

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern nebst 12 Nummern Notizen- und Intelligenzblatt des öster. Ingenieurvereins als Beilage. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur - Vereines.

II. Jahrgang.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden in das Beiblatt, Notizen- und Intelligenzblatt des öster. Ingenieurvereins aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für 1 Mal 4 kr., für 2 Mal 6 kr.; für 3 Mal 8 kr. C. M. Adresse: Herrngasse Nr. 30.

Nr. 2.

Wien, im Jänner

1850.

Inhalt: Ueber die Wirksamkeit des österreichischen Ingenieurvereins seit der letzten Generalversammlung. — Die Schienen der österreichischen Eisenbahnen (Fortsetzung von Nr. 23, 1849) mit einer Tabelle als Beilage.

Berichtigung. In Nr. 1 Seite 5, erste Zeile der Anmerkung bittet man zu lesen:

Da Herrn Feldbachers Aufsatz ic.

Ueber die Wirksamkeit des österreichischen Ingenieurvereins seit der letzten Generalversammlung.

(Im April 1849.)

(Ein der Generalversammlung, am 8. Jänner 1850, vom Herrn Vereinsvorsitzer A. Schmid erstatteter Bericht.)

Der 2. Gegenstand unserer Tagesordnung ist die Berichterstattung über die Wirksamkeit des Vereines seit der letzten General-Versammlung.

In dieser Beziehung habe ich die Ehre Ihnen mitzutheilen, daß, so sehr wir auch gemeinschaftlich bemüht waren, im Allgemeinen die Zwecke des Vereines zu verfolgen, jener Zweck einer ausgedehnten Wirksamkeit bisher nicht erreicht werden konnte.

Der Grund hievon liegt theils in der Natur der Sache, theils in den Zeitverhältnissen.

Der österr. Ingenieurverein, eines der jüngsten gemeinnützigen Institute, gegründet und bis jetzt gehalten durch eine kleine Anzahl Freunde des Fortschrittes der technischen Wissenschaften und der Ausbeute practischer Erfahrungen im Gebiete der Bautechnik, hat nämlich während der kurzen Zeit seines Bestandes seine Anziehungskraft auch nur auf eine verhältnißmäßig geringe Zahl unserer Fachgenossen auszuüben vermocht, während eine ausgedehnte Wirksamkeit des Vereines nur durch die theilnehmende Mitwirkung vieler Kräfte und durch die Anwendung ergiebiger Mittel zu erzielen ist.

Es ist übrigens diese Erscheinung weder überraschend, noch flößt sie irgend eine Bedenkllichkeit ein, welche uns veranlassen könnte, unser ferneres gemeinsames Streben zu schwächen oder wohl gar aufzugeben.

Wir haben uns zum Zwecke gemacht, die einzelnen geistigen Kräfte des Ingenieurstandes unter sich zu verbinden, und in wissenschaftlicher so wie in practischer Beziehung zum Nutzen des öffentlichen und des Privatlebens zu wirken.

Die Verfolgung dieses Zweckes fordert von uns sowohl pecuniäre Opfer, als auch die Anwendung geistiger und physischer Kräfte, wogegen wir lediglich durch den Dank unserer Zeitgenossen und unserer Nachfolger, dann durch die Behauptung einer ehrenden Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft, belohnt werden wollen.

Die Leistungen, die wir der Erreichung unseres Zweckes zum Opfer bringen müssen, sind keine vorübergehenden, sondern sie werden von uns fortwährend in Anspruch genommen werden; den Dank, welchen wir durch unsere Bestrebungen erwerben, können wir nicht in Vorhinein sondern vielmehr erst nach geraumer Zeit, nämlich erst dann gewärtigen und in Anspruch nehmen, wenn der Erfolg unserer Wirksamkeit zur anerkannten Thatfache wird.

Unter diesen Umständen darf es uns daher nicht wundern, wenn die größere Zahl unserer Fachgenossen zögert, sich an unserem Wirken zu theilnehmen, und wenn diese es vorzieht, vorerst zu sehen, ob wir denn auch Ausbauer genug besitzen, den Verein auf jenen Standpunct zu bringen, von welchem aus er dann, nach Verminderung der sich jetzt noch der Erreichung der von uns angestrebten Erfolge entgegenstellenden Schwierigkeiten, durch die ehrende öffentliche Anerkennung der gemeinsamen Thätigkeit, seine Anziehungskraft unfehlbar üben wird.

Ein ähnliches Bewandniß hat es mit der Theilnahme solcher Personen an dem Vereine, von welchen wir zwar keine thätige, aber eine unterstützende Mitwirkung in Anspruch nehmen, denn auch diese werden, wie erklärlich, der Mehrzahl nach nur durch die Erfolge der Wirksamkeit des Vereines, nicht aber lediglich durch dessen gute Absicht, zur Theilnahme an demselben aufgemuntert werden.

Wenn wir nun vollends die außerordentlichen Zeitverhältnisse bedenken, welche seit der Gründung unseres Institutes an uns vorüberzogen, wenn wir in Betracht nehmen, welchen erschütternden Einfluß diese auf alle persönlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse in jeder Classe der Staatsbürger und in jedem Zweige ihrer Thätigkeit in geistiger und materieller Beziehung ausgeübt haben: so dürfen wir uns wahrlich nicht wundern, daß die Entwicklung unseres Institutes in seiner noch schwachen Lebenskraft dadurch beirrt wurde; ja es darf uns dies um so weniger wundern, als namentlich die politischen Ereignisse es waren, welche die stete Aufmerksamkeit der ganzen bürgerlichen Gesellschaft auf sich zogen, mithin unser dem Gebiete der Politik ganz fremdes Wirken nicht zu der gebührenden Beachtung gelangen konnte.

Diese Verhältnisse regeln sich zu einem erfreulichen Ausgange von Tag zu Tag mehr, und wir werden dadurch der Realisirung unserer Hoffnungen auf eine kräftige Entwicklung unseres Vereines stets näher gerückt, daher werden wir nur muthig auszuharren und einige Aufopferungen nicht zu scheuen haben, um auch zu unserem endlichen Ziele zu gelangen.

Aufgefordert sind wir hierzu durch die Beweise der Anerkennung unseres Strebens und durch die Zusicherung der kräftigsten Unterstützung in der Beförderung der Vereinszwecke, welche uns allenthalben ohne Ausnahme, wohin wir uns noch unmittelbar gewendet haben, auf die erfreulichste Weise zu Theil geworden sind.

Unsere Zeitschrift als das Organ des Vereines und als das vorzüglichste Mittel die Erfolge seiner gemeinsamen und der einzelnen Mitglieder Wirksamkeit, so wie überhaupt die Resultate der Bestrebungen der technischen Welt zu einem Gemeingute zu machen, hat uns als etwas positiv Bestehendes, den Weg geebnet, auf welchem wir uns die frühere oder spätere Theilnahme des großen Publicums, dann der Staats- und Privatanstalten und namentlich auch unserer Fachgenossen sichern werden.

Diese Zeitschrift, welche sowohl rücksichtlich der Gegenstände

welche aufgenommen als auch rücksichtlich der Art und Weise wie diese Gegenstände abgehandelt worden sind, allen billigen Anforderungen, welche man an den Erstling eines solchen Werkes stellen kann, vollkommen entspricht, hat bei dem großen Publicum und bei unseren Fachgenossen bisher noch keinen solchen Eingang gefunden, zu welchem ein derlei wissenschaftliches Blatt bestimmt und berechtigt ist, indem bis zum Schlusse des verflossenen Jahres nur auf 96 Exemplare pränumerirt wurde, wobei noch jede der österreichischen Eisenbahn- und Dampfschiffahrts-Anstalten mit mehreren Exemplaren sich als Pränumerant befindet.

Eine sehr erfreuende und aufmunternde Anerkennung unseres durch die Herausgabe der Zeitschrift an den Tag gelegten Strebens ist uns von dem hohen Ministerium des Handels, der Gewerbe und der öffentlichen Bauten zu Theil geworden, indem dasselbe auf 100 Exemplare des nächsten Jahrganges, zur Vertheilung an seine Organe der Bau-Section pränumerirt hat. Wir sind hiesfür in doppelter Beziehung zu Dank verpflichtet, einmal, weil durch diese zahlreiche Vertheilung der Zeitschrift auch die Resultate unserer Wirksamkeit eine größere Verbreitung finden, und weil wir durch den vermehrten Ertrag der Zeitschrift in die Lage kommen, den bisher stattgefundenen pecuniären Ausfall zu decken.

Ferner haben wir auf dem Wege des Austauschens unserer Zeitschrift gegen andere wissenschaftliche periodisch erscheinende Journale und andere Werke der Presse, das freundschaftlichste Entgegenkommen wahrgenommen und wir sind dadurch schon jetzt in den Besitz der allgemeinen Bauzeitung, der Eisenbahnzeitung, der Austria, der Zeitschrift des n. v. Gewerksvereins, der Zeitschrift zur Förderung einer zeitgemäßen Reform der Gymnasialstudien, des Kunst- und Gewerbeblattes des politischen Vereins für das Königreich Baiern, der Encyclopädischen Zeitschrift des Gewerbewesens, herausgegeben vom Vereine zur Ermunterung des Gewerbsfleißes in Böhmen, der deutschen Gewerbezeitung, des politischen Notizenblattes für Gewerbetreibende, Fabrikanten und Künstler, herausgegeben von Professor Rudolph Böttger in Frankfurt a/M., und des Notizenblattes des Architektenvereins zu Berlin, gelangt.

Wir haben die beste Hoffnung auf diesem Wege uns einen Schatz von Hilfsmitteln zur Erleichterung unserer Bestrebungen in Bezug auf die Verbreitung von Mittheilungen über Forschungen und Erfahrungen aus dem Gebiete unserer Wirksamkeit zu sammeln, und Dasjenige, was wir in unserer Zeitschrift zu Tage fördern, wird durch den Uebergang in fremde Blätter zu einer großen Oeffentlichkeit gelangen.

Unsere Zeitschrift befindet sich übrigens in den Händen unserer Vereinsmitglieder, deren Zahl bis jetzt auf 202 angewachsen ist.

Diese Zahl ist in ununterbrochener Zunahme begriffen, und es ist bis jetzt noch keine Monat-Versammlung abgehalten worden, ohne daß neue Mitglieder aufgenommen wurden.

Ich erlaube mir Ihnen bei Gelegenheit dieser Mittheilung bemerkbar zu machen, daß diese Mitgliederzahl aus 177 thätigen

„ 7 theilnehmenden und

„ 18 correspondirenden Mitgliedern besteht.

Von den thätigen Mitgliedern befinden sich

67 in Wien

3 sonst in Nieder-Oesterreich,

2 in Ober-Oesterreich,

48 in Böhmen,

13 „ Mähren und Schlesien,

22 „ Steiermark,

17 „ Kärnthén und Krain,

und 5 „ Ungarn und Siebenbürgen.

Von den theilnehmenden Mitgliedern befinden sich 3 in Wien und

4 sonst in Nieder-Oesterreich.

Von den correspondirenden Mitgliedern befinden sich

5 in Paris,

2 „ London,

4 „ Brüssel und sonst in Belgien,

2 „ Berlin und sonst in Preußen,

3 „ München,

und 2 „ Stuttgart.

Die größtentheils wohl und in wissenschaftlicher Beziehung ehrenvoll bekannten Namen der correspondirenden Mitglieder leisten uns Bürgschaft, daß wir an ihnen, auch außer den Gränzen unserer Monarchie, Organe und Kräfte gewonnen haben, welche das wissenschaftliche Interesse des Vereines im hohen Grade zu fördern vermögen, und deren ausbrüchlich gemachtes Versprechen, den Verein in jeder Beziehung nach Kräften unterstützen zu wollen, gibt uns die gegründeteste Hoffnung zu dem besten Erfolge ihrer Theilnahme.

Aus dieser kurzen Darstellung über den Stand unserer Vereinsmitglieder ersieht Sie, daß wir nicht nur in der Mehrzahl der Kronländer unserer großen Monarchie, sondern auch in fremden Staaten bereits unsere Repräsentanten haben, durch welche die Resultate der Bestrebungen des Vereines im Wege unserer Zeitschrift ihre weite Verbreitung finden, durch welche uns nach und nach die Resultate von Studien und Erfahrungen in den verschiedensten Zweigen der Wirksamkeit unserer Fachgenossen zur Kenntniß kommen, und durch welche überhaupt auf die Entwicklung unseres Vereines in weiten Kreisen eingewirkt werden wird.

Unsere Zeitschrift betreffend, erlaube ich mir, Sie ferner nur noch aufmerksam zu machen, daß, wie Sie aus dem Ihnen zugekommenen Probeblatte und der darin enthaltenen Ankündigung des Jahrganges 1850 ersieht haben, wir den Beschluß des Vereines zur Beigabe eines Notizen- und Intelligenzblattes, in diesem Jahre ohne Erhöhung des Abonnements-Preises auszuführen beabsichtigen.

Der nützliche Zweck dieser Beigabe läßt keinen Augenblick zweifeln, daß sie allenthalben mit Befriedigung aufgenommen werden und dazu beitragen wird, das Interesse an unserer Zeitschrift wesentlich zu erhöhen, und die Ueberzeugung zu bekräftigen, daß es dem Vereine Ernst ist, kein ihm mögliches Opfer zu scheuen, um das vorgesteckte Ziel der Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse zu erreichen.

Was die weitere Wirksamkeit des Vereines durch seine Abtheilungen, durch gewählte Commissionen und durch einzelne Mitglieder betrifft, so erlaube ich mir, Sie vor Allem darauf aufmerksam zu machen, daß sich bisher die IV. und V. Abtheilung wegen Mangel einer entsprechenden Anzahl sich theilnehmenden thätigen Mitglieder, noch nicht constituiren konnten, und daß sich die I. II. und III. Abtheilung erst vor Kurzem förmlich constituirt haben, daß mithin deren Wirksamkeit erst in der Entwicklung begriffen und den Erfolgen entgegen zu sehen ist.

Aus dieser Ursache bin ich daher aufgefordert worden, Ihnen gegenwärtig lediglich die wesentlichsten Gegenstände, welche bis jetzt in das Bereich der Erörterungen gezogen worden sind, anzudeuten.

(Schluß in Nr. 3.)

Die Schienen der österreichischen Eisenbahnen.

(Fortsetzung von Nr. 23 des Jahrganges 1849.)

31. Ein Eisenstab oder Körper überhaupt vom Querschnitte b h von der Länge l , welcher an den beiden Enden unterstügt ist, wird mit einem Gewichte P , in der Mitte belastet, und erhält in Folge dieser Belastung eine Biegung A .

a) Da nun die allgemeine Ableitung für die Biegung A eines Stabes eines am Ende wirkenden Gewichtes P hier wegen Mangel an Raum nicht gemacht, sondern vorausgesetzt wird, so muß

$$A = \frac{P l^3}{3 W E} \dots \dots \dots 14.$$

angenommen werden, in welcher E den Elasticitätsmodul und W das Biegemoment des Stabes bedeutet. Um nun diese Form 14 für den obigen Fall brauchbar zu machen, wo die Last in der Mitte aufsteht, so muß sich l in $\frac{l}{2}$ und P in $\frac{P}{2}$ wie schon in §. 26 bemerkt wurde, verwandeln. Es wird daher

$$A = \frac{\frac{1}{2} P (\frac{l}{2})^3}{3 W E} = \frac{P l^3}{48 W E} \dots \dots \dots 15.$$

werden, woraus nun

$$E = \frac{P l^3}{48 A W} \dots \dots \dots 16.$$

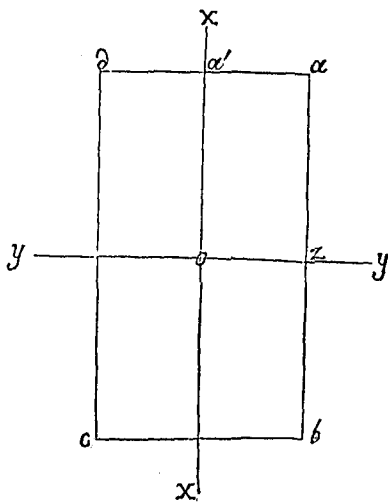
nämlich der Elasticitätsmodul, wenn aus Versuchen die Biegung A bekannt ist, bestimmt werden kann.

Aus der Gleichung (15) sieht man, daß sich die Biegungen A mit den aufgelegten Gewichten P , mit den dritten Potenzen der Unterstüßungsabstände l , im geraden und im verkehrten Verhältnisse wie die Biegemomente W verhalten. Man kann ferner aus der Gleichung (15) lesen, daß die Versuche zur Bestimmung der Biegungen A innerhalb der Elasticitätsgränzen um so verlässlicher werden, je größer l wird, da der Ausschlag der Biegungen mit den dritten Potenzen wächst, nämlich leichter beobachtet werden kann.

Für den Gebrauch der Gleichung 15 und 16 ist noch das Biegemoment W zu bestimmen. Dasselbe läßt sich durch die allgemeine Gleichung

$$W = \int_0^b y x^2 dx \dots \dots \dots 17.$$

vorstellen. Nehmen wir nun gleich den einfachsten Fall, einen Körper an, wo nach der nebenstehenden Figur, $a a' = \frac{b}{2}$ und $a z = \frac{h}{2}$ ist,



und wo der Ursprung des Coordinaten-Systemes im Schwerpunkte O liegt. Die Gleichung der Linie $a b$ ist in diesem Falle $y = \frac{b}{2}$ und die

Gränzen sind von 0 bis $\frac{h}{2}$ zu nehmen, demnach wird (aus 17)

$$W = \int_0^{\frac{h}{2}} \frac{b}{2} x^2 dx$$

und da für die Bestimmung des Quadranten $a' o z a$, $x = \frac{h}{2}$ werden muß, so ist

$$W = \int_0^{\frac{h}{2}} \frac{b}{2} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^2 dx = \frac{b h^3}{48},$$

das Biegemoment für einen Quadranten und für den ganzen Querschnitt

$$W = \frac{b h^3}{12} \dots \dots \dots 18.$$

substituiert man nun (in 16) diesen Werth, so ist

$$E = \frac{P l^3}{4 A b h^3} \dots \dots \dots 19.$$

Aus diesen beiden Gleichungen sieht man, daß sich die Biegemomente eines Körpers einfach wie die Breiten, und wie die dritten Potenzen der Höhe verhalten, und daß der Elasticitätsmodul eines Körpers in geradem Verhältnisse zu den Gewichten P und dritten Potenzen der Abstände l , und im verkehrten Verhältnisse wie die Biegungen A , die Breiten b und die dritten Potenzen der Höhen h steht.

Ist nun die Biegung A eines Stabes bei einer Belastung innerhalb der Elasticitätsgränzen mit der größten Genauigkeit bestimmt worden, so findet man aus der Gleichung (19) den Elasticitätsmodul E .

b) Ist nun der Elasticitätsmodul E durch Versuche mit Hilfe der Gleichung 19 bestimmt, so kann man auch den Tragmodul f eines Stabes vom Querschnitte Eins, in dem Augenblicke, wenn die Ausdehnung desselben die Elasticitätsgränze erreicht hat, finden; wenn man von dem Grundsatz ausgeht, daß die Längenausdehnung eines Stabes innerhalb der Elasticitätsgränze mit dem fraglichen Maximal-Gewicht, welches diese Ausdehnung bis zur Gränze, (ohne bleibende Biegungen auf einen Stab zu bewirken,) hervorbringen kann, nämlich mit dem Tragmodul f , multiplicirt, nichts anderes ist, als das Maß der Elasticität, nämlich der Elasticitätsmodul E , daher der Ausdruck

$$f = \frac{1}{m} \cdot E \dots \dots \dots 20.$$

wo $\frac{1}{m}$ die Verhältnißzahl der entsprechenden Längenausdehnung bedeutet. Der auf diese Art bestimmte Tragmodul f ist demnach die Belastung, welche man einem Stabe vom Querschnitte eines Bolles geben kann, wenn er auf die Dauer Sicherheit gewähren soll.

c) Der Festigkeitsmodul K ist von dem Tragmodul f eines Körpers, wie schon öfter erwähnt wurde, wesentlich verschieden, und man stellt sich diejenige Kraft oder Last darunter vor, wodurch ein Stab vom Querschnitte Eins zerissen wird.



Die Ausführung dieser Versuche mit Eisenstäben geschah mehrertheils in der Art, daß man die Enden der zu prüfenden Eisenstücke drei- bis viermal stärker als die eigentliche Querschnittsfläche gemacht hat (siehe nebenstehende Figur), dann das eine Ende des Stabes in eine Maschine einspannte, das andere an einem Hebel befestigte, wodurch der Stab durch ein am äußersten Ende des Hebels angehängtes Gewicht bis zum Zerreißen gebracht werden konnte.

Obgleich auf diese Weise bei weitem die größere Anzahl von Versuchen für die Bestimmung des Festigkeitsmoduls K von Eisen gemacht wurden, so wie man auch größtentheils aus diesen Resultaten den Tragmodul bestimmt, indem man $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ von K für die Stärke von Eisenstäben auf die Dauer annimmt, so ist diese Annahme nur als eine beiläufige und nicht als eine genau richtige anzusehen, und nur in so ferne gerechtfertiget, als der Festigkeitsmodul K zu dem Tragmodul f in einem numerischen Verhältniß an und für sich stehen muß.

Aus dem Vorbemerkten wird man demnach ersehen, daß bisher zwei Methoden angewendet wurden, um zu dem Werthe des Tragmoduls für das Eisen zu gelangen;

- 1) indem man den durch Versuche bestimmten Elasticitätsmodul mit der Verhältnißzahl der Längenausdehnung innerhalb der Elasticitätsgränze bei einer Belastung P multiplicirt; und
- 2) wenn man für die Bestimmung der Stärke von Stäben schlechtweg $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ des aus Versuchen bestimmten Festigkeitsmoduls K , bei der ein Stab vom Querschnitte Eins zerrissen wird, in der Rechnung annimmt.

Beide Arten werden im practischen Gebrauche angewendet, letztere bei weitem mehr als die erstere.

Es sollen nun zur Rechtfertigung über die Annahme des Tragmoduls f , welcher für die österreichischen Eisenbahnschienen in die Berechnung aufgenommen wird (da man hier in eine weitere Erör-

terung und strengere Beleuchtung über diesen höchst wichtigen Gegenstand nicht eingehen kann) die wirklich abgeführten Versuche, welche mit Eisenstäben nur einiger Maßen rationell gemacht wurden, aufgeführt werden.

32. Tredgold behauptet in seiner Abhandlung (on the Strength of Cast iron 1824) man könne einer senkrechten eingespannten Stange englischen Stabeisens eine Belastung von 17.800 Pfund pr. Quadratzoll anhängen, welches 45.506 Wiener Pfunden entspricht, ohne befürchten zu müssen, daß die physische Beschaffenheit des Eisens dadurch gestört werde, oder daß diese Last bleibende Aenderungen hervorbringt, er bestimmt ferner, daß sich der Stab dabei nur um $\frac{1}{1400}$ seiner Länge während der Belastung ausdehne, und nach der Entlastung seine vorige Lage wieder annehme.

Die Originalversuche, welche Tredgold über Schmiedeeisen zur Bestimmung des Tragmoduls, nämlich der Gränze der Belastung, welche man einem Stabe vom Querschnitte Eins ohne bleibende Aenderungen zu erhalten, geben soll, dann den Einfluß, welchen die Wirkung des Erhitzens auf die Cohäsionskraft des Eisens ausübt, kennen zu lernen, sind folgende:

Er nahm 38 Zoll lange Eisenstäbe, die nicht merklich von einem Quadratzoll im Querschnitte von einander abweichen, legte sie auf Unterlagen von 36 Zoll Entfernung und beschwerte sie dann in der Mitte.

Die Resultate der Biegungen waren

Aufgelegtes Gewicht in Pfunden.	Biegung der Stäbe in der Mitte.	
	Wie der Stab von den Eisenwerken erhalten worden war.	Nachdem der Stab gleichförmig erhitzt und langsam abgekühlt wurde.
126	A	B
252		
310		
330		

In beiden Zuständen, sagt Tredgold, trug der Stab das Gewicht 330 Pfund ohne merkbare Wirkung, obgleich die Belastung liegen gelassen wurde; als noch 20 Pfund hinzugefügt wurden, war die Biegung des ersten Stabes auch noch nicht bemerklicher, während beim zweiten erweichten Stabe 10 Pfund Vermehrung schon eine bleibende Biegung sichtbar machten. Daraus hat Tredgold nun den Elasticitäts-Modul E bestimmt, und gibt diesen per □ Zoll für den weichgemachten Stab mit $E = 24920000$ Pfund und für jenen, wie er aus den Eisenwerken kam, mit 29500000 Pfunde an.

Berechnet man aus den vorstehenden Versuchen den Elasticitäts-Modul E und den Tragmodul f aus den Gleichungen 19 und 20, so findet man für beide Stäbe und zwar für den Stab A

$$E = 29600000 \text{ englische Pfund} = 25784600 \text{ Wiener Pfund.}$$

Die Verhältnißzahl der entsprechenden Längenausdehnung $\frac{1}{m} = 0.0006018$, demnach $f = 17866$ englische Pfund = 15516 Wiener Pfund.

Für den Stab B.

$$E = 25000000 \text{ englische Pfund} = 21777500 \text{ Wiener Pfund.}$$

Die Verhältnißzahl $\frac{1}{m} = 0.0007148$ demnach wird

$$f = 17870 \text{ englische Pfund} = 15576 \text{ Wiener Pfund.}$$

Tredgold sagt im Vorstehenden ferner, daß bei dem Stabe A eine vermehrte Belastung von 20 Pfund zugegeben, keine sichtbare Biegung

verursachte; daher hat man auch das Recht $P = 350$ Pfund bei der Bestimmung des Elasticitäts-Moduls zu nehmen, woraus dann $E = 31400000$ englische Pfund = 27355000 Wiener Pfund, wodurch bei derselben Längenausdehnung $f = 18895$ englische Pfund = 16462 Wiener Pfund werden würde.

Tredgold führt ferner an, daß die Kraft oder Last, welche per □ Zoll als Widerstand eines Stabes angenommen werden kann, 17800 englische Pfund = 15506 Wiener Pfund sei; wobei die Längenausdehnung auch nicht größer als $\frac{1}{1400}$ im erweichten Zustande wird, welches auch mit der vorstehenden Berechnung übereinstimmt.

Die Versuche, welche über den absoluten Widerstand des Stabeisens gemacht wurden, sagt Tredgold, sind sehr zahlreich, in vielen Fällen hat man die Kraft, welche einen Quadratzoll zu zerreißen im Stande ist, über 80.000 Pfund in wenigen unter 50.000 Pfund, und dieses gewiß in keinem Falle, wo das Eisen nicht fehlerhaft gewesen wäre, gefunden.

Nach seiner Meinung ist 60.000 Pfund = 52.266 Wiener Pfund die mittlere Kraft von guten Eisen, welche Zahl auch größtentheils bisher bei Berechnung der Stärke von Eisenstäben angenommen wird. Nach dieser Annahme, sagt Tredgold ferner, wird sich die Kraft oder Last, welche keine bleibende Aenderung hervorbringt, nämlich der Tragmodul f zu derjenigen Last oder Kraft, die ein Stab per □ Zoll

auseinander reißen würde, nämlich der Festigkeitsmodul K wie 17800 : 60000 verhalten, oder wie 1 : 3.37. Daraus sieht man, führt Tredegold weiters an, nach welchen Grundsätzen Emerson schloß, welcher behauptete, daß man einem Materiale nicht mehr als ein Drittel oder Viertel des Gewichtes, welches dasselbe zerreißen würde, auflegen soll, und daß dieser Grundsatz mit dem Gesetze des Widerstandes übereinstimmend sei.

33. In dem vorstehenden Versuche hatte Tredegold, wie erwähnt

wurde, den Zweck gehabt, die Gränze derjenigen Last zu suchen, welche man dem Schmiedeeisen vom Querschnitte Eins auflegen kann, daß keine bleibenden Biegungen, nachdem die Last zu wirken aufgehört hat, zurückbleiben.

Wir wollen nun jene directen Versuche, welche Tredegold mit englischem und schwedischem Eisen für die Bestimmung des Elasticitätsmoduls gemacht hat, anführen:

Nr.	Querschnittsfläche der Stäbe.	Gewicht von 6 Fuß Länge.	Biegung mit			Elasticitätsmodul für 1 Quadrat Zoll englisches Maß und Gewicht.	Anmerkung.
			58 ℥	114 ℥	170 ℥		
Englisches Eisen.							
1	1 1/4 □ Zoll	33	0.0625	0.1	0.1875	27,240.000	
2	1 1/8 dto.	25	0.125	0.25	0.375	20,830.000	
3	1 dto.	20	0.15	0.32	0.50	24,990.000	
4	Rund 1 1/4" Durchmesser	24	0.125	0.25	0.375	23,154.000	
5	dto. 1" dto.	17	0.25	0.5	0.80	26,500.000	
Arithmetisches Mittel						24,542.800	
Schwedisches Eisen.							
1	1.2 □ Zoll	32	0.0625	0.125	0.19	32,000.000	
2	1 1/8 dto.	27	0.08	0.161	0.25	31,245.000	
3	1 dto.	33	0.125	0.25	0.375	33,328.000	
Arithmetisches Mittel						32,191.000	

Die Stäbe waren genau 6 Fuß lang, und die Entfernung der Unterstützungspuncte war 66 1/2 Zoll, und das Gewicht in der Mitte zwischen den Unterstützungspuncten aufgehängt. Reducirt man das vorstehende arithmetische Mittel des englischen Eisens auf den Quadratzoll österreichischer Maß, so wird

$E = 21379.000$ Wiener Pfund, und vom schwedischen Eisen $E = 28042.000$ Wiener Pfund werden.

Nimmt man nun nach Tredegold $1/1400$ als die Verhältniszahl der Ausdehnung an, so läßt sich daraus der Tragmodul vom englischen Eisen mit

$f = 15,270$ Wiener Pfund, vom schwedischen Eisen mit

$f = 20,030$ Wiener Pfund — bestimmen.

Man wird daraus ersehen, daß der Tragmodul f vom englischen

Eisen mit den in vorstehenden Versuchen gleichnamigen Größen nahe gleiche Werthe hat, und daß das schwedische Eisen für den Tragmodul f dagegen eine wesentlich größere Zahl gegeben hat.

34. Du Roi's Versuche sind mit französischem Stabeisen ange stellt worden. Einige Stäbe wurden noch einmal gehämmert, um sie gleichförmig zu machen; andere wurden zu den Versuchen verwendet, wie sie von den Eisenhämmern kamen; die ersteren sind durch ein h , welches dem Nummer der Versuche beigelegt ist, von den letzteren unterschieden, und sind die nämlichen, wie sie in Duleau's Werke aufgeführt sind. Die Stäbe wurden mit den Enden aufgelegt, und die Last im Mittel aufgehängt.

Die Dimensionen und das Gewicht sind in den Maßen des Originalen angegeben.

Numero der Versuche.	Abstand der Unterlagen.	Breite.	Höhe.	Biegung in der Mitte.	Aufgelegtes Gewicht.	Ausdehnung nach Theilen der Länge.
15	2000	45	12	54	45	0.000972
17 h	2000	40	11.5	52.5	25	0.000906
36 h	3000	60	20	33	50	0.000441
21 h	2000	11.5	40	15.03	90	0.000902
22	3000	77	14	72	50	0.000672
29 h	3000	15	25	70	50	0.001167

Die letzte Rubrik gibt die Ausdehnung einer Einheit der Länge durch das Gewicht; diese Ausdehnungen sind unter sich wesentlich bedeutend verschieden, so zwar, daß sie eine beträchtliche Unregelmäßigkeit hervorbringen. Berechnet man aus den vorstehenden Versuchsdaten den

Elasticitätsmodul E und den Tragmodul f , so wird man, Alles auf österreichisches Gewicht und Maß reducirt, nach Gleichung 19 und 20, folgende Zahlen erhalten.

Numero der V e r s u c h e.	Ausdehnung nach Theilen der Länge.	Die hieraus berechnete Verhältnißzahl $\frac{1}{m}$	Elastitätsmodul E	Tragmodul f
			in Wiener Pfunden.	
15	0·000972	$\frac{1}{1029}$	E = 26,577.000	f = 25833
17 h	0·000906	$\frac{1}{1103}$	" = 19,412.000	" = 17587
36 h	0·000441	$\frac{1}{2270}$	" = 26,420.000	" = 11651
21 h	0·000902	$\frac{1}{1109}$	" = 20,177.000	" = 18200
22	0·000672	$\frac{1}{1458}$	" = 27,510.000	" = 18487
29 h	0·001167	$\frac{1}{857}$	" = 25,560.000	" = 29828

Diese Resultate geben so auffallende Unregelmäßigkeiten, wie es von Versuchen, welche mit so langen Stäben von so geringen Höhen gemacht wurden, nicht anders zu erwarten war. Uebrigens ist zu bedauern, daß Duleau nicht das Mindeste über die Qualität der verwendeten Eisenstäbe erwähnte, ob dieselben sehnigtes oder körniges Gefüge hatten: woraus man doch einiger Maßen die Ursachen der großen Abweichungen hätte errathen können. Nimmt man aus den obigen 6 Versuchen das Mittel des Tragmoduls f, so wird $f = 20268$ Pfund, läßt man den Versuch 36 h hinweg, wegen des zu geringen Resultates, so wird $f = 22.977$ Pfund, endlich läßt man auch den Versuch 29 h hinweg, wegen des

auffallend großen Resultates, so wird $f = 20.032$ Pfund werden, welche man als eine verlässliche Zahl für den Tragmodul annehmen kann.

35. Soufflot's Versuche, über die absolute Stärke des Stabeisens, sind mit größerer Genauigkeit und mit mehr der Natur der Sache geschenkter Aufmerksamkeit abgeführt worden. Soufflot nahm Stäbe von 2 Fuß Länge, welche aus viereckigem Eisen bestanden, an deren Enden Ansätze, die dreimal dicker, als die Stäbe selbst, angebracht waren, und zur Befestigung am Hebel und am Oberstück der Maschine dienten. Die Versuche werden nun in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Nr. der Versuche.	Dimensionen der Stäbe im rheinländischen Maße.				Gewicht bei welchem der Stab zerriß. ℥ rheinländisches Gewicht.	Entfällt auf die □ Linie.	Bruchfläche und Anmerkung überhaupt.	Hieraus berechnet sich der Festigkeits-Modul K pr. □ Soll österreichischen Gewichtes in Wiener Pfunden.
	Länge	Breite	Höhe	Fläche				
1	24	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{4}$	6	3542	$590\frac{1}{3}$	Der Bruch hatte vorstehende spitzige Fasern, und das Eisen war durchaus sehnig.	K = 72023
2	24	$2\frac{2}{3}$	2	$5\frac{1}{3}$	3374	$632\frac{2}{3}$	detto detto detto	" = 77184
3	24	6	$2\frac{1}{2}$	15	6157	$410\frac{1}{2}$	Nicht durchaus sehnig, etwas körnig.	" = 50065
4	24	5	$2\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	4874	390	$\frac{2}{3}$ der Bruchfläche sehnig, das übrige mittelmäßig grobkörnig.	" = 47560
5	24	$5\frac{1}{2}$	3	$16\frac{1}{2}$	5524	$334\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$ sehnig, $\frac{1}{2}$ grobkörnig.	" = 40839
6	24	6	3	18	15600	$866\frac{2}{3}$	Durchaus sehnig.	" = 105733
7	24	6	3	18	7800	$433\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$ grobkörnig, $\frac{2}{3}$ sehnig.	" = 52866
8	24	6	3	18	5857	325	Ueber die Hälfte grobkörniges Eisen.	" = 39650
9	24	3	2	6	3635	606	Nicht ganz durchaus sehnig.	" = 73932
10	24	3	Durchmesser	$7\frac{1}{4}$	6600	$933\frac{1}{3}$	Durchaus sehnig.	" = 113867

Ordnet man die vorstehenden Versuchs-Resultate nach den Bruchflächen, nämlich nach der Qualität des Eisens, welches bei den Versuchen verwendet wurde; so wird aus 1, 2, 6 und 10 für das durchaus sehnigte Eisen das Mittel $K = 92.202$ Wiener Pfund, und für alle Versuche ohne Ausnahme $K = 67.375$ Wiener Pfund.

Vom gemischten Eisen, wo die Bruchfläche nach den Versuchangaben $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ sehnig und $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ grobkörnig war, wird das Mittel von $K = 50.825$ Wiener Pfund werden, welches von dem obigen sehnigten Eisen einen wesentlichen Unterschied gibt.

Wenn man aus diesen Versuchs-Resultaten den Tragmodul bestimmt, und denselben $\frac{1}{3}$ des Festigkeitsmoduls nimmt, so wird für sehnigtes Eisen $f = 30.734$ Pfund,

„ gemischtes „ $f = 16.942$ Pfund werden; welches einen so bedeutenden Unterschied gibt, daß der letztere Trag-

modul nur dann denkbar ist, wenn das Eisen, welches den Versuchen unterzogen wurde, ungang oder mangelhaft war.

Aus Versuchen mit fehlerhaftem Material lassen sich keine Regeln oder Schlüsse ableiten; denn wer vermag die Wirkung eines Risses oder unganzer, unreiner Stellen im Stabeisen, einer Luftblase im Gusseisen, einer weichen Ader im Steine, einer überständigen oder faulen Stelle im Holze, zu berechnen.

Wenn man daher den 5. und 8. Versuch ganz vernachlässiget, so erhält man für $f = 18.718$ Wiener Pfund, welches doch einige Wahrscheinlichkeit hat.

36. Muschenbröck's ausgebehntere in größerer Anzahl gemachten Versuche sind mit Stäben von 0·10 Quadratfuß für jede Seite und mit verschiedenen Eisen von mehreren Ländern gemacht worden, und in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Versuchs-Nr.	Beschreibung des Eisens.	Ausgez.	Mittel	vr. Quadrat-	Berechnetes Gewicht des Festigkeitsmoduls vr. □ Zoll österr. Gewicht.
		haltenes		Linie in	
		Gewicht rheinländ. Pfund.			
1	Zwei Stäbe vom spanischen Eisen, der 1. hat vor dem Zerreißen getragen " 2. " " " " " " " " " " " " " " " "	800 800	800	600 600	K = 71532 Z
2	4 Stäbe von schwedischem Eisen, der 1. zerriss bei einem Gewichte von " 2. " " " " " " " " " " " " " " " " " 3. " " " " " " " " " " " " " " " " " 4. " " " " " " " " " " " " " " " "	870 760 750 670	762	652 570 562 502	K = 68193 Z
3	3 Stäbe von Dänischem Eisen, der 1. trug bis zum Bruch " 2. " " " " " " " " " " " " " " " " " 3. " " " " " " " " " " " " " " " "	750 680 670	700	562 510 502	K = 62590 Z
4	2 Stäbe von deutschem Eisen mit R R gezeichnet, der 1. trug wie vor " 2. " " " " " " " " " " " " " " " "	910 600	755	622 450	K = 67478 Z
5	3 Stäbe von deutschem Eisen mit L gezeichnet, der 1. trug wie vor " 2. " " " " " " " " " " " " " " " " " 3. " " " " " " " " " " " " " " " "	840 700 680	740	630 520 510	K = 65929 Z
6	3 Stäbe von deutschem Eisen, der 1. trug wie vor " 2. " " " " " " " " " " " " " " " " " 3. " " " " " " " " " " " " " " " "	690 750 610	676	517 502 502	K = 60444 Z
7	3 Stäbe von Lütticher Eisen, der 1. hat getragen bis zum Bruch " 2. " " " " " " " " " " " " " " " " " 3. " " " " " " " " " " " " " " " "	810 750 610	724	607 562 457	K = 64617 Z

Die Versuche mit dem deutschem Eisen, welches mit R R gezeichnet war, sind die Resultate der größten und geringsten absoluten Festigkeit von sieben der Prüfung unterworfenen Eisengattungen.

Da Muschenbrück nichts von den Bruchflächen erwähnt, so wird vorausgesetzt, daß diejenigen Stäbe, welche am meisten getragen haben, durchaus sehnig, und die übrigen zum Theil in ihrer Bruchfläche grob und feinkörnig, und zum Theil sehnig waren.

Das mittlere Resultat aus allen Versuchen gibt für den Festigkeitsmodul

K = 65.826 Wiener Pfunde.

Nimmt man aus diesen Versuchen den Tragmodul f ebenfalls mit $\frac{1}{3}$ des Festigkeitsmoduls an, so wird für dasjenige Eisen, welches die größte Festigkeit hatte

f = 23.844 Wiener Pfunde,

und für jenen Stab, welcher die geringste Festigkeit hatte,

f = 20.148 Wiener Pfunde.

37. Cytelwein's Versuche über die absolute Festigkeit des Eisens sind folgende.

Nr.	Benennung.	Querschnittsfläche in rheinländischem Maß.	Zerriss durch eine Belastung in Berliner Pfunden.	Entspricht für den österreichischen □ Zoll der Festigkeitsmodul K in Wiener Pfunden.
1	Geschmiedetes schlesisches Eisen.	6 □ Linien.	21160	K = 71715 Z
2	Daselbe.	6 □ dto.	17560	" = 59514 Z
3	Daselbe.	2 □ dto.	2600	" = 79307 Z
4	Daselbe.	2 □ dto.	1780	" = 54295 Z

Aus diesen Versuchen wird das Mittel von K = 66.208 Wiener Pfund; demnach würde der Tragmodul im Mittel f = 22.069 Wiener Pfund werden.

38. Seguin's (der Ältere) Versuche über das Zerreißen von Schmiedeeisen sind folgende.

Nr.	Beschreibung des Eisens.	Breite. Millimetre.	Höhe. Millimetre.	Gewicht, welches		Hieraus reduziertes Gewicht für 1 <input type="checkbox"/> Zoll in östr. Pfunden.
				den Bruch bewirkte	1 <input type="checkbox"/> Millimetre trägt	
				Kilogramm.		
1	Gewalztes Eisen von St. Charnond	16	8	5611	43·8	K = 55212 K
2	Daselbe	10	8	4133	51·7	„ = 65108 K
3	Eisen von Bourgogne	10·15	10·15	5688	55·2	„ = 68448 K
4	Daselbe etwas gestreckt	4·5	4·5	1238	61·0	„ = 75640 K
5	Daselbe bis zum Rothglühen erhitzt u. langsam erkaltet	13·3	13·3	5280	55·2	„ = 36828 K
6	Bandeisen, sehr weich	20·3	1·7	1541	44·7	„ = 55428 K

Die letzten zwei Versuche können nicht in die Bestimmung des mittleren Resultates einbezogen werden, da der Eisenstab in 5 vorerst durch Erhitzen erweicht, und der letzte Versuchsstab ohnehin sehr weich gewesen ist; es wird daher aus den Versuchen 1 bis 4:

$K = 66.102$ Wiener Pfunde, und daraus

$f = 22.034$ Wiener Pfunde angenommen werden.

39. Eine größere Anzahl Versuche, als diese noch aufzuzählen, würde weder zu einem bestimmteren Resultate führen, noch ist hier der Raum dazu; man wird daher als Anhang zu diesem Gegenstande nur noch einige derjenigen Autoritäten mit Namen erwähnen, welche über den in Frage stehenden Gegenstand ebenfalls Versuche gemacht haben, und zwar haben über die Biegung des Stabeisens auch Rondelet, Mury und Navier, und über die absolute Festigkeit des Stabeisens auch Buffon, Rennie, Peronet, Rondelet, Sickingen, Emerson, Telford und Brown Versuche gemacht, die mit den vorstehenden in der Hauptsache übereinstimmen.

40. Ueberblickt man die vorausgeführten Versuchs-Resultate, so ergibt sich für den Tragmodul f innerhalb der Elasticitätsgränzen ein Werth, der zwischen 15.000 und 30.000 Pfund liegt. Es fragt sich nun zunächst, welchen Werth soll man für den Tragmodul f in der Berechnung zur Bestimmung der Stärke oder Widerstandsfähigkeiten der in Rede stehenden Eisenbahnschienen annehmen?

Wenn man von dem Grundsatz ausgeht, daß vollkommen homogene Materialien oder Eisenstäbe von vollkommen gleicher und homogener Qualität, bei gleicher Temperatur in dem Versuchsmoment, auch gleiche Versuchs-Resultate geben sollen, so kann man es auch nicht ungeräumt finden, daß Stäbe von ungleichen Qualitäten auch verschiedene von einander abweichende Versuchs-Resultate liefern müssen, besonders, wenn man hierzu noch annimmt, daß die abgeführten Versuche auf ganz gleiche Art und Weise geschahen sind.

Aus dieser Annahme allein wird man schon den Schluß ziehen können, daß die mannigfaltige Qualität der zu den Versuchen verwendeten Stäbe, die Hauptursache war, daß man so wesentlich von einander abweichende Versuchs-Resultate erhalten hat.

Welche wichtige Rolle die Qualität des Eisens in ihrer Anwendung noch ferner hat, ist erst in der neueren Zeit, seitdem Maschinen- und Eisenbahnbauten eine größere Ausdehnung erhielten, seitdem wissenschaftliche Untersuchungen und Prüfungen mehr Eingang ins praktische Leben fanden, deutlich fühlbar geworden.

Die bittersten Erfahrungen haben beinahe alle Bahnen durch Achsenbrüche bei Eisenbahnwägen gemacht, und es hat sich oft genug gezeigt, welche kostspieligen Folgen die Verwendung einer nicht entsprechenden oder schlechten Qualität in der Anwendung haben kann.

Erst in der neuesten Zeit schenkt man der Qualität des Eisens einige Aufmerksamkeit, doch bei weitem im Allgemeinen noch nicht jene, welche dieser Gegenstand überhaupt verdient.

Aus vielfachen Erfahrungen und auch aus Versuchen weiß man, daß ein in seinem Bruche grobkörniges Stabeisen schlechterer Qualität als feinkörniges ist, nämlich einen geringeren Elasticitäts-, Trag- und Festigkeitsmodul hat, und eben so weiß man, daß feinkörniges Eisen schlechter als sehnigtes ist.

Ganz sehnigtes Stabeisen leistet viermal größeren Widerstand, als grobkörniges mit strahlig blättrigem Gefüge und spiegelnden Flächen, dreimal größeren als Stabeisen von mittlerem Korn, und doppelt so viel, als feinkörniges Eisen.

Es wird wohl Niemandem einfallen zu glauben, daß es im praktischen Leben, bei Anwendung einer Waare in großen Quantitäten, wie das für Eisenbahnschienen der Fall ist, denkbar sei, gleiche Qualitäten des Eisens zu erlangen, und wenn selbst die größten Opfer dafür nicht gescheut würden.

Jedes Land, jede Provinz erzeugt im Eisen verschiedene Qualitäten, was auch hinreichend im Handel bekannt ist, ja vielmehr jedes Eisenschmelzwerk, welches durch seine Localverhältnisse gezwungen ist, einmal dieses, einmal ein anderes Roh Eisen zu verarbeiten, erzeugt verschiedene Qualitäten, ohne erst die übrigen bei der Erzeugung Einfluß nehmenden Umstände zu berücksichtigen.

Aus den sämtlichen vorstehenden Versuchen ist über die Qualität des verwendeten Eisens, mit Ausnahme jener von Soufflot, welcher wenigstens die Bruchflächen der Versuchsstäbe angegeben hat, nichts Bestimmtes zu entnehmen; eben so wenig auch in jenen Versuchen, welche in der neuern Zeit im Jahre 1844 über diesen Gegenstand in Oesterreich von dem k. k. polytechnischen Institut zu Wien abgeführt wurden, ist darauf nur einige Rücksicht genommen worden, daher kann man auch für den Tragmodul f im vorliegenden Falle, nicht wie es bisher immer geschah, einen einzigen bestimmten Werth annehmen, und daraus die Tragkraft der Eisenbahnschienen berechnen.

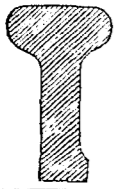
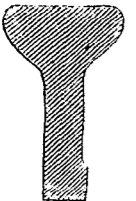
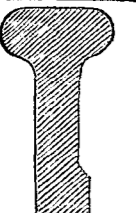
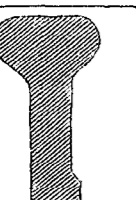





Da die Qualität des Eisens, eben so wie beim Bauholz und jeder anderen Waare, einen bestimmten und umfassenden Werth nur innerhalb gewisser Gränzen unverkennbar hat, so bleibt für die in Frage stehende Berechnung nach den vorstehenden Beleuchtungen nichts anderes zu thun, als den Tragmodul f zwischen den Gränzen von 15.000 und 30.000 Pfund anzunehmen, diese 4 Werthe in die im §. 29 aufgestellten Endresultate für die verticale und horizontale Tragfähigkeit jeder Schiene zu substituieren, wodurch man sonach die Tragfähigkeit oder Stärke der österreichischen Schienen innerhalb großer Gränzen erhält.

41. In der beiliegenden Tabelle sind nebst den berechneten Widerstandsfähigkeiten der 9 verschiedenen Schienenformen in verticaler und horizontaler Richtung, tabellarisch die Hauptdimension der Construction, die Querschnittsflächen, die Biegemomente und das Gewicht eines Currentschuhes der Schienen übersichtlich zusammengestellt.

Die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen werden in einem folgenden Aufsatze besprochen werden. (Fortsetzung folgt.)

Weber'sche - Tabelle

über die Form, Construction, Berechnungsfunktionen und Widerstandsfähigkeiten der österreichischen Eisenbahnschienen.

Benennung der Unternehmung.	Construction				Querschnittsflächen		Biegemoment für den verticalen Druck			Gewicht der Schienen von einem Schuh Länge in Pfunden.	Widerstand oder Tragfähigkeit der Schienen bei dem Tragmodul r.									
	Zeichnung $\frac{1}{4}$ der natürlichen Größe.	Höhe der ganzen Schiene in Zoll.	Abstand der neutralen Achsenlinie von		Figuren.	Einzeln in \square Zoll.	Zusammen	Ober	Unter		Zusammen	bei der Auflage- Entfernung in Zoll.	r = 15.000		r = 20.000		r = 25.000		r = 30.000	
			Oben	Unten									in verticaler Richtung	in horizontaler Richtung	in verticaler Richtung	in horizontaler Richtung	in verticaler Richtung	in horizontaler Richtung		
																			Pfunde.	Pfunde.
fer Ferdinand's- Nordbahn.		3.562	1.403	2.159	2 (a b c h) 2 (h e d g) 2 (g d f z) l m o p	1.6144 0.4170 1.4564 0.0808	3.5686	1.5792	2.8696	4.4488	11	30 28 26	4895 5250 5650	740 800 860	6530 7000 7540	1090 1070 1150	8170 8750 9430	1245 1340 1440	9810 10.510 11.320	1500 1605 1730
emische Mailand- Lanza - Bahn.		4.000	1.537	2.463	2 (a b c k) 2 (k e d h) 2 (h d f g) 2 (g f l z) l m o p	1.3278 0.6672 0.5760 1.7580 0.0608	4.3898	2.5644	3.8730	6.4374	13.47	1 Meter 30	5130 6500	1180 1500	6845 8670	1585 2010	8560 10.840	1970 2510	10.280 13.020	2370 3020
stisch = Venetianische Bahn.		4.250	1.764	2.486	2 (a b c h) 2 (h e d g) 2 (g d f z) l m o p	1.8530 0.3024 2.4710 0.0819	4.7083	3.2782	4.9350	8.2132	14.58	1 Meter 30	6050 7670	920 1170	8080 10.230	1230 1570	10.100 12.800	1550 1970	12.130 15.360	1860 2370
österreichische Staats- bahnen.		3.750	1.500	2.250	2 (a b c g) 2 (g e d f) 2 (f d l z) l m o p	1.6848 0.3400 1.7725 0.0769	3.8742	1.9762	3.3824	5.3586	12	30 28 26	5630 6030 6500	970 1040 1120	7510 8050 8670	1290 1390 1500	9390 10.060 10.840	1620 1740 1870	11.270 12.070 13.010	1950 2090 2250
Monza = Como- Bahn.		4.362	1.692	2.670	2 { a b o o b c m m e d l l d f k k f g i i g h z	0.6460 1.1446 0.7248 1.2828 0.4168 0.2758	4.4908	2.8936	5.7878	8.6814	14	1 Meter 30	6110 7740	1680 2140	8150 10.320	2250 2860	10.190 12.910	2820 3570	12.240 15.490	3390 4290
Stoggnitzer- Bahn.		3.375	1.880	1.495	2 { a b c r r e d g g d f p p f e s s e h m m h i l l i k z	0.7070 0.6352 0.7664 0.3440 0.4730 0.2534 1.5836	4.7626	3.7338	3.2190	6.9528	15	30 36	8260 6880	3005 2500	11.020 9180	4010 3340	13.780 11.480	5020 4180	16.540 13.775	6030 5020
Ungarische Central-Bahn.		3.500	1.965	1.535	2 { a b d q g d f p p f g o o g h m m h i l l i k z	1.2682 0.8836 0.4242 0.5610 0.3388 1.4108	4.8866	4.1036	3.2364	7.3400	15.3	30 36	8375 6970	2220 1845	11.170 9300	2970 2470	13.970 11.630	3720 3090	16.770 13.965	4465 3713
österreichische Staats- zu Ausweichen.		3.375	1.779	1.596	2 { a b e v v e d t t d f s s f g r r g h p p h k m m k l z	1.0612 0.9820 0.4738 0.4337 0.3028 1.2326 0.5672	5.0533	3.6282	3.6582	7.2864	15.8	30 36	8640 7195	2860 2375	11.530 9601	3820 3175	14.420 12.010	4780 3975	17.310 14.410	5740 4774
österreichische Staats- bahnen.		3.500	1.918	1.582	2 { a b e s e s d r r d f p p f g o o g h m m h i l l i k z	0.6334 0.9399 0.9656 0.3750 0.6794 0.6016 1.2628	5.4577	4.1830	3.7796	7.9626	16.75	30 36	9120 7590	3190 2650	12.170 10.130	4260 3550	15.210 12.670	5330 4440	18.260 15.210	6405 5330

über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn im Jahre 1850 commissionell vorgenommenen Kohlen-Probefahrten mit der Locomotive II. Kategorie Namens Moldau.

Main table with columns I-XXIII. Rows include sections for Schwarzkohle von Butehrad, Schwarzkohle von Madnic, Schwarzkohle von Radno, Braunkohle von Bilin, and Coaks von Nachod. Each row contains detailed data on dates, routes, fuel consumption, and boiler performance.

Bemerkungen

Tiefenlage des Rostes 16'' unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. 1 und 2.
Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. 2. mit Hinweglassung des zweiten untern Theilrostes.
Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. 3.
Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. 3 mit Entfernung des Deckbleches.

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. 3.

Tiefenlage des Rostes wie bei Holz 18'' unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. 8 mit Hinzufügung des Deckbleches.

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. 7.
Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. 8 mit Hinzufügung des Deckbleches.
war vorgeheißt

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. 5, mit Hinweglassung des Deckbleches.

Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. 9.

Tiefenlage des Rostes 18'' unter der untersten Röhrenreihe.

über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn im Jahre 1850 commissionell vorgenommenen Kohlen-Probefahrten mit der Locomotive 0^{te} Kategorie Namens **Platz**.

Main data table with columns I-XXIII and rows for different coal types (Braunkohle von Zales, Predlic, Schönfeld) and wood (30" I. weiches Holz). Includes sub-headers for Fahrzeit, Temperatur, Witterung, Kohlenverbrauch, Wasserverbrauch, and Aschen-Rückstand.

Bemerkungen

Tiefenlage des Rostes wie bei Holz 19'' unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. α u. β.

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. α, β u. ε.

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. ε.

Tiefenlage des Rostes wie oben. — Rost nach Zeichnung Blatt I, Fig. ε mit Hinzufügung des Deckbleches an der Röhrenwand von 5' 1'' Länge und 9'' Breite.

Tiefenlage des Rostes 19'' unter der untersten Röhrenreihe. — Die Roststäbe 1'' breit mit 1'' weiten Luftspalten.

Tabelle

über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn im Jahre 1850 commissionell vorgenommenen Kohlen-Probefahrten mit der Locomotive I. Kategorie Namens **Böhmen**.

I. Post-Pr.	II. Datum, wann die Fahrt stattfand	III. Die wievielte Fahrt	IV. Zurückgelegter Weg von wo bis wohin	V. Zurückgelegter Weg in Meilen	VI. Fahrzeit		VII. Aufenthalt	VIII. Mittlere Geschwindigkeit in Meilen pr. Stunde	IX. Brutto-Last in Centnern	X. Länge des Zuges in Fuß	XI. Temperatur der Luft in R°	XII. Witterung	XIII. Kohlenverbrauch in W. Centnern				XIV. Wasserverbrauch in Cubikfuß				XV. Aschen-Rückstand im Aschen-Kasten		XVI. Durch die Röhren zum größten Theile als unverbrannt durchgerissenes Kohlenklein im Rauchkasten	XVII. Gewicht des wirklich verbrannten in Centnern	XVIII. Ein Pfund rohe Kohle verzehret dampfet Pfunde Wasser	XIX. Ein Pfund der wirklich verbrannten Kohle nach Abzug des unverbrennten durchgehenden Kohlenkleins verdampt Pf. Wasser	XX. Rast der Centner Kohle als Requivaleat 10 Holz (30" weich) verglichen nach der Wasserverdampfung durch 1 Pfund		XXI. Rost-Fläche in □ Schuh			XXII. Vorheize			XXIII. Bemerkungen												
					Et.	M.							Et.	M.	Et.	M.	a	b	c	d	a	b					c	d	a	b	a	b	a	b		a	b	a	b	a	b	a	b	c	a	b	c
Braunkohle von Schönfeld.																																															
1	11. Juli	XLI.	Prag-Parubitz	13,81	2 50	2 55	— 39	4,87	2110	260	+ 9	regnerisch	39,00	1,71	1,54	2,81	245	10,75	9,65	17,66	105	2,7	354	9,0	35,46	3,54	3,9	14,83	13,46	9,63	7,39	1,66	0,1	4,00	..												
2	11. Juli	XLII.	Parubitz-Prag	13,81	2 36	3 —	— 40	5,31	$\frac{2074}{577}$	$\frac{260}{577}$	+ 13	regnerisch, mittl. Gegenwind	37,00	1,80	1,35	2,65	211	10,3	7,73	15,09	161	4,3	330	8,9	33,70	3,21	3,53	16,35	14,87	9,63	7,39	1,66	0,1	zur Feuerunterhaltung	..												
Zusammen.				27,62	5 26	5 55	1 19	5,0 ²	76,00	3,51	2,89	2,73	456	21,05	17,38	16,38	266	3,5	684	9,0	69,16	3,39	3,72	15,48	14,11	0,2	4,00	..													
Braunkohle von Redlic.																																															
3	13. Juli	XLII.	Prag-Parubitz	13,81	2 53	2 55	— 48	4,79	2320	227	+ 10 bis + 12°	heiter, Ostwind	32,00	1,68	1,23	2,28	250	13,14	9,58	17,83	92	2,88	396	12,37	28,04	4,40	5,03	11,93	10,44	9,63	7,39	1,66	0,1	4,00	..												
Gemenge mit Schwarzkohle von Kladno und Braunkohle von Schönfeld zu gleichen Theilen.																																															
4	13. Juli	XLIV. a	Parubitz-Podiebrad	7,67	1 31	1 36	— 36	5,05	2288	260	+ 14	heiter, mäßiger Ostwind	15,00	1,10	0,37	1,86	130	9,53	3,18	16,19	90	6,0	14,10	4,88	5,2	10,76	10,20	9,63	7,39	1,66	0,1	2,00	..	zur Feuerunterhaltung											
Gemenge mit Schwarzkohle von Kladno und Braunkohle von Redlic im Verhältnisse wie 1 : 1,92.																																															
5	13. Juli	XLIV. b.	Podiebrad-Prag	6,14	1 9	1 24	— 13	5,34	971	167	+ 14	heiter, mäßiger Ostwind	12,51	0,45	0,49	2,04	84	3,05	3,28	13,71	150	11,98	90	7,19	11,61	3,78	4,08	13,89	12,87	9,63	7,39	1,66											
Schwarzkohle von Kladno.																																															
6	24. Juli	L.	Prag-Kolin	8,29	1 49	1 44	— 12	4,56	2195	358	+ 17 bis + 18	heiter, windstill	11,00	0,24	0,24	1,33	133	5,73	5,73	16,04	121	11,00	85	7,72	10,15	6,82	7,39	7,70	7,10	9,63	7,39	1,66	0,1	..	3,00	..											
Schwarzkohle von Düstehrad.																																															
7	24. Juli	LI.	Kolin-Prag	8,29	1 34	1 50	2 17	5,29	$\frac{1120}{210}$	$\frac{261}{210}$	+ 17 bis + 18	heiter, windstill	11,00	2,48	0,60	1,10	119	26,85	6,46	11,9	145	13,18	112	10,18	9,88	6,10	6,79	8,50	7,73	9,63	7,39	1,66	..	1,00	..	zur Feuerunterhaltung											

Tiefenlage des Rostes 20" unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach Zeichnung Blatt II, Fig. A.

Nach den Ergebnissen im Betriebsjahre 1848-1849 hat die Locomotive Böhmen in ihrer Verwendung für Postzüge, welche mit ihrer durchschnittlichen Bruttolast der bei der Probe vorhandenen Belastung nahe kommen, $\frac{22}{128}$ Klafter 30" weiches Holz für die gefahrene Meile verbraucht, das ist 0,172 Klafter; der Wasserverbrauch für die gefahrene Meile sammt den regelmäßigen Aufenthalten wird der für Kohle erforderlichen durchschnittlichen Menge gleich angenommen.

Tabelle

über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn im Jahre 1850 commissionell vorgenommenen Kohlen-Probefahrten mit regelmäßigen Zügen auf der Prag-Lobositzer Strecke.

Main data table with columns I-XXIII. Columns include: Datum, Die wievielte Fahrt, Zurückgelegter Weg, Fahrzeit, Temperatur, Kohlenverbrauch, Wasserverbrauch, Aschen-Nachstand, and Bemerkungen. Rows are grouped by location: Maschine Böhmen, Maschine Moldau, and Maschine mangelhaft.

Der Zug von Prag nach Lobositz verkehrte im Range Nr. XXIX.; der von Lobositz nach Prag im Range Nr. XXXIII.

Tiefenlage des Rostes wie bei Holz 20'' unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach Zeichnung Blatt II. Fig. A.

Der Zug verkehrte von Prag bis Lobositz im Range Nr. XXXI.; und der von Lobositz bis Prag im Range Nr. XXXII.

Die Maschine war nicht ganz dienstauglich; die Kolbenringe nicht angezogen gewesen und der Schuberlasten gelassen; die Ueberzeugung hiervon wurde am 2. August geschöpft.

Tiefenlage des Rostes wie bei Holz 18'' unter der untersten Röhrenreihe. — Rost nach der Zeichnung Blatt II. Fig. 8 mit Hinzufügung des Deckbleches.

Bei der Fahrt enthielt die verwendete Kohle sehr viel Bergschutte.

Zustand der Maschine mangelhaft.

Verschiedene Roste der zu den Kohlenheizungs-Versuchen verwendeten Locomotive.

Maschine Moldau
II^{te} Kategorie.

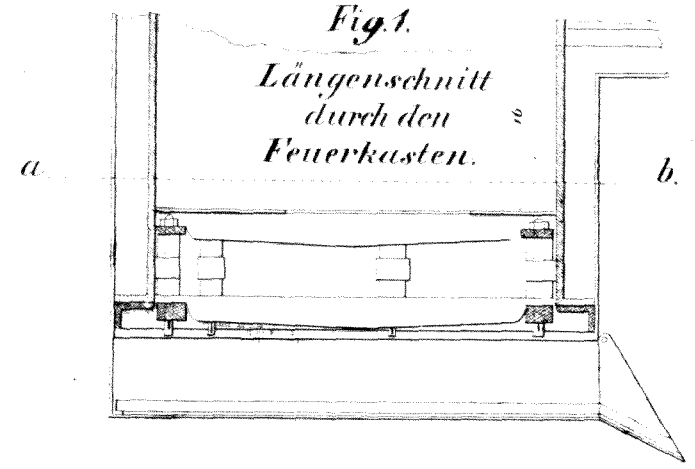


Fig. 2.
Horizontaler Schnitt nach a. b.

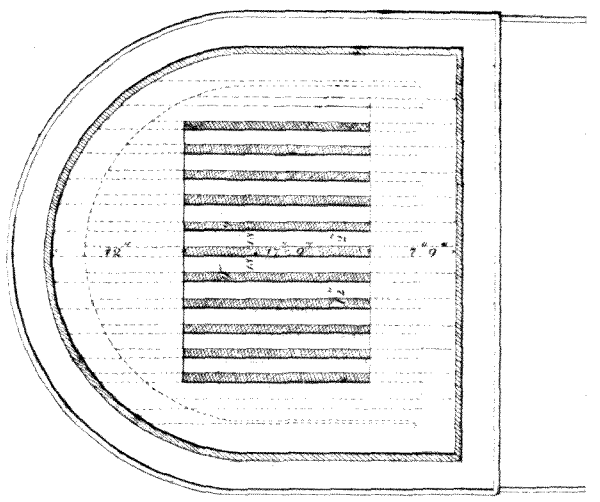
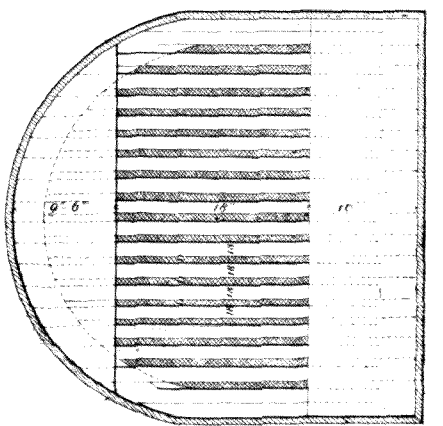


Fig. 3.
Horizontaler Schnitt.



Maschine Schlesien.
III^{te} Kategorie.

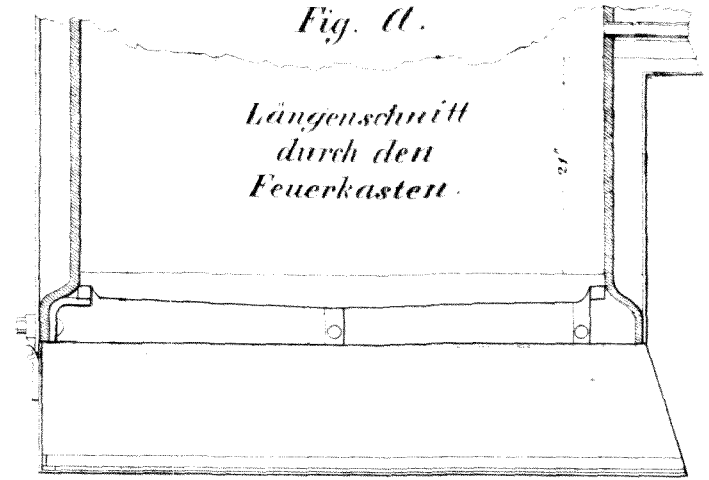


Fig. b.

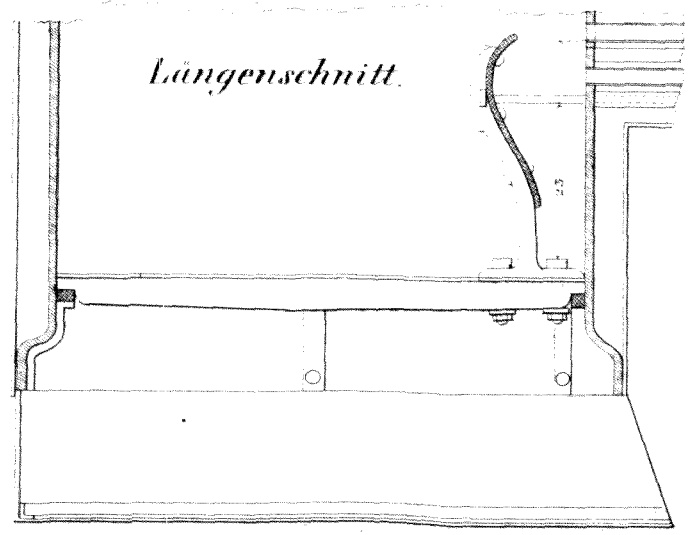
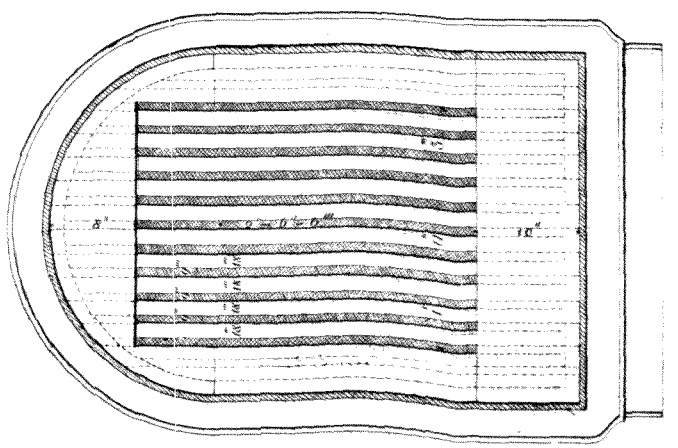


Fig. C.
Horizontaler Schnitt.



Maschine Plass
0^{te} Kategorie.

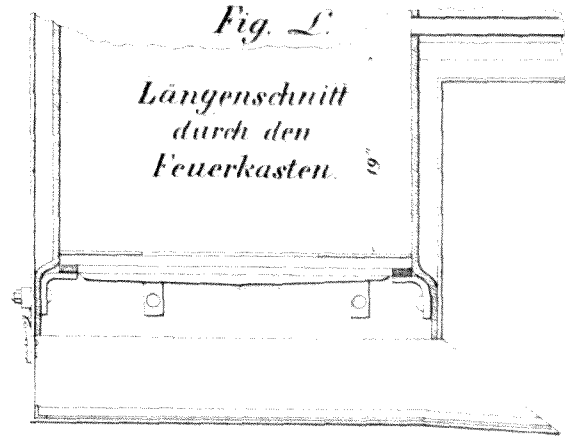


Fig. M.
Horizontaler Schnitt.

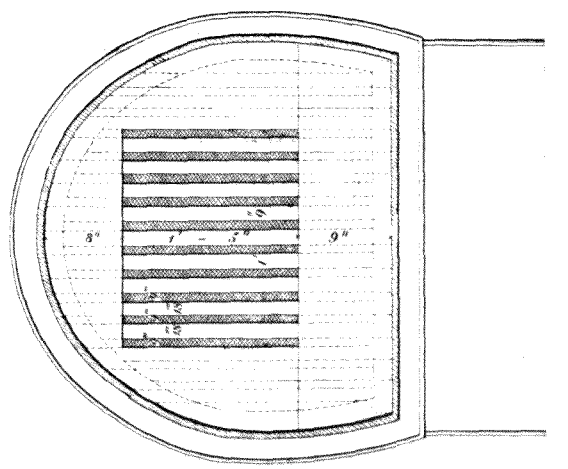
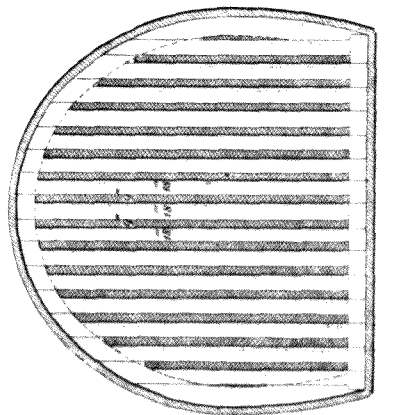


Fig. N.
Horizontaler Schnitt.



Verschiedene Roste der zu den Kohlenheizungs Versuchen verwendeten Locomotive.

Maschine: Moldau
II^{te} Kategorie
Fig. 4

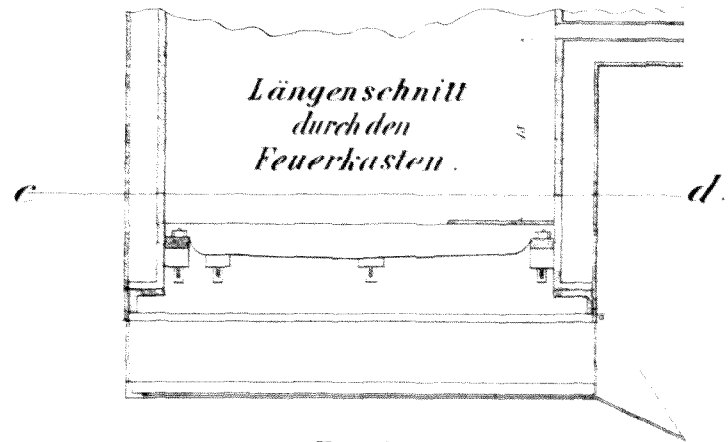


Fig. 5.
Horizontaler Schnitt.
nach c-d.

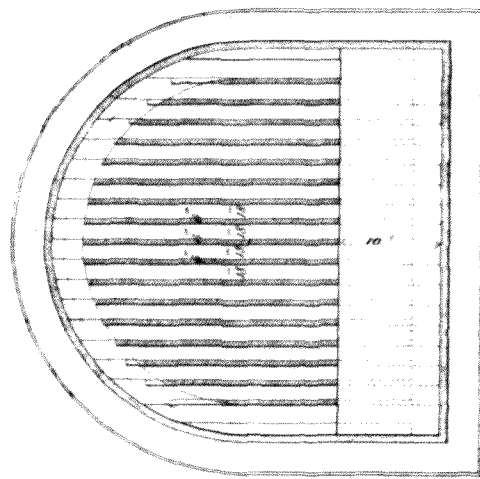
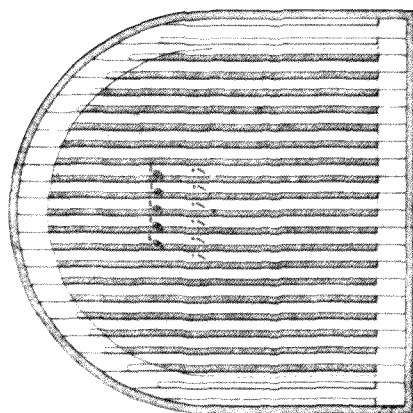


Fig. 6.
Horizontaler Schnitt.



Maschine: Schlesien
III^{te} Kategorie.
Fig. d.

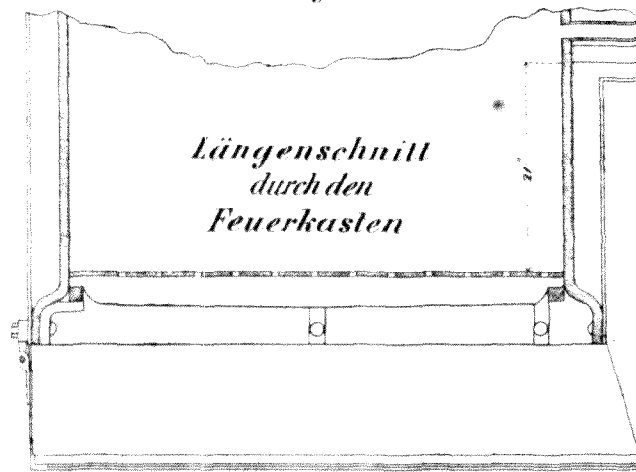
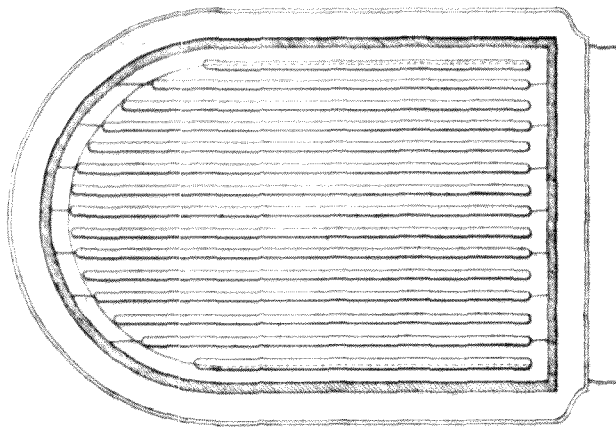
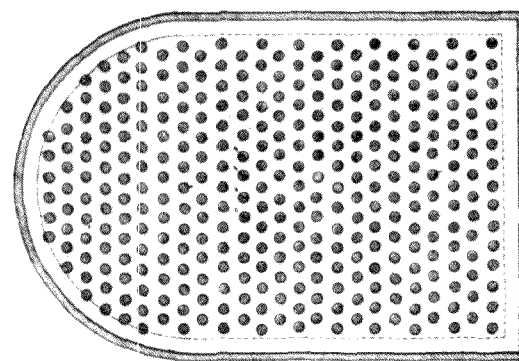


Fig. e.
Horizontaler Schnitt.



Horizontaler Schnitt.
Fig. f.



Maschine: Moldau
Fig. 7. II^{te} K.

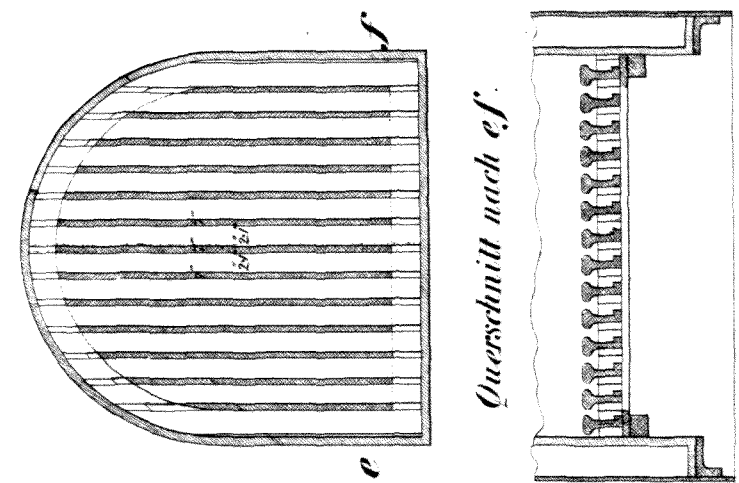
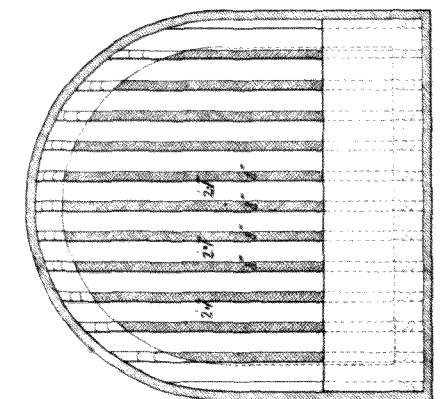


Fig. 8.



Maschine: Böhmen I^{te} Kategorie.
Fig. A.

Horizontaler Schnitt.
durch den Feuerkasten.

