sin(\alpha_0 - \omega t) + p_1 P \sin(\alpha_0 - \omega t) \\ & + p_1 P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t) - C \end{aligned}$$

Wenn dieß Gleich. mit der aufgestellten neuen Differentialgleichung identisch wird, muß sein:

$$A = n_1 \quad ; \quad -4\omega^2 L = -L n_1 + \frac{1}{2} (P + P_1) g_1$$

$$K = \sqrt{n_1} \quad ; \quad L = \frac{\frac{1}{2} (P + P_1) g_1}{n_1 - \omega^2}$$

$$-\omega^2 H_0 = -n_1 H_0 + p_1 P_1 \quad ; \quad -\omega^2 H_0 = n_1 H_0 + p_1 P_1$$

$$H_0 = \frac{p_1 P_1}{n_1 - \omega^2} \quad ; \quad H_0 = \frac{p_1 P_1}{n_1 - \omega^2}$$

Die Constanten E u. L bleiben wie beim Klauen
unbestimmt. Klein ist aber

$$F = -c + E \sin \sqrt{n_1} t + L \cos \sqrt{n_1} t + \frac{1}{2} \frac{(P + P_1) g_1}{n_1 - 4\omega^2}$$

$$\sin 2\omega(\alpha_0 - \omega t) + \frac{p_1}{n_1 - \omega^2} [P_1 \sin(\alpha_0 - \omega t) + P_1 \cos(\alpha_0 - \omega t)]$$

Das Verhalten zeigt sich also möglicherweise aus 5 Ueberschwingungen zusammen von denen die beiden ersten von ω sind als von den Abklingungen der Waffeln im abklingend sind. Diese Haupterschwingungen haben auch, wenn die Locomotive im Gang ist und die Dampfdruck plötzlich abgesetzt wird, weil dann $P = P_1 = 0$ ist.
Die Ueberschwingungen lassen sich analog dem früheren zu

$$F_1 = \frac{2\sqrt{n_1}}{\sqrt{n_1}}$$

$$F_2 = \frac{\sqrt{n_1}}{\omega}$$

$$F_3 = \frac{2\sqrt{n_1}}{\omega}$$

Damit die vorerwähnten Ueberschwingungen verkleinert werden,
müßte $\frac{1}{2} (P + P_1) g_1$ möglichst klein.

n_1 „ „ „ groß

n_1 müßte so groß als $4\omega^2$

P_1 möglichst klein.

n_1 müßte so groß als ω^2 sein.

c mögliche klein.

Die Substitution der Achse mit der Gleise (s.) zeigt
sich für, dass:

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

$$n_1 = \frac{d_1^2 f + d_2^2 f + d_3^2 f}{B}$$

$$p_1 = (L - d_2) \frac{e}{2LB} + \frac{eh}{B^2 g}$$

$$c = \frac{eh_1 R}{B^2 g}$$

Damit nun das Hinten gering ausfalle, sei Ludwig
weg! P klein, — die Loc. also wenig zu ziehen sein.
 g sei klein, d. h. man wolle keine Verschiebungen am
 h sei = 0. d. h. die Gleise sollen in der Höhe des
Pferdepunktes liegen und ebenso die Triebachse (ist
nur bei Crampton's Locomotive möglich). Ferner sei
 n_1 mit Rücksicht der Kraftverhältnisse ein Mittelrad
unterer gar nicht vorhanden, oder wenn eines vorhanden
so sei es sehr auf belastet, damit das Gewicht der Loc. nicht
schief sein und hinten gehen werde. Es ist dann von
selbst geboten die Federn stark, d. h. f groß zu machen.
Die Mittelräder sollen eine Triebachse sein, weil sie stark
belastet werden müssen. c wird klein, wenn $h_1 = 0$ ist
d. h. wenn die Zwischenachsung nicht in der Höhe des
Pferdepunktes liegt. Damit p_1 vermindert werden
 $h = 0$ und $L = d_2$ sein, d. h. das Gleisstück muss in
seiner mittleren Position in einer durch den Schwerpunkt
gehenden Vertikalebene liegen. Dies ist bei der Crampton's
Locomotive erfüllt und dies muss man, damit auf

Das Klauen gering ist, mit äußerem Kransdruck
werden, wenigstens in der Höhe d. Kränze.

Die vierhundert Leisungen Verwendung sind bei
Hauptbestandteilen Locomotiven in Betracht. —

Die Wochensätze werden bei starkem Kränze zeitweise
entlastet und abwechselnd durch ein Uebergewicht. —

Bei Aufsichtsbau sind die Zylinder durch ihre Länge
in der Kammer vor Abkühlung geschützt.

Größe geschäftig ist es, wenn:

$$n = \omega^2 \text{ wird, d. i.}$$

$$\frac{d_1^2 f_1 + d_2^2 f_2 + d_3^2 f_3}{B} = \left(\frac{V}{\frac{1}{2} D}\right)^2$$

Es folgt nun $D > 2 \sqrt{\frac{B}{d_1^2 f_1 + d_2^2 f_2 + d_3^2 f_3}}$
sein und große Kränze sind wenig in der Höhe
wünschenswert.

Das Wagen.

Das vertikale Drehen der Achsen des Lagers mit dem
Faden wird durch die Vertikalwelle angetrieben. Letztere
sind in der Klasse d. d. d. die Kräfte der Achsen
gegen die Führungslinien. — Das Wagen ist gering selbst
diese Kräfte gering sind, (d. i. Klein in d. d. d.
auf zu groß.) und selbst die Federkraft.

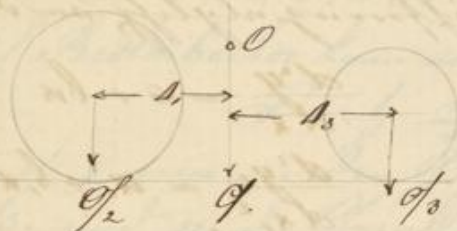
Das Wagen ist vor nicht geschäftig und schwer, weil
dass alle eine Änderung der Kräfte der Locomotiv
gemindert gegen die ungleichen d. d. d. nicht wieder
abgleichem Verhältnis gemindert werden.

seine kurze Zusammenstellung der Regeln für den Bau
der Locomotiven siehe in den „Pfeilbüchern“.

Die Federn.

Für Kesselfedern werden wie bei allgemeinen Pfostenstützen
von denen die Feder die Feder bezeichnet wird, angegeben
werden. Eine umfassende Feder wird dabei oft einander
durch Bedenbachers über Klaffenbau aufzuführen.

Um den Bauzustand einer Locomotive zu bestimmen,
wenn die Belastung der einzelnen Achsen als Größe
das Spannungsmittel der Locomotive gegeben sind,
soll man folgende Art anzugeben:



Die fünfseitige Achse betref-
fen wie eine Locomotive
von Größe Q , mit zwei
Rädern, die Achsen sollen
mit Q_2 und Q_3 , die Feder

also mit $\frac{1}{2} Q_2$ resp. $\frac{1}{2} Q_3$ belastet sein.

Es fragt sich nun wie die Horizontalabstände D_1 u. D_2
von dem Mittelpunkte Q festzustellen müssen und
welcher der Hauptabstand die Feder sein muss, damit
beim Auflagen der Locomotive alle um die gleiche Größe Q
zusammen gedrückt werden. Eine letztere Fall muss sich
nach unserer früheren Betrachtungen die Gleichung ergeben:

$$D_1 f_1 + D_2 f_2 = D_3 f_3$$

Das 1^{te} Glied fällt weg, weil nur zwei Achsen vor-
handen sind, ferner ist $Q_2 + Q_3 = Q$, mit

$$\text{für jede Feder } f_2 s = \frac{1}{2} \mathcal{E}_2$$

$$f_3 s = \frac{1}{2} \mathcal{E}_3$$

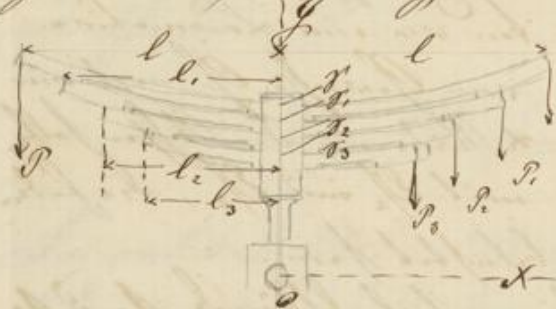
Leeresuch wenn für mit die Kraft von f_2 u. f_3 u. sichst,
 wird die Stelle in die 1. Fall, so resultirt:

$$\Delta_2 \frac{1}{2} \mathcal{E}_2 = \Delta_3 \frac{1}{2} \mathcal{E}_3$$

$$\text{oder } \Delta_2 \mathcal{E}_2 = \Delta_3 \mathcal{E}_3$$

Nach dieses Fall, in der absolute bei Größe der Leeren such
 bestimmt sich die Kraftstand.

Annahmen für die Feder: Übertragung des Gewichtes
 alle Massen eines Federanbaus nach gleichen
 Kreisbogen getrennt. Bei Annahme irgend eines
 Koordinatensystems findet man (wie Fig. zeigt) dass
 für die Determination eine Differenzialgleichung an der Form:



$$\frac{d^2 y}{dx^2} = a + bx$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = a_1 + b_1 x$$

in. h. f.

Wenn wir die vorläufig
 willkürlichen Annahmen machen,

dass die ungleichen Massen sich, wie Fig. zeigt, nur in 3
 Punkten befinden. Die Massenabstände sind die auf
 jede Masse wirkenden Kräfte sind in der Folge
 bezeichnet. Letztere Kräfte erzeugen in der Waage jede
 Masse Bewegungen des Materials, die wir $P_1, P_2,$ und
 P_3 heißen wollen.

Man muss sich vorerst nicht überlegen, dass,

1.) die Massensicherheit der Leeren für jede Masse gleich

also $\frac{P}{V} = P_1 = P_2 = P_3 = P$ sein soll.

2.) dass alle Pfeifen im gegebenen Zustande identische Krümmungen haben sollen, d. h. sie, wenn man den geringsten Krümmungsradius vermindert lässt, die ganze Länge auf auf einander liegen und nicht klaffen.

Diese Anforderung zu geringen, müssen obige Differenzbedingungen identisch sein, und:

$$\left. \begin{aligned} a &= a_1 = a_2 = a_3 \\ b &= b_1 = b_2 = b_3 \end{aligned} \right\}$$

Es müssen zu gleichem Ende alle Pfeifen gleich dick sein u. die Differenzen der Krümmungen in 2 aufeinanderfolgenden Pfeifen einen constanten Wert haben, also:

$$P_1 - P_2 = P_2 - P_3 = P_1 - P_3 = p.$$

Nach Redbachow kann man setzen:

$$P = \frac{1}{n} \frac{D}{n}$$

hier ist D die in den Grenzen 1 u. 2 willkürlich Größe und n die Anzahl der Pfeifen.

Wenn $D = 2n$, so wird $p = 0$, d. h. jede Pfeife hat eine gleich. Krümmung zu erlangen, setzt man aber $D = 1$, so ist $p = \frac{1}{n}$, d. h. die Differenzen sind gleich dem geringsten Teil der gegebenen Belastung alle Pfeifen verschieden sind. Man verlangt, dass bei der Belastung alle

Pfeifen bis zu einer gewissen Größe l stehen, welche angegeben werden muss, und dafür gelten durchschlagend die Regeln S. 276 der Resümee, wo auch die verschiedenen Stellen von jedem angegeben sind, die man unter Umständen vorfinden

Abzug von 20 fällt. Die Räder des Dampfmaschinenwerks bilden eine auf gewisse Zeitdauer in der Richtung identische Kreisbewegung - Sie sind die gewöhnlichsten.

Details der Locomotive.

Die höchste Räder (Spinnweite) ist bei fast allen europäischen Locomotiven dieselbe und beträgt $4' 8\frac{1}{2}''$ engl. d. i. 1. m. 435 Die Spinnweitenprofile sind sehr verschieden, die meisten



haben alle nachzu von nachstehend angegeben Dimensionen. Die Spinnweiten Profile sind bei den meisten Locomotiven in ihrer Form verschieden und haben im Durchschnitt den Durchmesser ungefähr 1.6 m.

Die Locomotiven der Locomotive werden am besten und am besten aller allamal aus Eisen die sie hergestellt sind durch Eisenarbeit, muß es die engste und die Locomotive aus Eisenarbeit hergestellt ist.

Die Locomotive zeigt die besten Eigenschaften bei der Bewegung. Die Locomotive zeigt die besten Eigenschaften bei der Bewegung.

Die Locomotive sind die besten in der Locomotive Form dargestellt. In der Locomotive sind die besten in der Locomotive Form dargestellt. In der Locomotive sind die besten in der Locomotive Form dargestellt.

Die Locomotiv muß etwas größer sein, als die Hölzer des Zug-
 seils beträgt, damit durch den kleinen Spielraum des
 Durchlaufes verhindert wird. Die Führungen, an den Achsen-
 büchsen, in denen die Gabeln des Radschwab auf und ab-
 gleiten, müssen gehörig lang und breit sein, damit die
 Festigkeit der Achsen (denn diese ist im gewöhnlichen großen)
 und die Reibungsbahnigung sich in unregelmäßiger Lage
 halten. Die gut und geschickten Locomotiven sind nun die
 Führungen von jeder Achsenbüchse durch eine Keilverriegelung
 verstellbar, damit durch die Abnutzung und geglättet
 werden kann.

Leicht und fall Führungen von jedem die zu führen
 gehörigen Durchdringung haben den Zweck eine gleich-
 förmige Belastung der Achsen von Locomotiven mit
 getragenen Rädern zu erzielen.

Der Radschwab (Licht) besteht aus einem geraden Keil
 sichtbar von welcher sich die Achsenbüchse als Doppelkeil
 von beiden Seiten aufsetzen und die T-förmigen, hinter-
 her betriebenen Führungen der Achsenbüchsen sich aus-
 schließen.

Wenn die Verriegelung der Locomotivbüchse ist bereits bei
 Gelangenszeit der Dampfkegel gepreßt worden, so ist
 nicht als die auf Licht () dargestellten Keilbüchsen in
 der Gegend der Führerbüchse fest verbunden, um von einem Ende
 bei der Hauptkammer aber wird der Radschwab von dem Dampf-
 kegel nur umschlossen, damit die Aufhebung des Keils
 kein Aufsteigen unabhängig von Radschwab vor sich gehen
 kann.

Auf Blatt sind alle samen die für erbißte gezeigelt
von wachen nur die von Norris, wegen ihrer feuchtigkeit
gut ist. die zweyte die an gelman Epitha die für erbißte
(Kistobum, duckborsen - Kistobum sennet Kusman)
sind bekannt.

Blatt () die Augalaten d. s. die Herrißungen mittheil
denn die feuchtigkeit der dreyer aus dem Kistobum
den Blaffen anerkennlich sind auf Blatt () dreyer
stellt. Es sind diese Objekte von gewissen Punkten der
Kistobum so angeordnet, daß die gestrichelte dreyer
mittheilte beuten ist.

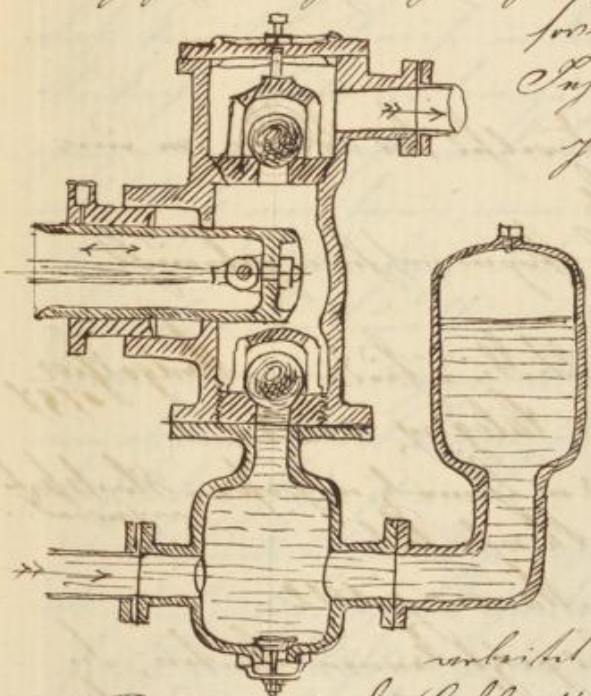
Blatt stellt die Verbindung der Cylinder mit dem
Kistobum dar in Blatt () zeigt verschiedene Anord-
nungen der Luft einmündungen, die bekanntlich je
nachdem der Zug der Säure verschieden wird verändert
werden sollen, erweitert und verengt werden müssen.

Ein Kistobum enthält diesen neben andern Gründen,
wiewohl es soll kein breites Kistobum haben, weil beim
feuchten Kistobum der Dampf nicht selbst deshalb
eine Luftverdünnung mit dem die außen bestanden
Abdruck der feuchtigkeit der Ventile (wachsen
für sie belastet ist) stattfinden würde (Kistobum
Lehrbuch der Physik 6. Aufl. S. 151.)

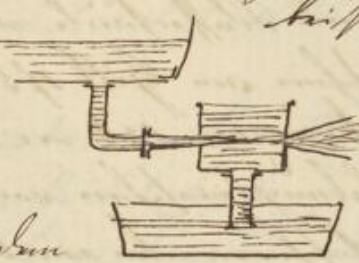
Ein augenklüß. Kistobum von der Locomotive ist mit
allen wesentlichen Theilen auf Blatt () dreyer stellt
den größten Anstieg sind besonders die Hauptwege,
denn Herr von sehr gut in dem Werk von Leuner
gegeben ist.

Lott () stellt eine alte Stephenson'sche ^{Leuchte} ~~Leuchte~~ vor
 . Pumpen und Lott Fig 2 die Stephenson'sche
 Leuchte. Diese Leuchte ist eine Stephenson'sche
 die wesentlichen Verbindungsstücke zwischen Tender
 und Locomotive sind auf Lott () angebracht.

In Ausführung des Tenders Lott ()
 die Kesselheizung der Locomotiven werden gewöhnlich
 an dem Kesseldeckel bei Gefährdung der je selbst an dem
 die Heizung in Ordnung genommen wird. Der Inhalt
 des Kessels wird wegen der heißen Dampf
 und weil sehr warm, keine Dampf behandelt Wasser
 zur Kesselheizung verwendet wird, ein kleiner Wind-
 Kesselangebracht. In manchen Fällen findet man auf den
 Locomotiven, ein Dampf die Heizung, als nur Wasser und
 der je selbst bewegte Dampfheizung wie bei dem Heiz-
 apparat.



wie man einen Giffard'schen
 Injector, der je selbst in Tätigkeit
 gesetzt werden kann, sobald
 Dampf im Kessel ist. Dieser
 dem Druckmittel der Heizung
 wird je selbst immer noch ein Teil
 am Kesselangebracht. Die im
 Kesselangebrachte
 Heizung von
 gewöhnlich
 Apparate,
 je selbst bewegte



wie der Giffard'sche Injector.

Pumpen und Pumpwerke.

Es folgen bilden ein Öl Pumpengruppen von Welfen, die wie im Allgemeinen mit Wasserfahrgewässern be-
zogen. Es gibt deren eine große Anzahl verschiedener
Arten von denen wir die wichtigsten in Kürze nachzufassen
wollen:

1. Zylinderpumpe; die älteste Art die gebräuchlich
 2. Hebia; eine Art Saugkolbenpumpe mit Kurbel & Pleuel.
 3. Trippelpumpe; Kurbel mit Pleuelarmen, die beim Umpfe-
gang durch einen Cylinder oder zwei verbundenen Cylindern
gehen und das Wasser mitbewegen.
 4. Dreifachfache Pumpe, in einem dreifach verbundenen Cylinder.
 5. Spirale
 6. Pleuel. Hand mit Pleuel.
 7. Hebia, eine Art Saugkolben, welche das Wasser an einer
Säule hinaufzieht.
 8. Symplicium wird nur noch bei Feuerwerkswerken gebraucht.
 9. Leuchtfeuerpumpe.
 10. Gebräuchliche Pleuelpumpe oder Winden, besonders von Montgolfier 1797.
 11. Dreifachfache Wasserpumpe von Caligny 1838.
 12. Luftpumpe von Hill 1753 in Anwendung in großen Saugpumpen-
anlagen.
 13. Heronsbrunnen 120 vor Christi Geb.
 14. Wasserfahrgewässern von Manoury 1812.
- Bei allen Pumpen, die wie bis jetzt kommen werden, die
durch Wasserkraft getrieben werden, kommt immer nur die

Somalla ging folgendermaßen dabei zu Werke.
 So kam nämlich von Mt. Luis ein kleines fließendes Gewäss-
 ser, dessen 50 Meilen langer Abfall er bewirkt eine Luft zu
 comprimieren (5 Atmosphären) und diese comprimirt Luft
 leitet er in Röhren bis zur Arbeitsstelle im Tunnel, wo dieselbe
 auf kleine Lebmessmaschinen, deren 5 combinirtlich arbeiten,
 einwirkt. Die Luft, welche mit den Messmaschinen im Betrieb
 steht zur Ventilatoren des Tunnel.

Fig 1.

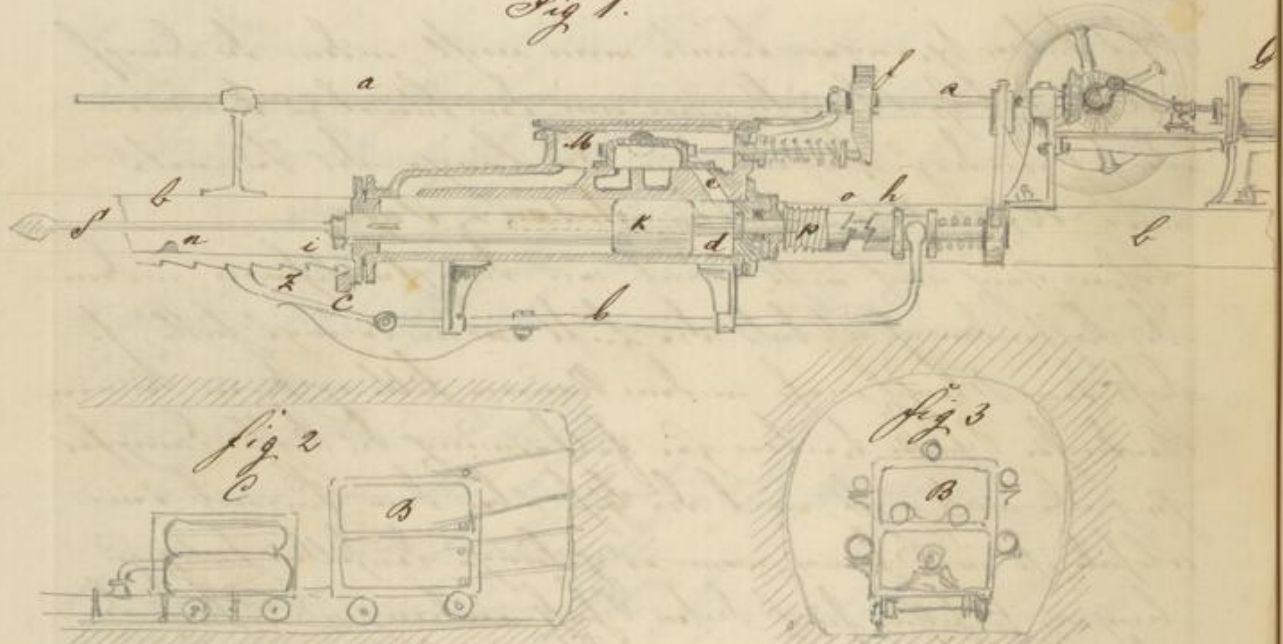


Fig 1. stellt eine sehr kleine Messmaschine dar, deren 5 an einem
 sehr langen Gestelle B (Fig 2 & 3) befestigt werden, und zwar
 je nach Bedürfnis in verschiedenen Lagen, horizontal,
 vertikal oder schief. C ist ein Wagen mit 2 Windmessern,
 welche den Druck messen und regulieren, bevor die Luft in die
 Röhren tritt. Die Messmaschinen selbst Fig 1. sind eine folgende
 Einrichtung: