Maschinenbau

Studien-Jahr 1861/62

Redtenbacher, Ferdinand

Karlsruhe, 1862

Eisenbahn-Bau

urn:nbn:de:bsz:31-278571

Eisenbahn-Bau.

Die Eisenbahnen sind von höchster Wichtigkeit in staatswirthschaftlicher Beziehung, zur Hebung der Industrie u. an den materiellen Vortheile. Aber außer diesen werden die politischen Verhältnisse besser, die Kriegsführung ist eine wesentlich andere geworden, die schnelle Concentrirung von Truppenmassen hat eine Verminderung der stehenden Heere für die Zukunft zur Folge. Die Eisenbahn ist kein Werk der Erfindung, sondern sie hat sich nach und nach gebildet.

Im frühesten Mittelalter findet man in deutschen Bergwerken Holzbahnen.

Im 17ten Jahrhundert findet man in den Bergwerken von Newcastle bessere Holzbahnen.

Eiserne Bahnen finden wir zuerst 1760 in England, angewandt beim Bergbau von Coalbrookdale, durch Reynolds 1767 erbaut. Eiserne Schienen hat Nixon 1801 erbaut, eine Bahn mit schmiedeisernen Schienen.

1820 wagte man schon Formen, die sich den heutigen Axeln anschließen.

Oliver Evans ein Amerikaner versuchte schon 1758 einen Dampfwagen zu erbauen. 1801 fuhr er in den Straßen Philadelphias. 1802 ging schon ein solcher Wagen in England von Trevethick auf Gebirgsbahnen. 1814 erbaute Stephenson eine glatte Bahn.

1829 Eröffnung der Bahn Liverpool-Manchester mit der Maschine „Rakete" erbaut Jones Stephenson. Dieselbe bewegte 10 Tons 2 Meilen per Stunde.

Reihenfolge der ersten Bahnen.

1821. Stokton – Darlington.
1825 Budweis – Linz
1831 Albany.
1834 Nürnberg – Fürth
1837 Leipzig – Dresden
1838 Düsseldorf – Köln.
1839 Badische Bahnen
1840. Belgische Bahnen.

Die erste Locomotive von Stephenson wog 5 Tonnen, jetzt hat man solche von 15 – 20 Tonnen.

Die Eisenbahn ist unabhängig vom Wetter. Unglücksfälle kommen weit weniger vor, Sicherheit und Schnelligkeit des Transports.

Die Kosten des Transports hängen von dem entgegenstehenden Widerstand ab.

In einem Kanal beträgt der Widerstand $\frac{1}{400}$
bei Eisenbahnen " " " $\frac{1}{200}$ – $\frac{1}{300}$
" gewöhnl. Straßen " " " $\frac{1}{30}$
" sehr guten " " " $\frac{1}{40}$

Legt man jedoch die Schnelligkeit des Transports auf dem Wasser in Betracht, so stellt sich der Eisenbahntransport als der vortheilhaftere heraus.

Die Steigung der Bahn kann bis $\frac{1}{28}$ der Länge betragen.

Die Anwendungsfähigkeit ist weniger vielseitig als die der Eisenbahn.

Die Rentabilität der Eisenbahnen steigert sich aber besonders durch den bedeutenden Personenverkehr.

Kostet der Ctr. Steinkohle 54 xr – 1 Ctr Coaks 1 fl 20 xr.
so stellen sich die Kosten per 1 Tonne – 20 Ctr

	Kosten per Stoppe. —	Kosten per
Locomotive	5.7 xr.	3,6
Pferdebahn	4.3 xr	1.8

Lehte Chaussee	872	1.8.
Lastgepäckwagen	230	1.6
Personenschiffahrt	30	2.0
Kanalschiff	1	0.5.
Frachtenlocomotive	19	3.5.
Filewagen Fahrt	185	2
Extra Fahrt	34	2.5.

Solche Straßen die parallel mit Eisenbahnen gehen haben sehr verloren und nur noch wenige bedeutung kleinen Localverkehr, hingegen haben solche die Entfernte zu Nebenbahnen gehen, zugewonnen.

Die Anlage einer Straße beträgt etwa 1/10 der Anlage einer Eisenbahn und es ~~betragen~~ die Unterhaltungskosten einer Straße ganz nach der Frequenz derselben. Die Bahnen sind entweder Staats oder wie es meistens der Fall ist Privatbahnen. Die Eisenbahnen verlangen große Freilegien, dieselben sind auch Privatbahnen jedoch sehr beschränkt.

Die Verwaltung der Privatbahnen ist verschieden, auch sind dieselben für das Publikum in Allg. angenehmer, da sie Concurrenz fürchten müssen. Der Staat besteuert die Privatgesellschaften u. die Renten werden oft dazu verwandt die Bahnen an sich zu ziehen. In der Bahnanlage muß eine Rentabilitätsrechnung angestellt werden.

Durchschnittlich ist es nicht gut eine Bahn ganz in fremde Hände zu geben, da im Fall die Bahn sich gut rentirt große Kapitalien im Ausland gehen, die ist nur dann zu rechtfertigen, wenn im eigenen Land Geldmangel im Ausland dagegen große Capitalien zu sehr niedrigen Zinsensätzen zu haben sind. Flußbahnen werden sie kaum zu Nebenbahnen benutzt. Amerikanische Bahnen sind bis auf eine kleine Strecke gar nicht mehr vorhanden.

Die Anstrengung der Lager soll so sein, daß sie alle Abnützungen aufhebt.

Zweigbahnen haben meist nur beiden Zweck, sollen daß immer so angelegt werden, daß sie womöglich später noch als Hauptbahnen durchgeführt werden können.

Eisenbahnen sind entweder ein- oder zweigeleisig.

Zwei Geleise sind sehr vortheilhaft, aber ein 3tes Geleise repräsentirt ein großes Kapital und so lange sich der Verkehr durch 2 Geleise bewältigen läßt, soll man kein zweites bauen.

Es ist nun von großer Wichtigkeit, die Widerstände kennen zu lernen, die sich der Bewegung eines Wagenzuges entgegensetzen.

Die Last des Gewichts eines Wagens

P der zugehörigen Räder heißt Raum.

Die R_1 der auf die Peripherie reduzirte Widerstand.

so ist: $R_1 = P \frac{d}{Q} f$, $f = 0.05$ Zapfenreibung

$R_2 = (P+p) f_1$, $f_1 = 0.00125 - 0.001$ rollende Reibung

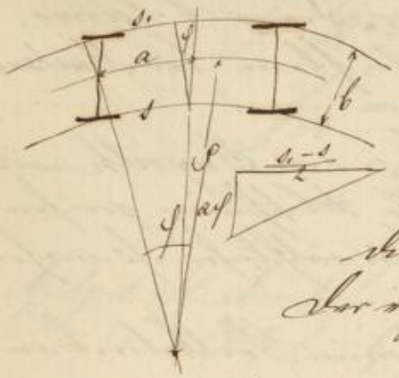
R_1 ferner finde Statt durch den Widerstand der Luft und man nimmt an daß derselbe nach dem Quadrat der Geschwindigkeit.

$R_3 = v E A V^2$ v ist ein Erfahrungswerthigent beträgt in der Regel 0.0625

A. 6.5 □M. $E = 1.1 - 1.4$

$R_3 = v(1.1 - 1.4) 6.5 V^2$ Luftwiderstand.

$R_4 = (P+p) \sin \alpha$ — Widerstand auf der geneigten Ebene.



$$s_1 - s = \varphi b = \frac{a}{\rho} b.$$

$$\rho \varphi = a$$

Sei a der halbe Radstand und Winkel Winkel die Bewegung des Wagens kann ohne Gleiten durch die Krümmung gar nicht geschehen. Der eigentliche Weg der Reibung ist:

$$\sqrt{\left(\frac{s_1 - s}{2}\right)^2 + (a\varphi)^2}$$

Die Werthe von s_1 & s substituirt, gibt:

$$\sqrt{\left(\frac{ab}{2\rho}\right)^2 + \left(\frac{a^2}{\rho}\right)^2} = \frac{a}{\rho}\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2}$$

Die Arbeit der Reibung für den Weg a ist:

$$(P+p) f_0 = \frac{a}{\rho}\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2}, \text{ die Arbeit selbst ist:}$$

$$(P+p) f_0 = \frac{1}{\rho}\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2}$$

und $R_5 = (P+p)\frac{1}{\rho}\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2} f_0$. Reibungswiderstand $f_0 = 0{\cdot}15$ bei trockenem Wetter.

Arbeitswiderstand der durch die Centrifugalkraft entsteht:

$$C = \frac{m v^2}{\rho}, \text{ m bedeutet die Masse des Zuges.}$$

$$C = \frac{P+p}{g} \cdot \frac{v^2}{\rho}$$

$$R_6 = (P+p)\frac{v^2}{g\rho} f_0 \; ; \; f_0 = 0{\cdot}15.$$

Die Summation dieser 6 Größen gibt uns bei jeder gegebenen Geschwindigkeit die Widerstände an.

Redtenbacher gibt einfachere Resultate

1 Tonne Last ($v = 10-12^{m}$) — 5 Kg.

1 " der Maschine — 50.

Coefficient der Arbeit für die Räder und zwar

a) bei trockenem Wetter — $\frac{1}{5}$

b) " feuchtem " — $\frac{1}{10}$

c) " nassem Wetter, beschwert $\frac{1}{15}$

Als äußerstes Maaß der Steigungen, die mit Locomotiven befahren werden ist die geneigte Ebene bei Mailand bei Giovi $\frac{1}{28}$ zu ansehen.

Die schwersten Locomotiven sind diejenigen Engerth mit 100 Ctr Gewicht, allein diese schweren Maschinen greifen die Schienen sehr stark an, weßhalb es räthlicher ist mehrere kleine Maschinen anzuwenden.

Für stärkere Steigungen wendet man Seilbetrieb an Engelbrechtbahn Mainz, Mannheim 1/10 gleichförmig

Bei Curven sollen die Steigungen womöglich vertheilt sein, oder man concentrirt das Gefälle auf schiefe Ebene Aachen 1:58 Düsseldorf.

Fährt ein Zug in einer Kurve, so hat der Zug durch die Wirkung der Centrifugalkraft das Bestreben in Richtung der Tangente zu entgleisen.

Das Moment der Centrifugalkraft ist:

$$C h \cos\alpha = P h \sin\alpha$$

$$C \cos\alpha = P \sin\alpha$$

$$\frac{m}{R}\frac{v^2}{g}\frac{v^2}{R} = P \operatorname{tg}\alpha$$

Vor Allem ist α zu bestimmen.

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{b} \; ; \; x = b\frac{v^2}{gR}$$

Die Neigung muß so groß sein, daß die Centrifugalkraft gleich der Kraft der Last auf der abwärts geneigten Ebene

$$P \sin\alpha = C \cos\alpha \; ; \; C = P \operatorname{tg}\alpha$$

Die Grenze der Sicherheit tritt dann ein, wenn die Differenz der Kraft der geneigten Last u. der Centrifugalkraft gleich Null ist.

$$C\left\{\left(h + \frac{b}{2}\operatorname{tg}\alpha\right)\cos\alpha - x\right\} = P\left\{\left(h - \frac{b}{2}\operatorname{tg}\alpha\right)\sin\alpha + \frac{b}{2}\cos\alpha\right\}$$

$$\frac{P}{g}\frac{v^2}{R} = C \; ; \; x = b \sin\alpha$$

$$\frac{v^2}{gR} = \frac{(h + \frac{b}{2} tg\alpha)\sin\alpha + \frac{b}{2}\cos\alpha}{(h + \frac{b}{2} tg\alpha)\cos\alpha - b\, tg\alpha}$$

$$= \frac{h\, tg\alpha + \frac{b}{2} + \frac{b}{2} tg\alpha}{h - \frac{b}{2} tg\alpha}$$

$\frac{b}{2} tg\alpha$ ist aber sehr klein u. deßhalb zu vernachlässigen

$$v^2(h - \frac{b}{2} tg\alpha) = gR(h\, tg\alpha + \frac{b}{2})$$

$$\frac{tg\alpha}{\frac{h}{b}}\left(ghR + \frac{bv^2}{2}\right) = v^2 h - \frac{gRb}{2} \; ; \; x = b\,\frac{v^2 h - g\frac{Rb}{2}}{ghR + \frac{bv^2}{2}}$$

z. B. es sei $v = 20^m$ $R = 400^m$

$b = 1.5$; $g = 9.81$.

so ist $x = \frac{1.5 \times 20^2}{9.81 \times 400} = 0.15^m$

$$x = \frac{1.5 \cdot 20^2 \times 1.5 - 9.8 \times 200 \times 1.5}{9.8 \times 1.5 \times 400 + 1.5\,\frac{20^2}{2}} = -0.57$$

Nimmt man die schroffsten Verhältnisse an:

$v = 30^m$, $R = 180^m$, $x = \frac{1.5 \times 30^2}{9.8 \cdot 180} = 0.012$

Die Verhältnisse der deutschen Bahnen sind sehr gut gewählt u. zusammengestellt in den Grundzügen der deutschen Eisenbahnen.

Sommeringbahn.

R	Steigung	x	
1900	0.006	0.014	Auf den bayer.
1800	0.013	0.005	Bahnen in denen
⋮	⋮	⋮	mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird,
1000	0.011	0.029	findet keine
250	0.045	0.112	Ueberhöhung
190	0.056	0.145	statt.
(180)	(0.060)	(0.065)	

Vorarbeiten zum Bahnbau.

Die Bahn soll so geradlinig und horizontal hergestellt werden als immer nur möglich ist.
Steigungen und Kurven sind womöglich auseinander zu halten. Die Steigungen sollen nicht folgende Maaße überschreiten: Im Flachlande 1:200, im Hügelland 1:100 im Gebirge 1:40.
Die Kurvenhalbmesser sollen im Flachlande 1100, im Hügelland 610, im Gebirge 366 m nicht überschreiten.
Der Bahnhof soll horizontal sein, selbst im Gebirge ist er zwar immer so lange als der längste Zug.
Die Kreuzung einer Straße und Bahn liegen entweder in einer horizontalen Ebene, oder es liegt eine von beiden über oder unterhalb der andern.
Im Anfange dürfen beide nicht in einer Ebene liegen.
Wünschenswerth ist eine Rücksicht auf Schneeverwehungen zu nehmen.
Diese finden meistens bei kleineren Einschnitten und zwar meistens an denjenigen Stellen, da der selbe in den Aufbruch übergeht, sehr tiefe Einschnitte werden nie verweht.
Ist der Einschnitt parallel mit der Richtung des Windes, so findet keine Verwehung statt, sogegen wird dies der Fall sein, wenn die Richtung beider senkrecht zu einander stehen.
Die Hauptrichtung der Schneestürme in Europa ist S.W. nach N.O.
In der Ebene soll man daher immer wenigstens niedrige

Einschnitte zu umgehen suchen oder man hilft sich dadurch, daß man entweder einen Damm vor den Einschnitt aufführt, oder auf eine gewisse Strecke einen Wald anpflanzt.

Die Vorarbeiten sollen die Kostenberechnung und Rentabilität umfassen und es sollen diese mit möglichster Vorsicht und Genauigkeit ausgeführt werden und dabei in keiner Hinsicht auf Kosten gespart werden.

Wird z. B. 2 Städte, die in 2 Flußgebieten liegen durch eine Bahnlinie zu verbinden, so wird man immer die Kleinste Stelle der Wasserscheide als Durchgang für die Bahn wählen müssen. Die Arbeiten sind nun Aufnahme des Terrains, Auffindung der vortheilhaftesten Lage der Linie, Abstekung dieser Linie und Kostenberechnung.

Vorerst wird nun ein Vor Nivellement einiger wichtiger Punkte als: der Höhen, der Städte, Landstraßen, Gewässerpunkte, Wasserläufen etc. vorgenommen. Die Maaßstäbe deren man sich bedient werden in den meisten Ländern constant angenommen und betragen gew. 1:10000 der Länge und 1:500 der Höhe.

Die Ermittlung der vortheilhaftesten Linie der Bahnanlage geschieht meistens durch ein Ausschlußverfahren. Es kommt darauf an die Linie zu finden, welche die meisten Schwierigkeiten und Kosten vermeidet.

Als Regel ist noch zu beobachten, daß die Bahn über Hochwasser liegen soll.

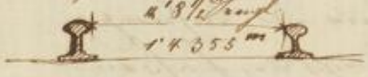
Zuletzt wird eine Hauptaufnahme gemacht.

Die Nivellements sollen es in folgenden Maaßstäben geschehen 1:2500 der Länge und 1:250 der Höhe
für unregelm. Terrain 1:250 " " "
– 1200 " " 1:100 "

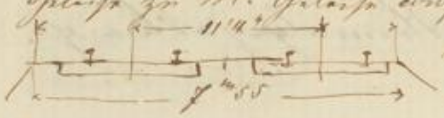
Alle Veränderungen, die während des Baues vorkommen, sollen in die Pläne eingetragen werden.

Nun geht es an die Detailprojekte es sollen alle sich vielfach wiederholenden Theile nach Normalprojekten genommen werden.

die Schienenverbindungen hat man sich bemüht in Einklang einzuführen
doch Abweichungen sind in verschiedenen Ländern vorhanden.
Nach Beendigung der Vorarbeiten, soll erst mit der Bau-
ausführung begonnen werden.
Das System, den ganzen Bau von einem Unternehmer
zu vergeben ist nicht rathsam, indem Letzterer allen
Vortheil für sich herausschlagen würde und auch der Bau
für sich nicht so solid ausgeführt würde.
Wo man es vermeiden kann, soll man nicht im Tagelohn
arbeiten lassen, indem man zuviele Aufseher anstellen muß.
Der Bau muß nur zu einer gewissen Zeit fertig sein, jedoch
soll man mit der Arbeit sich nicht übereilen.
Die Dimensionen der Erdarbeiten sind zunächst von der
Spurweite der Bahn abhängig.
Die jetzige Spur stammt von Stephenson u. ist allgemein
annähernd angenommen. 4'8½" engl. Normalmaaß.



Isolirte Bahnen können verdie Spur-
weite haben.
Wir finden isolirte Bahnen mit dieser Spurweite in einigen
Bahnen in Nordamerika, Irland, England & Rußland.
Die alte badische Bahn hatte eine Spurweite von 5'3".
Es liegt auch der Ansicht Einiger die Spurweite größer
sein, jedoch ist dies ~~[illegible]~~ gar nicht der Fall wie wir aus früheren
Erfahrungen gesehen haben.
Die Bahn ist erst fertig, sobald sie gangbar ist, überhaupt
fertigt man alle Kunstbauten, als Brücken, Tunnel etc. für 2
Geleise an. Es gibt nur wenige Bahnen, die nur 1 gleisig
ausgeführt sind, wie Zweigbahnen etc.
Man ist auch ~~[illegible]~~ übereinstimmend Entfernung des Mittels von Gl.
Geleise zu Gl. Geleise constant 11'4" engl. zu nehmen.

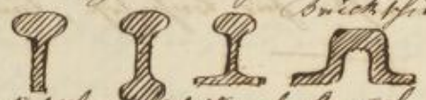


Die Mitte ist aber zu klein, denn wenn
2 Züge offen stehen, so schlagen sie gegen
einander.

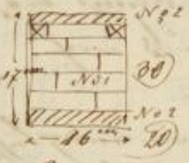
Normalmaaße für Eisenbahn, Tunnels etc.

Bei Eisenbahnen schreiben die Gesetze meist vor, daß oben eine Decke sein muß u. damit die die übrigen Gebäude nicht beeinträchtigt, muß noch 1 Fuß Land von der Decke aus angekauft werden.
Führen viele Straßen auf der Eisenbahn, soll man möglichst viele Wegübergänge machen, um die Leute nicht zu sehr beeinträchtigen. Werden dieß aber zu viele, so soll man die Straße vereinigen.
<u>Oberbau</u> nur Eisen heißt man alle Constructionen, die zur sicheren Lagerung des Eisengestänges dienen.
Das Eisengestänge war früher sehr leicht, jetzt ist dasselbe wegen der schweren Locomotiven u. Wagen auch stärker geworden. Auch belastet man ein Rad nicht schwerer als mit <u>6500 Pfd.</u> Man hat nun 2 Systeme
1.) das mit ununterbrochener Stützung &
2.) " " unterbrochener "
Ein guter Oberbau soll leicht herzustellen & zu reparieren sein.
Der erste Oberbau wurde in England auch auf Fußstücken gelagert. In Amerika lagerte man sie auf Steine was sich aber gar nicht bewährte. Nur dort ist man auf Schwellen auf Holzconstructionen gekommen. Die Steine wegen Fußbeschädigungen, werden jetzt vollständig ruinirt, später aus Schmiedeisen.

Verschiedene Formen von Schienen



die ersten beiden sind auf Fußplatten gelagert. die 3te Schiene ist hauptsächlich in Deutschland und Nord Amerika in neuerer Zeit auch in Frankreich gebräuchlich. Sie läßt eine gute Lagerung und vollkommenen Stoß zu. die Br. Schiene braucht weniger Eisen als die breitbasige & hängt sich nicht.



Zu den einzelnen Theilen der Schiene, das bestimmt sind den Kopf und Fuß derselben zu bilden, ist besseres Eisen No 2 zu nehmen und in den Betrieb in nebenstehender Weise etwa einzuordnen.
Ist die Schiene fertig gewalzt, so müssen alle auf gleiche Länge an beiden Enden egal abgeschnitten werden. dies geschieht am besten warm und mittelst einer Hirnkreissäge.
das Bohren der Schien soll so vollkommen als möglich in noch warmem Zustande geschehen, kleine Winkel etc werden kalt mit der Schraubenpresse weggebracht.
die Löcher für die Laschenbolzen werden gebohrt; dieselben müssen etwas oval sein, wegen der Temperaturwechsel.

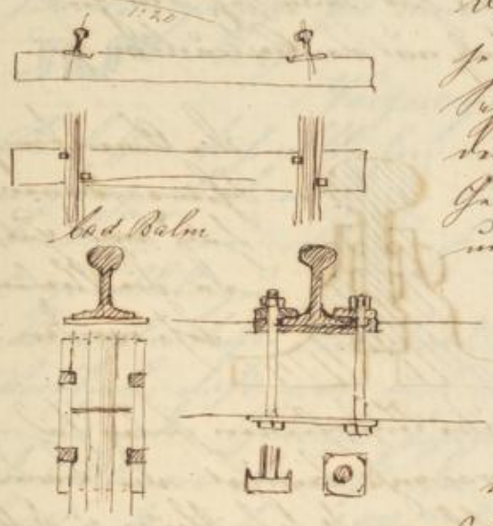
Nothwendig ist noch das Ausbleichen der Schienen, damit jede einzelne fest mit der Schwellenunterlage verbunden sei.

Die Zerstörung der Schiene findet meistens durch Zerdrückung des Kopfes statt. Man soll daher zu dem Kopfe einigel besseres Eisen wählen wie die Schienenstellen am Steg und Kopf bei diesen Schienen oft sehr unvollkommen ausfällt, so wählt man besser Schweißeisen und nach gewonnener Zeit

werden die Köpfe durch den Druck der Räder aufgerissen.
Die Schienen von den Fabrikanten wird jetzt auf 4 bis höchstens 5 Fuß hergestellt.
Die am meisten bewährten Schienen werden aus besserem Material hergestellt, jetzt aus Puddelstahl Verwendung in Bahnhöfen, zu Weichen etc.
In Bezug auf die Länge ist zu bemerken, daß man dieselbe so groß als möglich machen soll; man stellt sie jetzt bis 6, 7 & 8 Meter Länge her.
Das Gewicht der Schienen beträgt per l. Meter 30-40 Kilgr.
Die Höhe beträgt im allgemeinen 0·12 – 0·15 M.
Die Dicke des Stegs wird man so klein als möglich machen jetzt 0·013 – 0·012.

Die Unterstützung soll unter allen Umständen breiten lassen.

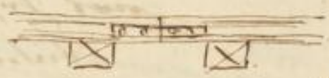
die Schwellen werden zur Lagerung der Vignolschienen abgestuft und zwar erhalten die Schienen eine Neigung von 1:20



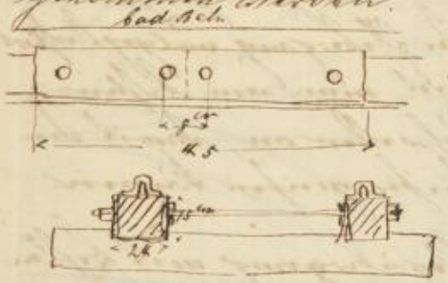
die Schienen werden immer mit je 2 Kloben auf die Schwellen befestigt. Sehr wichtig ist die Verbindung der Schienen die neuen badischen Gebrich erhalten eine Blechplatte, die untergelegt wird.

Für mich höher ist die Lö Construction besser, hat aber den Nachtheil, daß, im Fall die Schwellen faulen die Schrauben nachgezogen werden müssen u. es kann vorkommen kann, daß die Schraubenenden den Radkranz berühren und abgekürzt werden müssen. Die Nägel zur Befestigung der Schienen auf Querschwellen haben diese folgende Form:

Es folgt nun bei mehreren Bahnen der Vorschlag mit Unterzwischen 2 Schwellen,

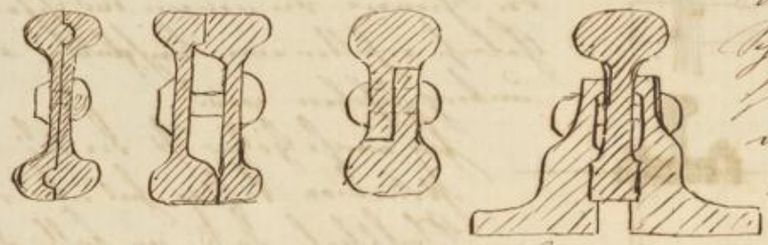


und man wird später die Verfahren glei. meiner anwenden. Die Laschen sollen mind. 2 bis 3 Löcher erhalten. Die Entfernung der beiden inneren Löcher soll so klein als möglich genommen werden.

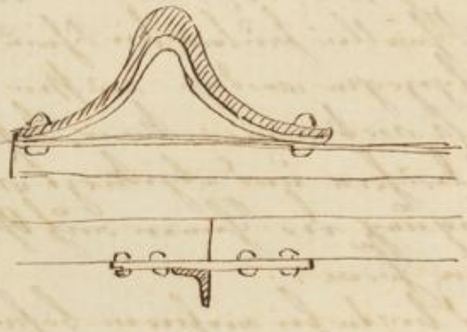


Die Langschwellen kommen sehr viel theurer als die Querschwellen und ist bei meiner nicht so solid. Die Verbindung zwischen Langs- & Querschwellen geschieht mittelst Holzdübel, jedenfalls diese Verbindung noch besser als die mit Klammern (Hufeisen etc.)

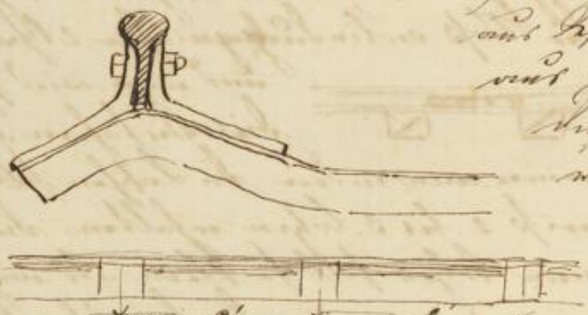
Ebenso sind die Bahnen mit Steinwürfel zu versehen.
In neuester Zeit hat man auch das Holz gesetzt alles Holz aus der Construction zu entfernen.



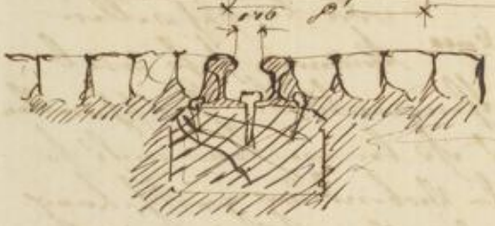
Die Amerikanischen Schienenformen sind nicht gut, da die Räder hoch werden.



Die Brückschienen haben sich gar nicht bewährt. Die Barlowschiene ist sehr theuer & bietet sehr viel Unterhaltung, deshalb man sie nicht mehr anwendet. Eine gute Schiene ist die von Köstlin & Ballig aus Eisenbahnschienen. Die Schienen besteht aus Gußstahl. Das Schienenunterbrücke. System weniger als bei der gewöhnlichen Anordnungen bei Uebergängen.



Wird der Uebergang ausgepflastert so macht man am besten Längschwellen an, damit die Steine besser greifen können.



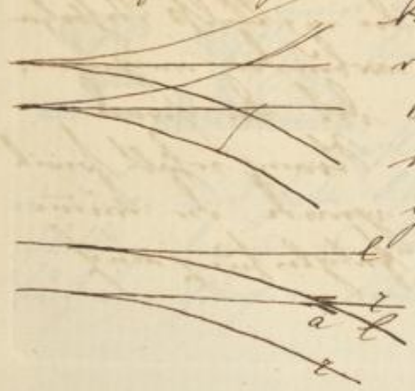
Uebergang mit besserer Abdeckung.

Hier soll die Achse mit der Bahn nicht unter zu spitzem Winkel sich schneiden lassen.
Für Uebergänge hat man auch Wechselschienen von nebenstehender Form.

Verzweigung der Bahnen.

Sie lassen sich abtheilen in solche, wobei dieselben
a tangential nach der Bahn (Weiche)
b durch eine Drehung (Drehscheiben)
c parallel zur Bahn (Schiebbühnen)
Die verbreitetste Art sind die Weichen und haben den Vortheil, daß man mit den größten Wagenzügen in die andere Geleise fahren kann.
Das Minimalmaaß der Radien von Weichen soll das 8 nicht unter 180 m sein gewöhnl. 300 m R

Bei den neueren besseren Construktionen geht man gewöhnl. von der Zunge aus, auch kann die letztere nicht länger als eine Schienenlänge herstellen
Auf 5 M. Schienenlänge darf bei a das Maaß von 0.04 nicht kleiner genommen werden, damit der Radflansch gut durchkommt.
Der Hauptstrang soll immer gerade bleiben. Es ist sehr zu beobachten ob wir eine linke oder rechte Weiche zu machen haben.



Doppelweiche soll man vermeiden, obwohl sie noch oft zu machen sind
a Zungstück zu unterscheiden von der Kreuzung.

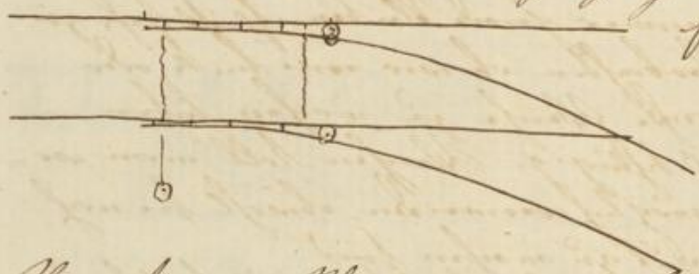
da der Querschnitt der Stütze 0·04 – 0·05 m von der Form entfernt sein muß, so gibt man derselben von Anfang einen kleineren Radius. Der Hauptstrang

soll immer gerade bleiben. Die größen Spannungen haben nicht über 1 Zentner, was für die Kegelbrücken von sehr großem Vortheil ist. Will man von einer Kurve abweichen, so wird in dieselbe ein gerades Stück eingeschaltet (linke Schienenhälfte), man erhält dadurch eine Normalweiche. In Baden hat man verschiedene Zentrstücke angewendet.

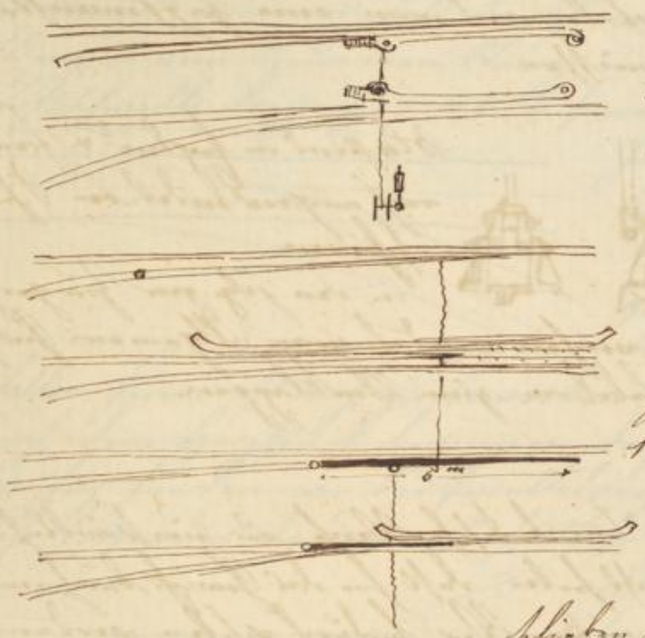
Die ursprüngliche Construction, die jetzt noch auf Nebenbahnen angewendet wird, war etwa folgende.

Diese Stütze ist nicht ohne Stoß zu passiren und die Spurweite nicht sehr sicher einhalten kann.

Diese Stützen sind auch unter dem Namen Pendelstütze bekannt, da ein Fortschreiten des Zuges sehr leicht verursacht kann. Besser wird die Stütze folgendermaßen.



Es sind dreyeckige die mittelst Scharnieren verbunden, angewendet. Es der gerade Strang erhält soweit gerade, der krumme Strang, krumme Schienen, nur ist die Fortschreitung auch noch leicht möglich.



Veraltete Construction, jetzt nicht mehr angewendet.

Construction von Stephenson.

Es ist dies die erste Zungenweiche gewesen, nur fehlte ihr der Blechband, daß die feste Spitze bald der Verstörung ausgesetzt war.

Hier ist die eine Zunge sehr kurz, um das Abschieben zu erleichtern, so daß eine zu starke Belastung nicht gleich eintreten kann.

Setzt man beide Zungen gleich lang und befindet das Verschieben noch gut statt, so eine zu starke Belastung eintritt. Um nun das frühzeitige Zerstören des Endes der Zunge zu vermeiden, hat man dieselbe in die Hauptschienen einschneiden lassen, ist übrigens sehr beliebt. Jetzt läßt die Zunge gerade zu unter die Hauptschienen schlüpfen, so daß keine Verschwächung derselben eintreten kann.

S. ab.

Baden

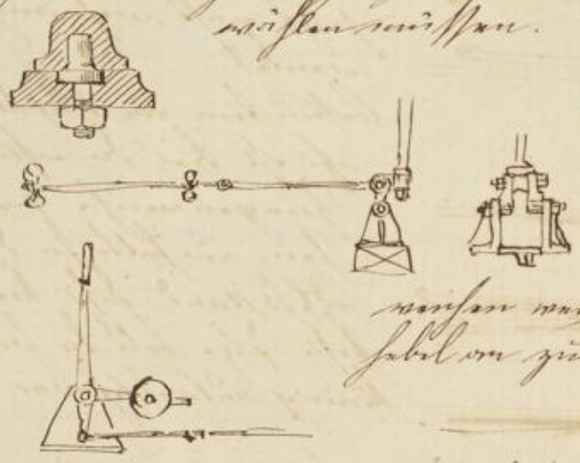
Um das Verschneiden des Fußes der Hauptschiene zu vermeiden, hat man zur Zunge kleinere Schienen gewählt.

Oestreich

c. aus M. Rheinische, Baden.

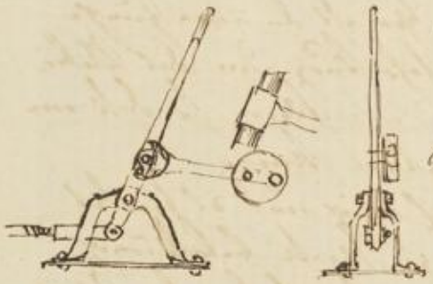
Die oder das bad. System sind wohl die zweckmäßigsten. Vortheilhaft ist es Zunge und feste Schiene auf eine gemeinsame Unterlagsplatte zu legen. Die bad. Weichen stellen ihre Drehwerkzeuge durch eine gebogene Lehre und Federn fest her.

für andere Schienenprofile wird man eine Zeichenerste. wählen müssen.



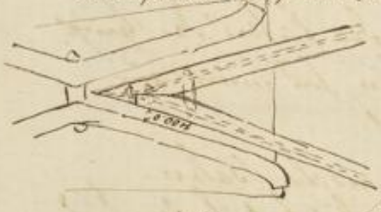
Bleibt es in Zeichnung & Frank reich angewendet, der Stiel, Schienen

in den jetzigen Zeichen. meisten wendet man allgemein ein Weiche Hebel an zum Umklappen



Hier durchsehe Weiche, nur um sämmtlich ist Hebel, daß hier das Gewicht durch einen großen Weg hindurch gehoben werden muß, bei anderen Weichen hat das Gewicht eine Hülfe u kann nun den Hebel gedreht werden. Auch ist in der Regel noch eine Signalscheibe bei jeder Weiche vorhanden, welche erstere um einen rechten gedreht werden kann bei jeder Stellung. Meistens ist diese Scheibe mit einer Laterne versehen, das Gebäude hier geht durch die hohle Axe der Signalstange und steht fest.

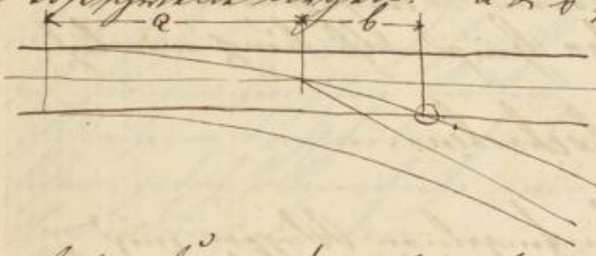
Zu jeder Weiche gehört ein Herzstück und es soll dasselbe folgender maßen construirt sein. damit der Weg in die Weiche der Zeichen



fällt muß die Schiene vor der gebogen werden. Um den Bogen eine innige Berührung zu geben befestigt man die Schienen auf eine 1/2" Eisenplatte.

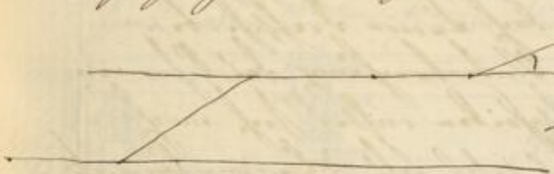
Zur weiteren Zeit macht man Herzstücke aus Hartguß an und finden dieselben auf den meisten Bahnen Anwendung. das Eisen das zum Gießen verwandt wird muß ziemlich kalt sein (Herzstücke von Hansen Wittgenstein)

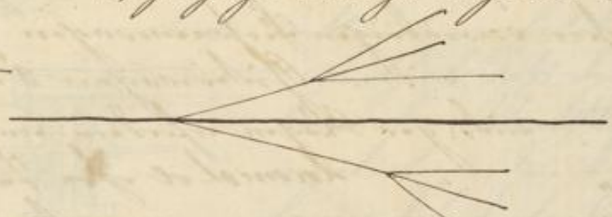
Es kommt nun vor, daß die Schienenstöße am geraden Strang u. am krummen Strang nicht auf ein u. dieselben Querschwelle liegen. a & b sind bestimmte Maße.



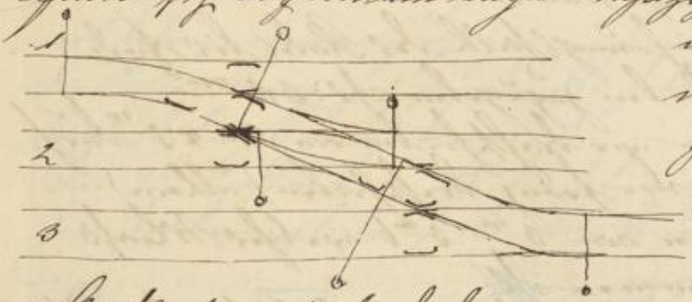
Im Allgemeinen ist es schwierig, für klein Stoßfellen auf eine Schwelle zu legen, gewöhnlich wird die Regel nicht einhalten. Ferner ist noch zu bemerken, daß die Weiche erst nach dem Herzstück beginnen darf.

Häufig finden wir die Parallelverschiebung ausführen nach folgendem System (siehe Skizze). Auch findet man öfters in Anlagen die sog. Kreuzungsverschiebung am rechten durch ein 3theiliges Weiche erzeugt wird.

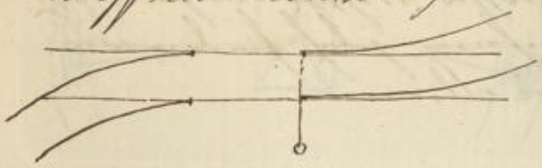




Eine hübsche graciöse Kombination von Weichen findet sich auf einem engl. Bahnhof. Hierbei will man von 1 in 3 direkt übergehen. Im Bogen haben wir 6 Weichen und einen Querstrang. Wir finden diese Anordnung z.B. auf dem



Sheffielder Bahnhof.



Weiche mit Schutzschienen auch öfters angewendet.

Es ist daher von großer Wichtigkeit bei jeder Bahnbestimmung
zuerst eine Wegkarte vollständig auszuarbeiten u.
zwar womöglich in größerem Maaßstabe.
Wir kommen zu einer 2ten Hauptabtheilung nämlich
den

Drehscheiben.

Dieselben sind mehr für den einzelnen Wagen und
haben den Vortheil vor den Schiebebühnen daß dieselben
von Holz u. Stahl bleiben. Dieselben sind in sehr verbreiteten
Maaßstabe in Frankreich und England angewendet und
mit großen Kosten namentlich in den Güterbahnhöfen.
Bei einem Hauptgleise fallen jedoch keine Drehscheiben
vorkommen wegen der plötzlichen Unterbrechung des Schienen
stranges. Der Durchmesser der Drehscheiben richtet sich nach
dem Radstand und wir können bis jetzt als Maximalmaaß
unserer vierrädrigen Personenwagen 4 m 87 annehmen
" " Güterwagen 3 m 25 – 3 m 77 } Radstände
6 vierräder Wagen erfordern einen Durchmesser von 5 m 5
4 " Locomotive ohne Tender " 5 m 6
4 " " " mit " " 11 m 93
Die 6 vierräder Wagen verschwinden nach und nach von unsern
Bahnen wegen vieler Mißstände.
Das Maaßwal vom Drehungspunkt des Rades bis Ende
der Schienen zu beiden Seiten zugezählen ist: 60 cm
Für Güterbahnhöfe haben wir Drehscheiben von 4 – 4 5 m Durch-
messer zu nehmen. Die ganz Drehscheiben (allein)
haben einen Durchmesser von 3 m – 3 m 6 welches Maaß
offenbar zu klein genommen ist.
Für Locomotivstallungen ist es besser Drehscheiben für Mast.
& Tender von 11 93 Durchm. zu nehmen jedoch finden wir
auch Drehscheiben für die Maschinen allein.

Die Drehscheiben lassen sich nun eintheilen nach dem Material aus dem sie gefertigt sind:

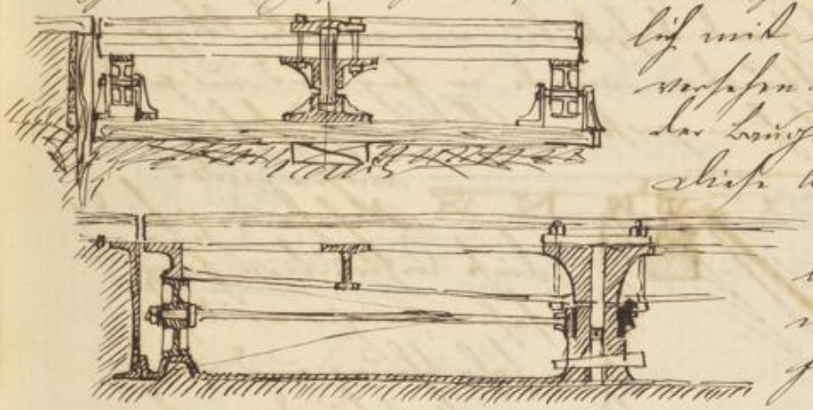
Holzdrehscheiben, Eisen & Schmiedeisen Drehscheiben

Die Holzscheiben lassen sich gut & rasch anfertigen, eignen sich gut provisorischen Bauten.

Eisernen Drehscheiben finden wir noch auf alten Bahnhöfen, jedoch sollen diese nur noch auf Güterbahnhöfen Anwendung finden.

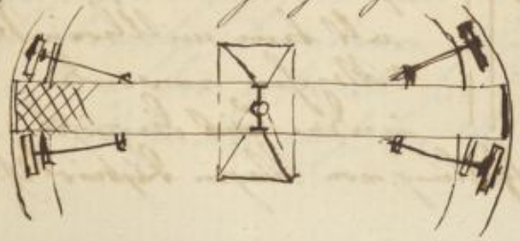
Jetzt wird ausschließlich für Locomotivdrehscheiben Schmiedeisen angewendet.

In Bezug auf die Construction unterscheiden wir Drehscheiben, die auf Rollen & solche die auf Rädern gelagert sind. Die Eisenconstructionen sind sind ausschließlich mit einem Rollenkranz versehen. Die Einschließung der Baugrube von Eisenbrücken.

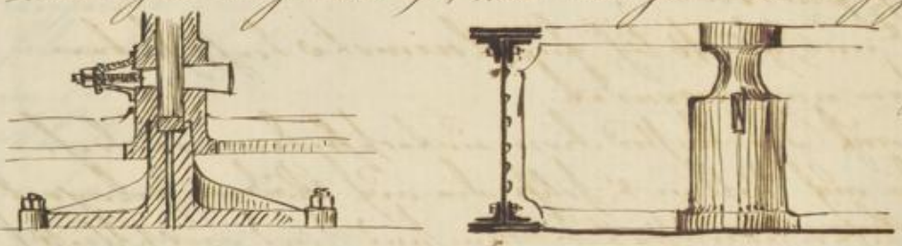


Diese Construction hat den Vortheil, daß dieselbe in der Werkstätte montirt werden kann, ferner hat diese Construction noch den großen Vortheil, daß sie keine gemauerten Fundamente bedarf, was sehr in Berücksichtigung zu ziehen ist bei Güterbahnhöfen. Der Rollenkranz hat gerade die halbe Breite gegen die Dicke des Scheibenkranzes.

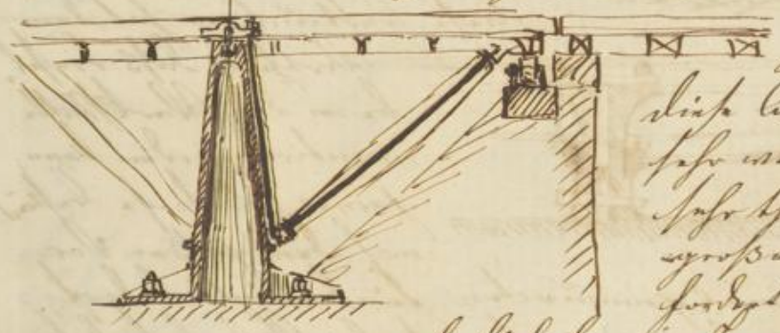
Die 3te Construction ist die Schmiedeisern und zwar ist hier der bewegliche Theil mit Rädern versehen. Hier ist eine gute Fundation für den Wiederlagern und der Laufkranzes erforderlich, sonst Unsicherheit der Brücke.



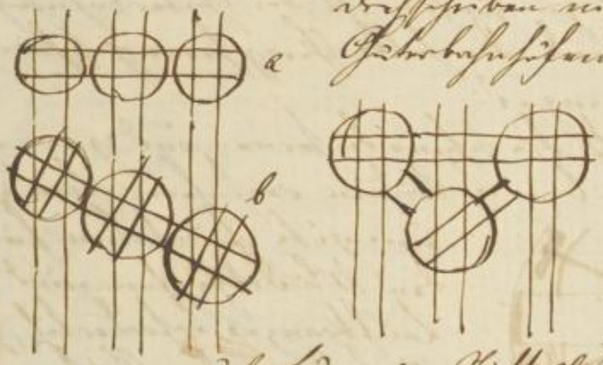
Diese Scheiben mit Gleitreibung sind besser drehen als diejenigen mit rollender Reibung.
Die Hauptträger sind als Blechträger ausgebildet, das Mittelstück gewöhnlich Gußeisen.
Die Räder können allerdings sehr groß genommen werden und gegen 3 bis 4 M. Durchmesser.
Oftmals findet man, daß in Lokomotivhäusern die ganze Drehscheibe mit Eisen abgedeckt ist, was übrigens unnöthig ist.



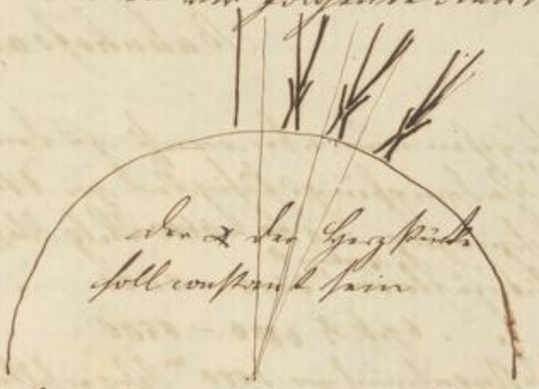
Nun hat man auch Holzrad Drehscheiben wie aus der Skizze ersichtlich. Diese Construction wurde in England ausgebildet und namentlich in großen Güterlokomotivhäusern

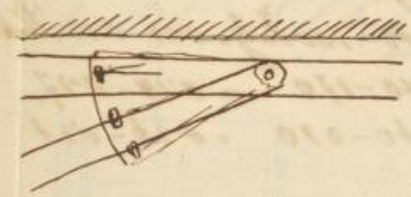


angewendet. Gewöhnlich findet diese Construction jedoch sehr wenig, weil sie sehr theuer und ein großes Fundament erfordert. Anordnung von Drehscheiben in Parallelstreifen bei Güterlokomotivhäusern, b besser Anordnung Anordnung bei Personenlokomotivhäusern. 3 Drehscheiben sind immer besser als drei mittleren Durchmesser anwenden und die größt möglichste Länge zur Aufstellung von Wagen erhalten ist.



Bei Locomotivschuppen haben wir folgende Anordnungen





Wichtig ist noch bei allen Drehscheiben die Entwässerung anzubringen

Schiebebühnen

Wir unterscheiden hier 2 Arten. 1.) Solche die das Geleise unterbrechen und die Schiebebühne in eine Grube setzen

2.) Solche, die das Geleise nicht unterbrechen, und wobei der ganze Wagen um ein gewisses Höhe gehoben werden muß. Bei den besseren Schiebebühnen finden wir Fahrschienen wodurch das Verhältniß der Durchmesser von Zapfen & Rad sehr günstig ist.

Diese Schiebebühnen sind sehr an Ort und Stelle bei Personenbahnhöfen und daselbst unersetzlich, werden hierbeinahe nur leere Wagen in einen Zug eingeführt, die ersteren sind sehr bei Locomotivschuppen am Platze oder auch bei Güterbahnhöfen

Bahnhofsanlagen

Wir gehen nun über zur Wasserstationen

Verdampfungsfähigkeit per 1 Stunde		Preis p. 1 Ctr.
1.) Personenzug 2500 – 3600 Kilg Wasser N = 115 – 150		9 – 9.5
2.) Güterzug 4 gekp. K 3200 – 4000	152 – 194	6.5 – 6.6
3.) " 6 gek. K 3800 – 4500	195 – 250	4.1 – 4.0

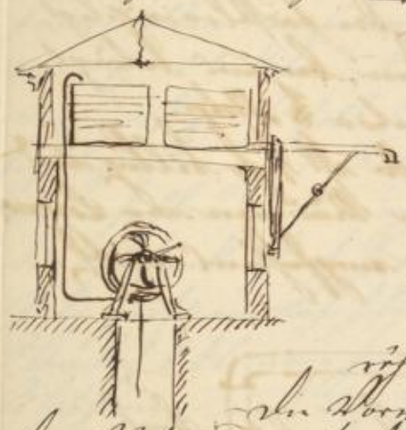
Wasserverbrauch per 1000 m Weg erhalten wir: 80 – 100 Kilg = 0.08 – 0.10 Cubikm W.
" " " 140 – 170 = 0.14 – 0.17
" " " 260 – 310 = 0.26 – 0.31

Tenderfüllung 7.75 cub m
Tendermaschine 4.6 " "
durchlaufener Weg mit einer Tenderfüllung.
1.) 13 – 10 geogr. Meilen
2.) 7 1/3 – 6 " " } 2/3 x
4 – 3 1/3 " "

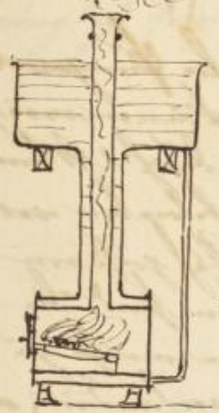
Im Allgemeinen rechnen wir mit 2/3 von den letzten Daten und.
Die Kreuzungsstationen sind mehrere Wasserstationen nöthig. Bei Schnellzügen ist der Aufenthalt auf einer Stat. äußerst gering 1 Std. viel ist möglich bei einer kurzen Leitung, wird letztere sehr lang so ist es räthlich ein Reservewasser anzulegen. Ferner ist es nicht gleichgültig was das Wasser für Bestandtheile in sich führt.
Kann es möglich sein man immer Flußwasser wählen.
Ist auf dem Bahnhof eine Locomotivstation, so muß außer der W St. noch eine Vorrichtung zum Ausziehen der Wasserkessel vorhanden sein.
Eine Wasserst. begreift 1.) das Kunstwerk. Hebevorrichtung
2.) das Reservoir.
3.) Erwärmungsapparate.

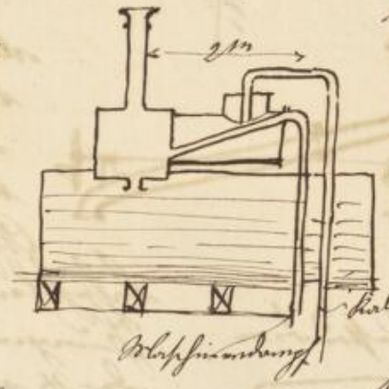
1.) begreift die Reservoirs in sich und es richten sich diese Behälter ganz nach Angabe der Feuerspritzen.
Die Behälter selbst fertigt man aus Eisenblech, und haben meist cylindrische oder eiförmige Form. Gewöhnl. haben

dieselben bisherige Dimensionen erreicht man mit einem nicht aus, so stellt man 2 oder mehrere aus. Gewöhnl. wird das Gebäude für 4 solche Behälter aufgeführt. Die Höhe des Lokals des Reservoirs soll 17' engl. über Flurenoberkante betragen



der Wasserkasten befindet sich außen die Schläuche stehen wegen des gleichen Wasserstd. in Communication stehen und diese Röhre außerdem mit einem Hahn versehen. Die Steigröhre soll über die Decke des Reservoirs reichen und außerdem ist noch eine Abflußröhre anzubringen.
Die Vorgänger haben ungefähr nur den Zweck das Wasser vor Insecten zu schützen

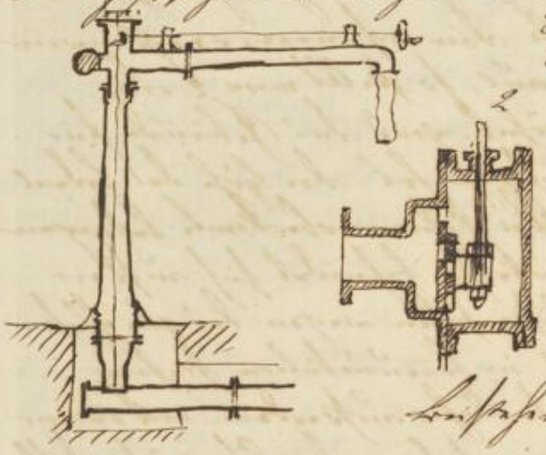




diese Apparat reicht hin um den durch von einer 20 pferdigen Maschine vollständig zu condensiren und ist eine ganz verfehlte. Kalte Wasser sollte bei Kühlen die Röhre des Wasser Zuleitungsrohr soll nicht einen kleineren Durchmesser als 15 cm. haben.

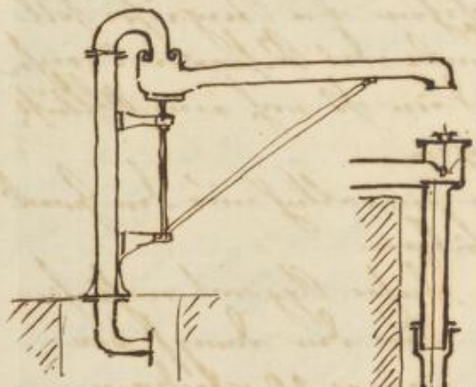
Bei einem solch Apparat unterscheiden bei denen die Vorrichtung zum Drehen des Schuh von der Klappe aus besorgt wird, bei den andern muß der Fuhrer absteigen.

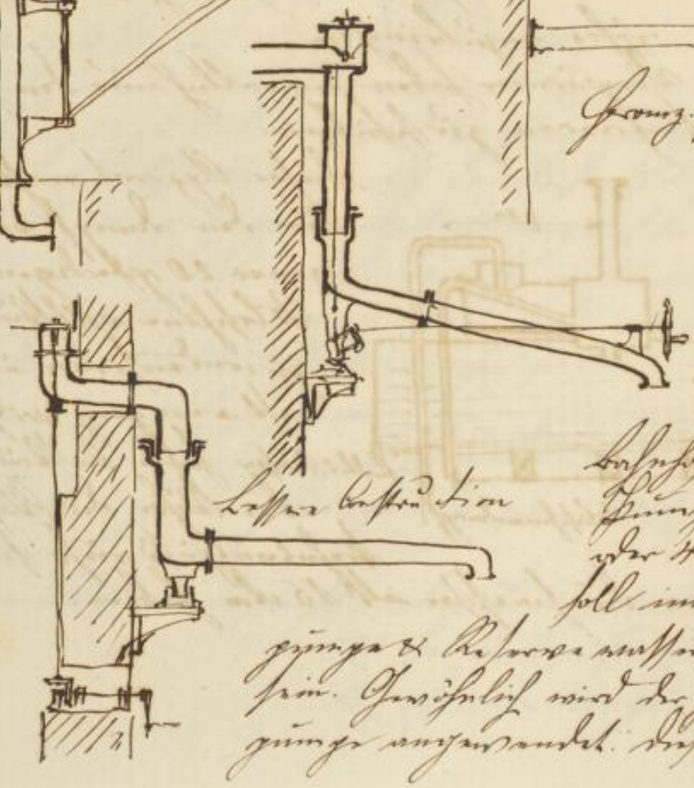
Der feststehender Krahn.



2. Der gute Construction entbehrt Streben, wenigstens für den Wind. Für längere Leitungen muß ein Windkessel eingeschaltet werden, sodann müssen die Rohrleitungen unter die Fußlinie gelegt werden, bei uns betrügt dies etwa 8 Meter.

Feststehender Krahn ist sehr billig und in gedrängten Räumen wie Locomotivschuppen empfehlenswerth.





Die Hangwerke können meistens durch 2 Mann betrieben werden. Bei größern Anlagen sind die Hangwerke meist zu 2 oder 4 verschieden, auch soll immer eine Reserve Hänge & Reserve Wasserstation vorhanden sein. Gewöhnlich wird der Gifford'sche Krahnhänge angewendet. Dieselbe hängt jedoch

im günstigsten Falle für 1 – 2 Meter.

Locomotivschuppen

Dieselben sollen höchstens 2 Maschinen hinter einander stehen
am besten jede für sich.
Die Parallelgeleise sollen 5 M von einander liegen.
Für die Länge der Locomotiven reichen 16 – 17 Meter
" " Tender " 30 als Minimalmaaß.
Ferner sollen in jedem Schuppen vertiefte Gruben sein
von 0,7 – 1,2 Meter. Die verschiedenen Tiefen sind wegen der Entwässe-
rung nöthig. Es soll ferner eine Wasserleitung im Schuppen
sich befinden zum Auffüllen der Maschinen.
Innerhalb oder unmittelbar in der Nähe außerhalb soll
der Wasserkrahn sich befinden.
Jede größere Eisenbahnlage soll 2 Locomschuppen enthalten
Nämlich 1 kleineres für die in direktem Dienste sich befindlichen
Maschinen und 1 größeres für die aus der Werkstätte
kommenden. Letzteres soll für die einzelnen Maschinen leicht
zugänglich sein.