

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XVI. Band.

2. und 3. Heft. 1879.

Niveau-Schiebebühne für Reparatur-Werkstätten.

Construirt von F. W. Eichholz, Maschinenmeister in Posen.

(Hierzu Fig. 1—3 auf Taf. VI.)

Diese Schiebebühne ist von der Actiengesellschafts-Fabrik »Vulcan« in Bredow-Stettin zunächst im Jahre 1871 für die Locomotiv-Reparatur in Stargard in Pommern in der Werkstatt der Berlin-Stettiner Eisenbahn und sodann im Jahre 1875 für die Reparatur-Werkstatt der Posen-Creuzburger Eisenbahn zu Posen ausgeführt und sind beide Bühnen von da ab ununterbrochen und ohne jede Reparatur in Gebrauch gewesen. Sie liegen in beiden Anstalten innerhalb der Gebäude und dienen sowohl leere, als gefüllte Locomotiven (ohne Tender) oder Wagen von dem Einfahrtsgleise zu den Reparaturständen zu verschieben. Ihre Construction erfordert nur eine sehr geringe Versenkung des Bühnenraumes, so dass der Verkehr der zu beiden Seiten desselben beschäftigten Arbeiter und der Transport von Material darüber hinweg ungehindert ist.

Die Bewegung der Bühne kann ein Mann mit dem grösseren Vorgelege bewirken. Mit demselben Vorgelege bringen zwei Mann schwere Wagen und leere Locomotiven mit einer Geschwindigkeit von 0,2^m pro Secunde fort. Nur für den Transport gefüllter Locomotiven rückt man das kleinere Vorgelege durch Verschiebung der Kurbelwelle zusammen und erreicht dann eine Geschwindigkeit von 0,056—0,06^m pro Secunde. Die an der Kurbel drehenden Arbeiter gehen bei der Bewegung der Bühne ohne Mühe mit derselben auf dem aus Ziegelsteinen bestehenden Bühnenpflaster mit. Hinsichts der Construction der Bühne selbst bleibt nur zu bemerken, dass die Fahrzeuge mit ihren Flantschen auf die seitwärts der Längsträger befestigten Laufschiene der Bühne aufrollen und

dass die beiden Längsträger durch 4 Querträger unterstützt werden, welche in ebensoviel schmale Schlitz des Bühnenfundamentes eintreten. An die Querträger sind die 8 Achslager für die 4 Laufachsen der Bühne aufgehängt. Jede der Laufachsen trägt 2 Räder und die beiden Achsen an der Vorgelegseite ausserdem noch 2 Stirnzahnräder. In diese Räder greifen wieder die kleineren Triebe der mittleren Vorgelegswelle, welche von der oberen Kurbelwelle, entweder durch ein grösseres oder durch ein kleineres Räderpaar in Umdrehung versetzt wird.

Die Eisenconstruction dieser Bühne hat überhaupt nur ein sehr geringes Gewicht und ist dabei hinreichend tragfähig und sehr dauerhaft.

Die Schienen für die Laufräder der Bühne sind unmittelbar auf die Rollschicht der ununterbrochen darunter fortgeführten Längsmauern des Bühnenfundaments gelegt und sind dann, nachdem sie sehr sorgfältig horizontal und parallel ausgerichtet waren, durchweg mit Cement untergossen. Die Befestigung der Schienen ist alle 3^m mittelst 2 kurzen Ankerschrauben und halb auf die Schienenfüsse auffassende Froeschplatten erfolgt, während unter den Schienen eine schmale Schiene den Abstand der hindurchgesteckten Schraubenanker sichert. Diese Lagerung der Laufschiene hat sich, wie überhaupt bei Schiebebühnen jeder Art, hier vorzüglich bewährt. Die Enden der Gleisschiene ruhen neben dem Bühnenraum auf Holzschwellen, um den Stoss der auf- und abfahrenden Fahrzeuge aufzufangen.

Notizen über die Construction der Widerlager bei offenen Bahn-Objecten.

Mitgetheilt von Victor Brausewetter, Bau-Inspector der Waagthalbahn in Pressburg.

Beim Umbau der, der Waagthalbahn gehörigen, Pferdebahnstrecke Pressburg-Tyrnau-Szered in eine Locomotivbahn ersten Ranges, fand ich den grössten Theil, der in Ziegel ge-

mauerten Objecte in einem vorzüglichen Bauzustand vor, so dass ich die Absicht einer Demolirung dieser Objecte von vornherein fallen liess und mich entschloss, nur eine mit möglichster Spar-

samkeit gepaarte, jedoch den für die Locomotivbahn entsprechenden Stabilitätsverhältnissen angepasste Reconstruction vorzunehmen.

Die Objecte der Pferdebahn hatten sämmtlich mehr, als die normale Kronenbreite und bei theilweise Demolirungen überzeugte ich mich, dass die bei den Objecten verwendeten Materialien, nämlich Ziegel und Mörtel von vorzüglichlicher Qualität seien.

Da die Dammhöhen dieser Strecke, in welchen die bedeutendsten Objectsreconstructionen vorgenommen werden mussten nur ca. 4—6^m betragen, so genügten die alten Widerlagsmauern überall in ihrer Stärke dem Erddruck, den dieselben als Stützmauern auszuhalten hatten: da jedoch in mehreren Fällen Holzbrücken mit Mitteljochen in eine mit Eisenconstruction zu überbrückende Oeffnung zusammengezogen werden mussten, so reichten die vorhandenen Widerlagsmauerstärken kaum für die Auflager der Eisenconstruction aus, so dass demgemäss nirgends mehr ein Unterbau für die Aufmauerung und den Schwellenquader vorhanden war.

Demnach musste eine Mauerwerkconstruction gewählt werden, welche bei Wahrung strengster Solidität erlaubte die Widerlager in der bestehenden Stärke bis ca. 0,60^m unter Constructionsquaderunterkanten beizubehalten, um von dieser Höhe ab den Eisenconstructionen ein normales Auflager sammt Schwellenquadern mit Abschluss des Widerlagers gegen das Schotterbett zu schaffen.

Zur Verstärkung der Widerlager von der Fundamentsohle angefangen konnte ich mich nicht entschliessen, da abgesehen von bedeutenderen Kosten es ganz unmöglich gewesen wäre eine innige Verbindung zwischen dem alten und dem neuen Mauerwerksklotz herzustellen.

Da die Objecte nun sämmtlich mit Böschungsfügeln versehen waren hatten sie auch am Anschlusse der Flügel an die Widerlager, die durch das Zurückspringen des Flügels in der Façade bedingte Mauerverstärkung in der rückwärtigen Flucht.

Ich entschloss mich demnach diese an der rückwärtigen Mauerflucht hervortretenden Anschlüsse der Flügel an die Widerlager, als Gewölbwiderlager für ein zur Bahnachse parallel auszuführendes Gewölbe zu benutzen, dem ich je nach den Verhältnissen eine möglichst grosse Pfeilhöhe gab. — Auf diesem Gewölbe liess ich sodann die Aufmauerung ausführen, um schliesslich mit dem Schwellenaufleger abzuschliessen.

Ich habe die Objecte, deren ich 16 Stück in ähnlicher Construction bis zu Spannweiten von 23^m ausführen liess genau beobachtet und bis nun, also nach 5¹/₂ jährigem Betriebe nicht den geringsten Nachtheil dieser Construction constatiren können, im Gegentheile halten sich diese Objecte ganz vorzüglich.

Bei Construction offener Objecte, welche in verhältnissmässig niederen Dämmen liegen, wird bei beinahe allen über 5^m reichenden Spannweiten der Fall eintreten, dass die Construction des Auflagers eine bei weitem grössere Mauerstärke der Widerlager erheischt, als gegen den Erddruck erforderlich wäre und es die Belastung der Fundamentsohle gestatten würde, welches ungünstige Verhältniss bei Objecten grösserer Spannweiten in niederen Dämmen rapid wächst.

Aus dieser unnöthigen Stärke der Widerlager entstehen, zumal bei schwierigen Fundirungen, nicht unbedeutende Kosten, welche sich in vielen Fällen durch Anwendung vorangeführter Construction auch bei Neubauten ersparen lassen, weshalb ich dieselbe auf die gemachten Erfahrungen fussend, dieser kurzen Besprechung unterzog.

Werkstätten - Oefen.

Mitgetheilt von G. L.

(Hierzu Fig. 6—9 auf Taf. VI.)

Die Heizung der Werkstätten mittelst Oefen geschieht meistens in primitivster Weise. Entweder aus Guss- oder Schmiedeeisen hergestellt, bestehen die Oefen aus einem grösseren Gefäss in welchem die Kohlen über einem grossen Rost verbrennen und die Wandungen zum Theil im rothglühenden Zustande erhalten, wodurch die Luft verdorben und bei Weitem der grösste Theil der Wärme verloren geht, indem die Verbrennungsgase mit hoher Temperatur direct durch das Rauchrohr entweichen.

Der grösste Theil der nutzbaren Wärme wird bei diesen Oefen durch Strahlung gewonnen, während die erwärmte Luft an den heissen Wänden gerade aufsteigt und zur Erwärmung des Raumes sehr wenig beiträgt, weil sie durchaus nicht das Bestreben hat, sich mit der übrigen Werkstättenluft zu mengen.

Da die strahlende Wärme der glühenden Oefen sehr lästig ist, so umhüllt man meistens dieselben mit einem Blechmantel, wodurch nun die ganze gewonnene Wärme als Säule emporsteigt.

Natürlich wird in diesen Oefen eine erstaunliche Menge Kohlen verbrannt.

Auch auf der Pariser Ausstellung war hierin nichts Neues und Vollkommenes zu finden. In dem Annex »für Heizung und Beleuchtung« beruhte das Princip der meisten Oefen auf Vergrösserung der Ausstrahlungsfläche und auf mangelhafter Luftcirculation.

Die Grundsätze, nach welchen ein rationeller Ofen construirt werden muss, sind etwa folgende:

1. Damit derselbe beim Anstecken und überhaupt beim Feuern nicht raucht, müssen die Feuegase fortwährend ansteigen und nie durch horizontale oder gar verticale Züge von oben nach unten geführt werden.
2. Damit die Luft der Räume nicht verdorben wird, muss der Ofen so construirt sein, dass seine Wandungen nicht rothglühend werden können.
3. Die erwärmte Luft muss nicht vertical an den Wandungen

aufsteigen, sondern möglichst horizontal vom Ofen abgestossen werden und dadurch ein Mengen der warmen mit der kalten Werkstättenluft bewirkt werden. Es muss also eine heftige Luftcirculation erzeugt werden, wodurch dann auch die Heizfläche des Ofens durch die schnell überstreichende Luft so abgekühlt wird, dass sie nicht glühen kann.

4. Schliesslich wird als sicheres Zeichen, dass die vom Brennmaterial erzeugte Wärme ausgenutzt, anzusehen sein, wenn der Ofen an dem Theile, an welchem das Rauchrohr beginnt, so wenig warm ist, dass man die Hand darauf halten kann.

Einen allen diesen Anforderungen entsprechenden Ofen erhielt die Actien-Gesellschaft für Locomotivbau »Hohenzollern« in Düsseldorf am 3. November 1877 unter Nr. 1136 patent-

tirt, welcher auf Taf. VI Fig. 6—9 abgebildet ist. Fig. 6 und 7 zeigt denselben aus 9 Ringstärken zusammengesetzt, wobei nach Belieben der Ofen hoch oder niedrig gemacht werden kann, Fig. 8 und 9 zeigt ihn in etwas geschmackvollerer Ausführung.

Die Luft wird so rapid in die unteren Oeffnungen a hineingesogen und durch die oberen b herausgestossen, dass ein daran gehaltenes Licht erlischt. In den oberen Oeffnungen können die sich bildenden Schüsseln c mit Wasser gefüllt werden um die darüber streichende Luft anzufeuchten.

Wie leicht erklärlich, ist die Wirkung dieser Oefen erstaunlich und haben bereits viele Fabriken und Eisenbahnwerkstätten dieselben im Gebrauch und die Beschaffungskosten in kurzer Zeit durch die grosse Kohlenersparniss eingebracht.

Die Siederohrwerkstätte der Gr. Badischen Staatsbahnen.

Mitgetheilt von Obermaschinenmeister Esser in Carlsruhe.

(Hierzu Taf. VII Fig. 1—12 und Taf. VIII Fig. 1—9.)

Bei der Einrichtung der neuen Hauptwerkstätte der Gr. Badischen Staatsbahnen in Carlsruhe wurde auch darauf Bedacht genommen, die Reinigung und Reparatur der Locomotivsiederöhren, welche Arbeiten bis dahin in den verschiedenen Betriebswerkstätten vorgenommen worden waren, in der Hauptwerkstätte zu centralisiren.

Eine besondere Werkstätte für diesen Zweck war in dem Bauprogramme s. Z. nicht aufgenommen worden, es wurde daher ein Theil der sogenannten alten Schmiede, welche nach Fertigstellung einer grossen neuen Schmiedewerkstätte zum Theil disponibel geworden war, zur Siederohrreparaturwerkstätte bestimmt und mit den dazu nöthigen Einrichtungen versehen. Die letzteren, sowie die Disposition im Ganzen, haben mehrfach das Interesse der Fachgenossen in Anspruch genommen und dürfte daher eine Veröffentlichung vielleicht nutzbringend sein.

Ehe zu der Beschreibung der Anlage und der Einrichtungen geschritten wird, mögen einige wenige Bemerkungen vorangehen, welche sich auf die der genannten Werkstätte quantitativ und qualitativ gestellten Aufgabe beziehen.

Die Hauptwerkstätte der Gr. Staatsbahnen in Carlsruhe ist für einen Locomotivbestand von 400 Stück bemessen (der nahezu erreicht ist) und sollte auch die Siederohrwerkstätte derart bemessen und eingerichtet werden, dass sie die gesammte Arbeit, welche erforderlich ist, um für die genannte Anzahl die Röhren zu reinigen und anzustücken, verrichten kann, so dass den Betriebswerkstätten und der Locomotivmontirung der Hauptwerkstätte Nichts zu thun bleibt, als die Röhren aus dem Kessel heraus zu nehmen und nachher wieder in denselben einzuziehen. Es werden auf den Gr. Badischen Staatsbahnen seit Jahren ausschliesslich Siederöhren von Eisen verwendet, dieselben werden, wenn sie des Anstückens bedürfen, entweder mit eisernen oder mit kupfernen Stützen versehen; ersteres, wenn sie in eine neue Rohrwand, oder in eine solche

eingezogen werden sollen, deren Löcher noch gut kreisrund sind; letzteres, wenn die zu ihrer Aufnahme bestimmte Rohrwand oval gedrückte Löcher zeigt. Die Stützen und Röhren werden dabei, sowohl bei Eisen wie bei Kupfer, in der Weise in einander gesteckt, dass das Rohr den zur Aufnahme des Lothes bestimmten Bördel erhält, nicht der Stützen, und dass der letztere in das erstere hineingesteckt wird, so dass, wenn das Rohr in den Kessel eingezogen ist, ein das Ansetzen von Russ begünstigender und den freien Durchzug der Verbrennungsgase behindernder Ansatz in dem Rohre vermieden wird. Bei Verwendung eiserner Stützen wird Kupferdraht, bei Herstellung kupferner Stützen wird Hartloth als Bindemittel angewendet. Sämmtliche Röhren, welche die Werkstätte verlassen, sind vorher mittelst hydraulischer Presse auf inneren Druck probirt worden, sowohl um die gute Beschaffenheit des Rohres im Allgemeinen, als auch um die Dichtheit der Löthstelle im Besonderen zu prüfen.

Disposition der Anlage.

Zur Vornahme aller nöthigen Arbeiten sind in dem durch Fig. 1 und 2 Taf. VII dargestellten Raume, welcher, wie oben bemerkt, einen Theil einer älteren Schmiedewerkstätte bildet, die folgenden Maschinen und Apparate aufgestellt:

- a. Eine Siederohr-Reinigungsmaschine, deren Beschreibung weiter unten folgt.
- b. Siederohr-Fraismaschinen, welche ebenfalls weiter unten näher beschrieben werden sollen.
- c. Die 2 Löthöfen; dieselben sind wegen der oben angegebenen Art des Einsetzens der Stützen in einer Höhe von ca. 2,6^m über dem Boden angebracht worden, da der Stand des Grundwassers ein tiefes Hinuntergehen in den Boden nicht gestattet. Die Oefen bekommen ihren Wind von dem allgemeinen Ventilator der Schmiede, das

bezügliche Steigrohr mit den beiden Dornansätzen ist mit d bezeichnet.

e e sind kleine Holzböcke, von denen je 2 dienen, um Röhren horizontal zu lagern. Je 2 derselben stehen vor und hinter jeder Fraisemaschine.

ff sind starke Ständer zur Aufnahme von in Arbeit begriffenen Siederöhren, welche in denselben vertical aufgestellt werden.

g g sind die Doppelfeuer der alten Schmiede, deren weitere Einrichtung in der Zeichnung weggelassen wurde. Die zunächst der Rohrwerkstätte gelegenen Feuer werden ab und zu auch zu Rohrarbeiten, wie Stauchen und Aufdornen der Rohre, verwendet.

h ist die an die Siederohrwerkstätte anstossende Schleiferei, neben welcher sich das Bureau des Werkführers und ein Depotraum für fertige Röhren befindet. Ungereinigte Siederöhren werden an der Langseite des Gebäudes aufgestellt.

i ist ein Trog zum Probiren fertiger Siederöhren,

k ist die dazu gehörige hydraulische Presse,

ll sind Werkbänke für Kupferschmiede.

Die Werkstätte ist mit Wasserleitung versehen, welche an die Siederohrpresse sowie an die Reinigungsmaschine direct anschliesst.

Die Siederohr-Reinigungsmaschine.

Zu einer der bisher üblichen Methoden zum Reinigen der Siederöhren konnte man sich der bekannten, denselben anhaftenden Mängel halber nicht entschliessen, und wurde deshalb auf Grund angestellter Versuche ein, soweit uns bekannt, neues Verfahren angewendet und eine zu dem Zwecke bestimmte Maschine entworfen und ausgeführt, welche sich in jeder Hinsicht sehr gut bewährt hat. Das Verfahren besteht darin, dass das in schnelle Rotation versetzte Rohr der Einwirkung von gewöhnlichen Kieselsteinen ausgesetzt wird, welche in einem Support gefasst werden und um das durch diesen hindurch gehende Rohr gelagert sind. Der Support wird mit Wasser ständig ausgespült, um den Schlamm abzuführen.

In Fig. 1—3 auf Taf. VIII ist die Maschine in Längensicht, Seitenansicht und Grundriss dargestellt, ferner geben die Fig. 4—9 die wichtigeren Details im Schnitt. Die Maschine ist im Wesentlichen eine Drehbank, deren Banklänge sich nach der Länge der zu bearbeitenden Rohre richtet.

Auf der einen Seite befindet sich der Antrieb in fester Spindeldocke mit Spannkopf, um das Rohr zu fassen, auf der anderen Seite ist ein Reitstock mit verschiebbarem Dorne, welcher in das Rohr hinein geschoben wird.

Zwischen beiden und auf der ganzen Länge des Bettes verschiebbar ist der Support, welcher das Werkzeug, in diesem Falle Kieselsteine, aufnimmt.

Der Antrieb ist aus Fig. 1—3 hinlänglich ersichtlich, die Transmission ist derart bemessen, dass das Rohr 600 Touren per Minute macht. Die Einspann-Vorrichtung zeigen Fig. 6 und 7. Auf dem Einspannkopfe ist eine mit Spiralen versehene Scheibe drehbar aufgesteckt, durch deren Drehung 3 Backen gleichzeitig concentrisch nach dem Mittelpunkte der Spindel

hin oder von demselben ab bewegt werden, und das Rohr je nach der Drehung festpressen oder loslassen. Das Drehen geschieht mittelst eines in die mit Spiralen versehene Scheibe eingesteckten Dornes. Um dabei die Spindel zu verhindern, der Drehung zu folgen, ist an dem hinteren Theile derselben die in Fig. 1—3 angedeutete Sperrvorrichtung angebracht.

Der lose conische Dorn des Reitstockes, der sich im Gegensatze zu der gewöhnlichen Drehbankspitze mit dem Rohre dreht, hat seine Lager in einem Schlitten, der mittelst Zahnstange und Getriebe in der Längsrichtung der Bank verschiebbar ist. Derselbe wird festgestellt und damit der Dorn in dem zu reinigenden Rohre fest eingeklemmt durch die Druckschraube, welche mit dem auf dem Bette aufgesetzten und verschraubten Unterschlitten fest verbunden ist.

Der Support ist in der Hauptsache ein Schlitten, der von Hand mittelst Zahnstange und Getriebe in der Längsrichtung des Bettes hin und herbewegt werden kann. In seinem oberen Theile ist dieser Schlitten trogartig ausgebildet, um eine Lage etwa haselnussgrosser gewöhnlicher Kieselsteine aufzunehmen. In einem Charniere bewegt sich ein Deckel, der, wenn geschlossen, die Steine verhindert, heraus zu springen. Mit dem Supporte hin und her geht ein mit der Wasserleitung in Verbindung stehender Schlauch, mittelst dessen, wenn die Maschine in Gang gesetzt ist, ein constanter Wasserstrahl durch den Support geleitet wird. In dem letzteren befindet sich noch eine Siebplatte, welche die grössten Abgänge aufnimmt; unter dieser zweigt ein Wasserablaufrohr ab. Dasselbe mündet wiederum in einen längs der ganzen Maschine sich erstreckenden Trog, in dem sich das von der Maschine ablaufende Wasser sowie der mit fortgerissene Schlamm ansammeln, um von da in einen Dohlen abgeführt zu werden. Der in der Zeichnung nicht angegebene Riemenlenker ist so eingerichtet, dass der die Maschine bedienende Arbeiter an einem beliebigen Punkte derselben an- und abstellen kann.

Die zur Reinigung der Röhren vorzunehmende Manipulation ergibt sich nun einfach folgendermaassen: Der Arbeiter, der die Maschine bedient, bringt das von Hand gerade gerichtete Rohr bei zurückgeschlagenem Deckel in den Support ein und spannt es fest, schliesst den Support mit dem Deckel, öffnet den Wasserhahn, setzt die Maschine in Gang und führt den Support von Hand in der Längsrichtung des Bettes an dem Rohre hin und her. Das Rohr wird auf diese Weise in kürzester Zeit so gründlich geputzt, wie dies früher von Hand hier nicht annähernd erreicht wurde.

Ein Tagelöhner reinigt 80 bis 120 Röhren je nach Länge und Kaliber (von 42^{mm} bis 53^{mm} Durchmesser, in Längen bis zu 5170^{mm}) in 10 stündiger Arbeitszeit, wobei das vorherige Richten, Holen und Abstellen der Röhren mit inbegriffen ist.

Die Maschine ist seit 1½ Jahren in unterbrochenem Betriebe und hat sich in jeder Hinsicht gut bewährt. Der Verbrauch an Kieselsteinen ist ein sehr geringer und daher die Ausgabe für das Werkzeug, die bei allen Maschinen, bei denen Stahl verwendet wird, sehr hoch ist, nur äusserst gering. In den letzten 6 Monaten wurden auf der Maschine in 123 Arbeitstagen über 13000 Stück Siederöhren gereinigt. Die

Röhren gelangen meistens mit starker Kesselsteinschicht bedeckt hierher.

Die Maschine wurde nach Zeichnungen der Gr. Badischen Verwaltung der Eisenbahnhauptwerkstätte in Carlsruhe von der Maschinenfabrik von Gschwindt & Comp. daselbst in guter und dauerhafter Weise ausgeführt. Der jetzige Preis einer solchen beträgt 1200 Mark ab Fabrik.

Die Siederohr-Fraismaschinen.

Denselben fallen die folgenden Arbeiten zu:

1. Das Abschneiden der ganzen Röhren auf Maass.
2. Das Abschneiden von Stutzen.
3. Das Conisch-Anfräsen der Stutzen.
4. Das Conisch-Ausfräsen (von Innen) der Röhren.
5. Das Aufbördeln der Röhren.
6. Das Cylindrisch-Anfräsen der Stutzen.
7. Das Abfräsen der Bördel nach dem Löthen.

Die Maschine selbst ist einfach und genügt eine kurze Beschreibung derselben. Die verschiedenen Arbeiten werden durch Einsetzen verschiedener Werkzeuge erzielt.

Die Maschine ist in den Fig. 3—5 Taf. VII dargestellt, in Fig. 6—12 Taf. VII sind einige Werkzeuge und Details gegeben.

Die Maschine besteht aus einem auf einem Bette aufgesetzten Spindelstocke mit Riemenscheibenantrieb auf hohler Spindel. Die letztere ist hohl, um Röhren durch dieselben stecken zu können. Dem Spindelstocke gegenüber ist ein Support, der von Hand mit Zahnstange und Getriebe auf dem Bette hin- und herbewegt werden kann. Der Support trägt ausserdem in zwei einander gegenüberstehenden Lagern, deren Achse eine gerade auf die Mittellinie der Hauptspindel senkrecht gerichtete horizontale Linie bildet, zwei kleine Spindeln, welche durch gemeinschaftlichen Räderantrieb und durch Schrauben von Hand in der Weise verstellbar sind, dass sie gleichzeitig der Mittellinie der Maschine näher gerückt oder von derselben entfernt werden können.

Die verschiedenen oben angeführten Arbeiten werden nun mit der Maschine in folgender Weise vorgenommen, wobei zu berücksichtigen ist, dass zu beiden Seiten der Maschine in der Längsrichtung je 2 Böcke zur Auflagerung der Röhren aufgestellt sind.

1. Das Abschneiden der Röhren auf Maass oder Abschneiden des noch gesunden, wieder zu verwendenden Theiles des Rohres. Das Rohr ist durch die hohle Spindel durchgeführt und wird in der Fig. 6 und 7 Taf. VII dargestellten Spannvorrichtung, welche in den Spindelkopf eingesetzt ist, gehalten. Die in Fig. 6 und 7 dargestellten Backen sind bei dieser Operation aus der Spannvorrichtung entfernt und anstatt ihrer sind weitere, mit Einschnitten versehene Backen eingesetzt, welche das Rohr schraubstockartig umfassen. Das Rohr dreht sich also mit der hohlen Spindel. In den beiden kleineren Spindeln sind die in Fig. 5 Taf. VII dargestellten Stahlscheiben eingesetzt, welche nach Art der bekannten Rohrabschneider wirken; der bei dieser Art des Abschneidens nach dem Innern des Rohres sich bildende Grath wird durch einen in's Rohr eingeführten Fraiser weggenommen.

2. Das Abschneiden von Stutzen. Es geschieht in gleicher Weise wie sub 1, indem das Rohr durch die hohle Spindel eingeführt und nach dem Abschneiden eines Stutzens wieder bis an einen die Länge des Stutzens bestimmenden Anschlag vorgeführt wird.

3. Das Conisch-Anfräsen der Stutzen. In den beiden kleinen Spindeln Fig. 5 Taf. VII werden anstatt der kleinen Stahlrollen Einspannbacken eingesetzt und zwischen dieselben der zu bearbeitende Stutzen eingespannt. In die Antriebspindel wird der in Fig. 8 und 9 Taf. VII dargestellte Messerkopf eingesetzt. Die Vorschubbewegung geschieht am Support von Hand.

4. Das Conisch-Ausfräsen der Röhren und damit verbundene 5. Aufbördeln der Rohre. Das Rohr wird wie bei 3. der Stutzen eingespannt, und ruht ausserdem auf dem am Support und auf den Lagerböcken angebrachten Rollenauflegern. In die Spindel ist der Fig. 10—12 Taf. VII dargestellte Fraiser eingesetzt. Der Vorschub geschieht am Support von Hand. An dem Fraiser ist neben einem der Messer eine Stahlnase eingesetzt, um, nachdem der Conus ausgefräist ist, ohne Abzustellen das Rohrende umzubördeln.

6. Das Cylindrisch-Anfräsen der Stutzen, d. h. desjenigen Theiles derselben, welcher in die Rohrwand eingezogen wird. Es geschieht dies in gleicher Weise wie sub 3, nur mit entsprechend anders geformten Messern; dieselben haben gerade, nicht schräge Schneiden.

7. Das Abfräsen der Bördel nach dem Löthen. Das Rohr wird von hinten durch die hohle Spindel eingeführt und wie sub 1. festgespannt. Dasselbe dreht sich, während in die kleinen Spindeln Fig. 5 anstatt der Stahlrollen entsprechend geformte Messer eingesetzt sind, die an das Rohr angedrückt werden. Das Rohr wird auf demselben Wege von der Maschine abgenommen, auf dem es darauf gebracht wurde.

In Bezug auf die Fraisen ist im Allgemeinen zu bemerken, dass bei der Construction derselben von dem Grundsatz ausgegangen wurde, das Werkzeug so herzustellen, dass dessen Instandhaltung dem Maschinenarbeiter möglichst leicht gemacht sei und dass die Unterhaltungskosten desselben möglichst gering seien. Grössere Fraisen aus einem Stücke herzustellen ist bekanntlich ebenso schwierig wie kostspielig. Es wurden deshalb die Werkzeuge so angefertigt, dass sie aus einem der Veränderung nicht unterworfenen Körper, dem Werkzeughalter, bestehen, in welchem einzelne Messer der einfachsten Art eingesetzt sind. Die Messer bestehen daher lediglich aus Vierkantstahl, der in keiner Weise anders bearbeitet ist, als dass der zur Herstellung einer guten Schneide nöthige Winkel durch Schleifen hergestellt wurde. Im Uebrigen ist die Construction einzelner dieser Fraisen aus den Zeichnungen ersichtlich. Diese Werkzeuge haben sich sehr gut bewährt. Der betreffende Arbeiter hält einen Satz Messer im Vorrath, die er schnell einsetzen kann, wenn die anderen stumpf sind. Das Nachschleifen stumpfer Messer sowie der Ersatz durch neue ist eine höchst einfache Sache die der betreffende Maschinenarbeiter selbst besorgen kann.

Die eine der beiden vorhandenen Fraismaschinen wurde

aus einer Schraubenschneidmaschine älterer Construction in der Gr. Hauptwerkstätte Carlsruhe hergestellt. Nach dieser wurde die zweite Maschine, deren Construction in den mitgetheilten

Zeichnungen gegeben ist, von der Firma Gschwindt & Co. in Carlsruhe ausgeführt. Der Preis einer solchen Maschine beträgt zur Zeit 1150 Mark.

Differential - Schraubenwinde

(Patent Zobel) mit einfacher Gangart und schnellem Rückgang.

(Hierzu Fig. 10 und 11 Taf. VIII.)

Die Frage nach einer zuverlässigen und handlichen Winde für das sichere Heben und Niederlassen grösserer Lasten ist nicht nur eine noch ziemlich offene, sondern sie kann auch als eine brennende bezeichnet werden.

Die gewöhnliche Zahnstangenwinde zeigt in ihren Theilen für die angegebenen Belastungen Inanspruchnahmen bis 40 Kilogr. pro \square^{mm} Schm.-F. und darüber und ist deshalb auch nie zuverlässig. Die hydraulische Winde ist wegen ihrer Empfindlichkeit an Dichtungen und Ventilen fortwährenden Störungen ausgesetzt und es bleibt bei ihr die Last nach dem Heben nicht auf der Höhe stehen. Wir möchten deshalb die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die Differentialschraubenwinde mit zweifacher Gangart und mit schnellem Rückgang lenken, welche von den Fabrikanten Zobel, Neubert & Cie. in Schmalkalden für 10, 20 und 40 Tonnen Belastung als Kopfwinde und für $7\frac{1}{2}$ und 10 Tonnen auch als Winde mit Fussklaue gebaut wird, wie es die Fig. 10 und 11 auf Taf. VIII ersichtlich machen.

Durch die Kurbel werden gleichzeitig 2 Paar conische Räder a b und c d in gleichem Sinne gedreht. Das eine der getriebenen Rädchen b sitzt an einer hohlen gebohrten Hülse, die in ihrem Innern eine Feder f angeschraubt enthält, welche in der aus der Schraubenspindel gehobelten Nuth gleitet, setzt also diese Schraubenspindel in drehende Bewegung. Das andere getriebene conische Rad d enthält die Schraubenmutter. Schraubenspindel und Schraubenmutter werden also in gleichem Sinne gedreht, und wenn das Uebersetzungsverhältniss beider Räderpaare gleich wäre, so würde nur eine Drehung resultiren. Da aber zwischen diesen Uebersetzungsverhältnissen eine Differenz existirt, so erfolgt ein allmählicher Vorschub der Spindel in

der Mutter und es wird einleuchten, dass auf diese Weise durch schwache nur vom Kurbeldruck abhängige Räder eine sehr grosse Uebersetzung erzielt werden kann.

Nennt man die Zähnezahlen jener Räder beispielsweise a b und c d, die Steigung der Schraubenspindel s, den Kurbelradius k, den Druck an derselben p und Q die Last, so ist

$$p \cdot 2 k \pi = \left(\frac{a}{b} - \frac{c}{d} \right) s \cdot Q,$$

und das Uebersetzungsverhältniss

$$\frac{Q}{p} = \frac{2 k \pi}{s \left(\frac{a}{b} - \frac{c}{d} \right)}$$

Die Kurbelachse ist in einer mit ausklinkbarem Handgriff h versehenen excentrischen Büchse gelagert. Wird dieselbe um 180° gedreht, so dass der Handgriff nach oben steht, so kommen beide Räderpaare ausser Eingriff und bildet sich mit a ein anderes nach oben liegendes Räderpaar a b₁, durch welches jetzt die Spindel allein gedreht wird, so auf diese Weise ein schneller Rückgang und durch Linksdrehen der Kurbel eine Gangart für kleine Lasten gegeben ist. — Damit bei dieser Kurbelstellung keine freiwillige Drehung des Muttergetriebes erfolgt, ist um den Hals der Kurbelachse ein Ring e gelegt, welcher nach unten in einen feilenartig angehaueenen Keil endigt, der beim Umsteuern sich gegen das Muttergetriebe bremsen und dieses so an der Drehung hindert.

Der ganze Rädermechanismus steht in einem Gehäuse, geschützt gegen Zufälligkeiten, der Fuss und die Fussklaue besteht aus Gussstahlfaçonguss, die Säule aus einem geschweissten schmiedeeisernen Rohr, die Schraubenspindel aus Gussstahl, so dass die Construction als solide empfohlen werden kann.

Nothsignal für Personen-Wagen.

(Patent M. Pollitzer) Obergeringieur in Wien.*)

(Hierzu Fig. 4 und 5 auf Taf. VI.)

Das intensiv empfundene Bedürfniss dem reisenden Publicum es zu ermöglichen, während der Bewegung des Zuges, sich im Momente der Gefahr auf eine charakteristische, vom Maschinen- und Zugpersonale nicht zu übersehende Weise, äussern zu können, wird nur dann die entsprechende Lösung gewinnen, wenn das im Momente der Gefahr vom Reisenden gegebene Nothsignal derartiger intensiver Natur ist, dass es

auf optischem und akustischem Wege in der prägnantesten Art längs der ganzen Zuglänge, unbehindert von allen elementaren

*) Es ist dem Verfasser nicht unbekannt, dass Explosions-Signalvorrichtungen verschiedener Construction bereits früher in Vorschlag gebracht wurden (Stephens, Halle-Sorau-Gubener Bahn, Schimanowsky etc.) doch ist deren Anwendung und Handhabung von der hier beschriebenen ganz differend.

Naturereignissen, sich kräftig fortpflanzt, ferner, wenn der Angriffspunkt für den Motor des Signals in unmittelbarer Nähe des Reisenden sich befindet, leicht zugänglich und das Signal schnell und sicher in Bewegung, beziehungsweise in Vollzug gebracht werden kann.

Auf diesen Principien fusst das hier auf Taf. VI Fig. 4 und 5 dargestellte patentirte Nothsignal: die akustische Wirkung ist eine heftige Detonation eines Explosions-Stoffes (Pettarde), die optische, das mit der Explosion erfolgende Aufleuchten eines intensiven rothen Sprühlichtes. Der Cylinder A enthält 3 bis 6 Stück Explosions-Kapseln, ähnlich den bis jetzt im Gebrauche stehenden Knallkapseln und rotirt um seine Achse derart, dass nach erfolgter Explosion einer Kapsel die nächste wieder vor der Mündung M der Röhre zu stehen kommt u. s. f. bis sämtliche Kapseln zur Explosion gelangen (Revolver-System).

Das Zügelchen Z wird durch ein Daumenrädchen D in Bewegung, beziehungsweise der Hahn zum Losdrücken gebracht. An der Achse dieses Rädchens befinden sich die Trommeln d und d', über welche die Kettchen oder Schüre gehen, die im Innern des Wagens mit der Trommel d'' und dem Sperr-Rädchen S verbunden sind. Letzteres wird durch die Kurbel K in Bewegung gesetzt und zwar stösst die Kurbel K bei jeder erfolgten Explosion auf einen Stift s an, welcher in Falle, wo eine zweite Detonation nöthig sein sollte, durch den Kurbelarm K niedergedrückt wird und sodann die Kurbel wieder auf das nächste Stiftchen s' anstösst.

Oberhalb der Mündung M des Laufes befindet sich der hohle Ring H, in welchem eine chemisch präparirte Zündschnur eingelegt ist, die im Momente der Explosion, in Folge der aus den Löchern l' l'' vorspringenden Theile, sich entzündet und, je nach der Länge der eingelegten Zündschnur, 1 bis 4 Minuten andauert, ein intensives hellrothes Licht verbreitet.

Die ganze obere Mündung des Cylinders A ist mit einem Hütchen h von dünnem Bleche geschlossen, welches im Momente der Explosion natürlich reisst und abfliegt. Ferner umgiebt eine Blechhülle T den ganzen Apparat. Das Sperr-Rädchen S mit dem Sperrkegel r und der dazu gehörigen Kurbel befinden sich in einem Rahmen R zwischen den Scheidewänden der Coupés (bei intercommunicirenden Wagen aber an der Stirnwand) welcher mit schwarzem oder rothem Tüllstoff überzogen und nur den Griff G frei lässt. Letzterer ist durch eine Fadenschleife mit dem unter Glasdeckchen befindlichen Firma-Siegel J moralisch geschützt und überdies mit der Control-scheibe C durch die Schnur m n gehalten. Diese Schnur ist durch eine schwache Feder f verbunden und trennt sich im Momente, wo die Kurbel in Bewegung gesetzt wird. Bei dieser Trennung öffnet sich die nächst der Coupéthür bisher zusammengeklappte weisse Hälfte der Control-Scheibe und repräsentirt sich nun als kreisrunde rothe Scheibe.

Eine muthwillige Berührung des Kurbelgriffes G wird sodann dem die Coupéthür öffnenden Conducteur sofort constatirt und kann derselbe den Thäter leicht eruiren. Das Zuklappen der Control-Scheibe erfolgt nun wieder durch den Conducteur, indem er die Feder Verbindung f wieder herstellt und das Häk-

chen o unter die beiden Hälften der zugeklappten Scheibe drückt. Bemerkte muss werden, dass — um den dünnen Stoff bei der Bewegung der Kurbel leicht zu zerschneiden — hinter dem Griff eine kurze Schneide sich befindet, die bei der Bewegung der Kurbel den Stoff vor sich her schneidet. Dieser Stoff wird vom Rahmen R durch Klemmschraubchen festgehalten und wird im Falle der Erneuerung bloß zwischen den Rahmen eingeschoben und mit den Klemmschraubchen sodann befestigt.

Wie der Längsschnitt A B zeigt, dient ein soches Nothsignal für mehrere Coupés eines und desselben Wagens: indem für je 2 Coupés an der Achse des Daumenrädchens D eine Trommel mit Kettchen aufgesteckt wird, und greift zu diesem Behufe der Zapfen des Sperr-Rades durch die Scheidewand von 2 Coupés an dessen beiden Enden die Kurbeln aufgesteckt sind.

Die zur Seite des Rahmens affichirte Instruction in rother Druckschrift könnte lauten:

»Es wird Jedermann auf das Nachdrücklichste ersucht den Griff des Nothsignals nur dann zu berühren, wenn eine wirkliche Gefahr im Anzuge ist.

In diesem Falle wird der Griff kräftig nach abwärts gedrückt, bis er an einem Stift s' anstösst. Zum Geben eines 2ten Nothsignals wird der Griff bis zum 2ten Stift gedrückt.

Jeder Reisende trägt persönlich die Verantwortung für das gegebene Nothsignal.«

Auf die Wirkung dieses Signals zurückkommend muss bemerkt werden, dass die Detonation bei der Explodirung einer solchen Knallkapsel eine äusserst heftige ist, und nicht nur während der schnellsten Fahrt des Zuges von überraschendem Effect ist, sondern auch wie Versuche ergeben haben, innerhalb zweier Wächterstrecken, welche 2,8 Kilom. von einander entfernt lagen, von beiden Wächtern noch deutlich vernommen wurde.

Eine solche imposante Wirkung ist aber auch erforderlich, wenn das Zugspersonal im Schlafe, oder in Letargie verfallen, plötzlich aufgerüttelt werden soll; und dass mit letzteren Symptomen gerechnet werden muss, werden alle praktischen Fachmänner zustimmen, die zu beurtheilen verstehen, was Ueberanstrengung im Dienste und die Macht der Gewohnheit auf den menschlichen Organismus auszuüben im Stande sind.

Die Wirkung des Lichteffectes, wie er bei dem chemisch präparirten Zündstoff hervorgerufen wird, steht mit dem akustischen Signal im vollen Einklange. Eine Zuglänge von 30 Wagen wird bei der dichtesten Finsterniss mit einer Lichtfluth umgossen, die weithin Alles kenntlich macht und wenn dieselbe auch nur eine Minute anhält, so ist diese Dauer für solche Momente genügend um Katastrophen zu vermeiden, die in Folge des Unbewusstseins des Geschehenen und der Ueberstürzung der Reisenden nur zu oft die Gefahr noch vergrössern.

Ein wesentlicher Vorzug dieses Signalsystems ist dessen Unabhängigkeit von der Maschine und den angrenzenden Wagens. Dadurch ist das Ein- und Ausrangiren und die Zusammenstellung des Zuges bedeutend erleichtert und einem Hauptmomente, nämlich der Gefahr eines plötzlichen Losreissens des Wagens, welches nicht selten bei Entgleisungen und Achsen-

brüchen erfolgt, und die alle Intercommunications-Signale illusorisch macht, volle Rechnung getragen.

Während ferner bei Nothsignalen, die sich bloß auf die Communication mit der Dampfpeife erstrecken, die Hülfe (besonders bei Raub- und Mordanfällen) erst dann geleistet werden kann, bis der Zug vom Maschinenführer zur Ruhe gebracht wird, da dem Zugs-Begleitungs-personale die Bedeutung des Piffes, als auch der Ort resp. der Waggon von wo derselbe veranlasst wurde, noch ganz unbekannt ist, ist bei dem hier beschriebenen Nothsignale, Charakter und Ort desselben zu jeder Zeit hinlänglich markirt; das betreffende Zugspersonal ist sonach in der Lage sofort zu interveniren und im Falle, wo es sich nur um persönliche Gefahr eines Reisenden handelt, dem Führer das Zeichen zur Weiterfahrt zu geben, und hierdurch unnütze Verzögerung hintanzuhalten.

Die Spannung zwischen den beiden Trommeln, über welche die Transmissionsschnur läuft ist ferner so stark, dass auch der stärkste Stoss den der Wagen erleidet, das Daumenrädchen D nicht selbstständig in Bewegung setzen kann, und sonach eine unzeitige Wirkung des Signals nicht eintreten kann.

Als weitere Vorzüge dieses Nothsignals soll noch erwähnt werden:

1. Die geringen Kosten der ersten Herstellung;
2. die leichte Anbringung desselben an jedem Waggon ohne grössere Umgestaltung an denselben vornehmen zu müssen;
3. die geringen Kosten der Unterhaltung, die eigentlich auf Null sich reduciren, und einzig allein in dem Ersatz des Blechhütchens und der verbrauchten Knallkapsel und des Zündstoffes bestehen.

Wien, am 15. October 1878.

Die geänderte Webb'sche Feuerbüchse.

Mitgetheilt von **Robert Gross**, Hauptwerkstätten-Chef der ung. Nordostbahn in S. A. Ujhely.

(Hierzu Fig. 12—17 auf Taf. VIII.)

Die Vortheile der Webb'schen Feuerbüchse würdigend, wurde eine solche, in der, unter meiner Leitung stehenden, Hauptwerkstätte der ungarischen Nordostbahn angefertigt, bei deren Anfertigung es sich zeigte, dass die Arbeitsschwierigkeiten grösser sind als die Zeichnung vermuthen lässt; insbesondere wenn die Webb'sche Feuerbüchse vorhandenen alten Kesseln angepasst werden muss.

Ich will hier nur erwähnen die schwierige Herstellung der Bugstellen bei b: ferner dass bei Anpassen an alte Kessel es sich nicht vermeiden lässt, dass der Wasserraum bei a auf ein Minimum reducirt wird und endlich die Rohrwand von der Feuerraumseite nicht zu verstemmen ist. Dies letztere ein Mangel der im Betriebe oft sehr empfindlich werden kann.

Diese Mängel zu beseitigen, die Vortheile der Webb'schen Büchse aber beizubehalten, dem entspricht die von dem Ge-fertigten geänderte Webb'sche Feuerbüchse.

Wie aus den Skizzen Fig. 12 bis 14 und 15 bis 17

Taf. VIII ersichtlich, besteht der Unterschied zwischen der ursprünglichen Webb'schen Büchse in der Aenderung bloß in dem Einsetzen des Rohrwandtellers. Die grössere Festigkeit, die Webb durch die vollständige Tellerform erreicht, stelle ich durch doppelte Nietung bei a₁ her, wo der Rohrwandteller den unteren Theil flach überplattet, und zwar durch versenkte Nieten um zugleich das Ansetzen von Schwefelkiesen hier möglichst zu vermeiden.

Bei dieser Art des Einsetzens der Rohrwand fällt das Abbiegen des unteren Theils, also auch die schwierigen Bugstellen bei b hinweg, der Wasserraum bei a bleibt der alte grosse, und das Verstemmen der Rohrwand vom Feuerraum, ist wie bisher zulässig, endlich finden die alten Deckträger, ohne jede Veränderung, Verwendung, was bei der Webb'schen Büchse nicht der Fall, will man den Feuerraum nicht verkleinern.

Der continuirliche Locomotivdienst auf der Odessa'er Bahn.

Mitgetheilt von **B. v. S.**

Nach der Deutschen allgemeinen Polytechnischen Zeitung, von Dr. Herrmann Grothe Nr. 32 den 10. August 1878 Seite 367 hat man: »Auf der W. Reading Bahn den Versuch angestellt, die Locomotiven continuirlich im Dienst zu halten und nur die Locomotivführer und Heizer zu wechseln. Es hat sich gezeigt, dass dadurch die Locomotiven viel weniger leiden, weniger Reparatur bedürfen und merklich an Brennmaterial erspart wird. Es liess sich dieses fast voraussetzen. In Folge dieser günstigen Resultate ist der Betrieb dieser Bahn auf continuirliche Locomotivbenutzung umgestaltet und hofft dieselbe

etwa die Hälfte der bisherigen Ausgaben für Locomotiven zu sparen.«

So weit besagter Artikel. Auf der Odessa'er Bahn ist der continuirliche Locomotivdienst seit dem 1. April 1878 in Anwendung und soll in Folgendem die Motive zum Uebergang auf dieses System angegeben werden.

Die Odessa'er Bahn, bei einer Länge von 1094 Kilom., von denen 105 Kilom. zweigleisig sind, besass im Jahre 1877: 59 Mixte-, 150 Lastzugs- und 11 Tender-Maschinen. Ausser diesen 220 Locomotiven waren von der Regierung noch 76

Lastzugmaschinen zur Verstärkung der Transportmittel zuertheilt, so dass im Ganzen 296 Maschinen vorhanden waren.

Der Wagenpark belief sich auf: eigene Passagierwagen 447
 * Güterwagen 4392
 Von der Regierung zuertheilt: Passagierwagen 70
 Güterwagen 829

So dass der ganze Wagenpark sich auf 517 Passagierwagen und 5221 Güterwagen belief.

Mit besagten Mitteln sind im Jahre 1877 befördert:

Passagiere . . . 1.819181 Mann
 Fracht 25.548705 Ctr.

Und sind in genanntem Jahre zurückgelegt:

Mit Extra-, Personen- und Militär-Zügen 2,019948 Kilom.
 gemischten Zügen 443781 <
 Waarenzügen 2,227208 <
 Arbeitszügen 92167 <

Nutzleistung 4.783104 Kilom.
 Vorspannfahrten 634477 <
 kalte Fahrten 21921 <

Dampfhalten 1 St. = 1 Werst 240506 <
 Verschiebungsdienst 1 St. = 10 < 1.431114 <

2,328018 Kilom.

Im Ganzen Locomotivkilometer 7.111122.

Jede Maschine hat im Durchschnitt 22284 Nutzkilom. und 28948 Locomotivkilom. zurückgelegt.

Achsenkilometer der Wagen waren 115,105271.

Jeder Passagierwagen durchlief 37036 Kilom., während jeder Güterwagen 21527 Kilom. zurücklegte.

Der mittlere Reparaturbestand der Locomotiven in der Centralwerkstatt sowohl, als auch in den Depots betrug 25—28 %.

Im Jahre 1878 blieb der Wagenbestand nahezu derselbe, während der Locomotivbestand sich auf 304 vergrößerte, von dieser Zahl waren: Mixte-Maschine 59, Lastzugs- 234 und Tendermaschinen 11.

Die Anforderungen an die Bahn vergrößerten sich fortwährend, zudem kam noch der Ministerialerlass, dass die Locomotivführer und Heizer nicht länger als 10 St. im Sommer

und 8 St. im Winter ununterbrochen vor dem Zuge sein dürfen, um einem Ueberanstrengen des Maschinenpersonals vorzubeugen, und dass nach jeden 10 St. resp. 8 St. Arbeit. eine Ruhepause von mindestens 8 St. folgen solle.

Dieses veranlasste die Maschinenverwaltung von dem hergebrachten Principe des Maschinendienstes, dass jeder Führer seine ihm zuertheilte Maschine habe, abzugehen und zu dem continuirlichen Locomotivdienste überzugehen, welcher wie gesagt seit dem 1. April 1878 auf allen Linien der Odessa'er Bahn für die Frachtzüge und Stationsdienst eingeführt ist, während die Passagierzüge nach dem alten Systeme weiter arbeiten.

In Folgendem soll gezeigt werden, wie viel Maschinen zu einem Paar (hin und zurück) Lastzüge man gebraucht, je nach dem System und wird zu den oberflächlichen Ueberschlägen der nöthigen Maschinenzahl, die Formel des russ. Ingenieur Quist verwendet

$$n = \frac{2s + t + w}{24}$$

wo 2s die Zeit in Stunden eines Turnus (Hin- und Herfahrt)
 t < < < < des Aufenthalts im Zwischendepot
 w < < < < < < < Hauptdepot.

Im Durchschnitt gebraucht jeder Lastzug vom Hauptdepot zu seinem Zwischendepot:

Woloczisk-Schmerinka . . . 12 St.
 Schmerinka-Krischopol . . . 7 <
 Krischopol-Birsula . . . 8³/₄ <
 Birsula-Wesely Kut . . . 5¹/₄ <
 Wesely Kut-Odessa . . . 6¹/₂ <
 Ungeni-Kischineff . . . 8 <
 Kischineff-Rasdelnaja . . . 7¹/₂ <
 Elisawethgrad-Olwiopol . . . 10 <
 Olwiopol-Birsula . . . 10 <

Obwohl die Züge zwischen einigen Depots länger im Dienste sind, als der Ministerialerlass vorschreibt, so konnte dieses doch durch locale Verhältnisse bedungen, nicht umgangen werden und ist die Erlaubniss dazu höheren Ortes eingeholt worden.

In Folge dieses ist nun folgende Tabelle zusammengestellt:

Haupt- Depot.	Zwischen- Depot.	Gewöhnliches System.					Auf 1 p. Züge sind erforderlich Locomotive	Continuirliches System.					Auf 1 p. Züge sind erforderlich Locomotive.	
		Vom Haupt- bis zum Zwi- schendepot	Ruhe in Zwischen- depot	Vom Zwi- schen- bis zum Hauptdepot	Ruhe in Hauptdepot	Summa.		Vom Haupt- bis zum Zwi- schendepot	Ruhe in Zwischen- depot	Vom Zwi- schen- bis zum Hauptdepot	Ruhe in Hauptdepot	Summa.		
		Stunden					Stunden							
Schmerinka	Woloczisk	12	8	12	12	44	1,9	12	3	12	8	35	1,5	
"	Krischopol	7	8	7	12	34	1,5	7	3	7	8	25	1,0	
Birsula	"	8 ³ / ₄	8	8 ³ / ₄	12	37 ¹ / ₂	1,6	8 ³ / ₄	3	8 ³ / ₄	8	28 ¹ / ₂	1,2	
"	Wesely Kut	5 ¹ / ₄	5	5 ¹ / ₄	12	27 ¹ / ₂	1,2	5 ¹ / ₄	3	5 ¹ / ₄	8	21 ¹ / ₂	0,9	
Odessa	"	6 ¹ / ₂	6	6 ¹ / ₂	12	31	1,3	6 ¹ / ₂	3	6 ¹ / ₂	8	24	1,0	
Kischineff	Ungeni	8	8	8	12	36	1,5	8	3	8	8	27	1,2	
"	Rasdelnaja	7 ¹ / ₂	8	7 ¹ / ₂	12	35	1,5	7 ¹ / ₂	3	7 ¹ / ₂	8	26	1,1	
Olwiopol	Elisawethgrad	10	8	10	12	40	1,8	10	3	10	8	31	1,3	
"	Birsula	10	8	10	12	40	1,8	10	3	10	8	31	1,3	
						325	13,5						248	10,4

Somit wäre im zweiten Falle auf jedes Paar Lastzüge auf die ganze Strecke 3.1 Locomotive weniger.

Für das Dampfhalten (Reservendienst) und Verschiebungsdienst. ist jede Locomotive 20 St. pr. Tag in Arbeit; 4 St. werden gerechnet auf Uebergabe derselben, von einem Führer dem andern, Versorgung mit dem nöthigen Material und dergleichen. Die Führer und Heizer dieser Maschinen sind 12 St. im Dienste und 12 St. haben dieselben Ruhe.

Der Diensturnus der Führer und Heizer der Lastzugmaschinen berechnet sich wie folgt, bei natürlich gleicher Fahrzeit (s. ob. Tabelle).

Haupt- D e p o t.	Zwischen-	Ruhe im		Sa.	Auf 1 p. Lastzüge kommen Maschi- nen- personal	
		Zwi- schen- Depot	Haupt			
S t u n d e n						
Schmerinka	Woloczk	11	11	46	2,1	Die Zeit für Hin- u. Rück- fahrt zu- gerechnet.
"	Krischopol	11	11	36	1,5	
Birsula	"	11	11	39½	1,7	
"	Wesely Kut	5	11	26½	1,1	
Odessa	"	6	11	30	1,3	
Kischineff	Ungeni	11	11	38	1,6	
"	Raselnaja	11	11	37	1,6	
Olwiopol	Elisawethgr.	11	11	42	1,8	
"	Birsula	11	11	42	1,8	
				337	14	

Der Führer, im Depot angelangt, übergibt seine Locomotive dem dienstthuenden Obermaschinisten, übergibt demselben alles Tënderinstrument und schreibt in ein auf der Locomotive befindliches Buch, alle Gebrechen seiner Maschine, eigenhändig ein. Falls einer vorzunehmenden Reparatur, vermerkt der Obermaschinist, neben der Bemerkung des Führers, dass dieselben gemacht, oder die Ursache, weshalb solche unterblieb, unterschreibt selbe und übergibt auf gleiche Weise die Locomotive dem nächsten in den Dienst tretenden Führer.

Selbstverständlich mussten in Folge dieses Systems auch die Kohlenprämien etwas geändert werden und zwar wurde die verausgabte Kohle auf alle Maschinen des Depot geschrieben, die Normen passirt und im Falle einer Prämie, dieselbe zu gleichen Theilen allen Maschinisten vertheilt.

Abnahme der Reparatur und Bremsstoffaufwand ist bei uns bisher nicht constatirt und ist im Gegentheil der Reparaturbestand der Locomotiven, namentlich in der ersten Zeit, sogar bis auf 35% gestiegen, doch macht sich jetzt eine Verminderung bemerklich und ist der Reparaturbestand der letzten Monate 30%. Sichere Data wird man natürlich nur nach einer längeren Zeit erhalten, ebenso über den Materialverbrauch, doch dürfte diesem System das Wort geredet werden, bei überangestregten Anforderungen an eine schwach mit Rollmaterial dotirte Bahn.

Spur- und Ueberhöhungslehre.

Mitgetheilt vom Eisenbahn-Baumeister **Schieffer**, Hilfsarbeiter in der Generaldirection der Elsass-Lothring. Eisenbahn in Strassburg.

(Hierzu Fig. 3—5 auf Taf. X.)

Das auf Taf. X Fig. 3—5 dargestellte Instrument leistet hauptsächlich bei der Bahnunterhaltung gute Dienste in der Hand des controlirenden Beamten, da durch dasselbe die wichtigen auf den Eisenbahn-Oberbau bezüglichen Maasse, und speciell die Höhenlage der beiden Schienenstränge zu einander sowohl in geraden als in gekrümmten Gleisen gleichzeitig mit der Spurweite angegeben wird.

Das Instrument besteht im Wesentlichen aus einer 1600^{mm} langen, 40^{mm} breiten, 8^{mm} starken Schiene aus Stahl, an deren einem Ende ein 120^{mm} langes, 8^{mm} starkes, 38^{mm} hohes Querstück a rechtwinkelig gegen einen in der Ebene der Schiene befindlichen Ansatz a' von 33^{mm} Breite und 38^{mm} Höhe eingesetzt ist. Am anderen Ende ist über die Schiene ein messingener Schlitten b geschoben, dessen aus einer unten zugeschärften Stahlplatte bestehender Ansatz c in der normalen Stellung des Schlittens mit dem Querstück a die normale Spurweite des Gleises in gerader Linie = 1,435^m angiebt. In den Weichen bestimmt c die mathematische Spitze des Herzstückes, a die Innenkante der gegenüberliegenden Fahrschienen und a' die Leitkante der Zwangschiene. Der an der Schiene S befindliche Ansatz q, welcher in einer Entfernung von 1,368^m von dem Querstück a angebracht ist, dient zur Bestimmung der Leitkante der Zwangschienen in den Curven, so dass also

das Maass e q stets der erforderlichen Weite der Spurkranzrille entspricht. Ebenso entspricht die Höhe der Ansätze c, q und a demjenigen Maass, welches für die Tiefe der Spurkranzrille sowie für die Höhenlage der Schienenbefestigungsmittel festgesetzt ist.

Die Bewegung des Schlittens auf der Schiene bezw. die Einstellung des Ansatzes c auf die den verschiedenen Curvenradien entsprechende Spurweite erfolgt nun durch die mit Handrad versehene Stellschraube e, welche in dem Lager f und der Mutter g geführt wird, von denen das erstere mit dem Schlitten b verbunden, die letztere an der Schiene S befestigt ist. Der Schlitten ist an der einen breiten Seite durchbrochen und befindet sich hier der Index für die Einstellung des Instruments für die verschiedenen Spurweiten in Curven von ∞ bis 300^m Radius.

Die Stellschraube e ist mit einer Coulissee i verbunden, welche dazu dient, die um den horizontalen Charnierbolzen m bewegliche Röhrenlibelle in verticaler Richtung zu heben. An dem freien Ende des Libellentragers befindet sich ein coulissenförmiger Ansatz o, welcher ersterem als Führung dient, und auf welchem ferner der Stand der Libelle für die verschiedenen Curven markirt ist, so dass die Einstellung des Instruments auch nach diesen Marken erfolgen kann, welche im Uebrigen

mit dem Index am Schlitten b eine Controle für die richtige Functionirung des Instruments gewähren.

Bei Einstellung der Spurweite für eine bestimmte Curve wird also gleichzeitig durch das Instrument die dem betreffenden Curven-Radius entsprechende Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges in durchaus exacter Weise angezeigt, und zwar wie beispielsweise in nachfolgender Tabelle angegeben ist:

Curven-Halbmesser	Spurerweiterung	Ueberhöhung
∞ m	0mm	0mm
2000 <	$1\frac{1}{2}$ <	23 <
1500 <	1 <	30 <
1000 <	2 <	45 <
900 <	3 <	50 <
800 <	6 <	55 <

Curven-Halbmesser	Spurerweiterung	Ueberhöhung
700 m	9mm	64mm
600 <	12 <	75 <
500 <	16 <	90 <
400 <	20 <	112 <
300 <	25 <	150 <

Es wird hierbei ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass auch für die Curven von mehr als 1000^m Radius eine geringe Spurerweiterung angenommen ist, weil eine solche erfahrungsmässig in jeder Curve im Laufe der Zeit und zwar auf Kosten der Neigung der Schienen sich stets bildet, wenn beim Verlegen des Oberbaues nicht auf dieselbe Bedacht genommen wird.

Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge, Tachograph.

(Patent Göbel.)

Mitgetheilt von K. Lorey, Secretair der Main-Neckarbahn in Darmstadt.

(Hierzu Taf. XI.)

Der Göbel'sche Geschwindigkeitsmesser hat den Zweck, die Geschwindigkeit, mit welcher eine Locomotive in jedem Augenblick sich fortbewegt, durch einen Zeiger auf einem Zifferblatt deutlich anzugeben und zugleich diese Angaben auf einem durch ein Uhrwerk fortbewegten Papierstreifen graphisch darzustellen.

Der benannte Zweck wird dadurch erreicht, dass eine Luftpumpe die entsprechend der Geschwindigkeit der Locomotive in Thätigkeit gesetzt wird, Luft in einen auf dem Führerstande befindlichen Behälter fördert und dass in diesem Behälter, der mit einer Ausströmungsöffnung versehen ist, dadurch ein mit zunehmender Geschwindigkeit sich erhöhender Luftdruck hergestellt wird, dessen Grösse der Zeiger anzeigt und der Schreibstift aufzeichnet.

Der Apparat besteht hiernach aus drei wesentlichen Theilen:

1. Der Luftpumpe,
2. dem Zeigerwerk,
3. dem Uhrwerk.

Die doppelt wirkende Luftpumpe ist unter der Maschine in nächster Nähe der Laufachse der Locomotive angebracht, von welcher sie mittelst Riementtransmission ihre Bewegung proportional der Geschwindigkeit der Maschine erhält. Die Uebersetzung ist so gewählt, dass der Kolben der Pumpe nur einen Hub macht, wenn die Achse sich ca. 3 mal gedreht hat.

Die Dichtung des Kolbens ist durch doppelte Ledermanchetten bewirkt. Die sonst bei Pumpen gebräuchlichen Ventile erwiesen sich hier als unzweckmässig und sind dieselben durch eine Schiebersteuerung ersetzt.

Die beiden anderen Theile des Apparates sind in einem Kasten vereinigt und ist dieser auf dem Führerstande so angebracht, dass er dem Führer stets vor Augen ist.

Die Verbindung von der Luftpumpe nach diesem Kasten ist durch ein dünnes Kupferröhrchen bewirkt, welches sich

dicht an den Locomotivrahmen und den Kessel anschmiegt. Der wichtigste Theil des in dem Kasten eingeschlossenen Mechanismus ist der Behälter in den die von der Luftpumpe geförderte Luft geleitet wird. Derselbe ist als ein becherförmiges Gefäss construiert, welches umgestürzt, mit dem Boden nach oben in einem Quecksilberbade steht und dadurch unten luftdicht abgeschlossen ist. Der Grad der Spannung der in ihm befindlichen Luft gelangt dadurch zum Ausdruck, dass der Becher aus dem Quecksilber aufsteigt. Zwei Ansätze an der Decke des Bechers stehen zwischen Geradföhrung und sichern so diese auf- und absteigende Bewegung, welche durch Hebel und Zahnradübersetzung auf den Geschwindigkeitszeiger und den Schreibstift übertragen wird. Der Becher ist durch eine Feder belastet und hat in seiner Decke eine kleine längliche Oeffnung, die durch einen Schieber geschlossen ist, so lange der Becher in seiner tiefsten Stellung sich befindet, die Maschine also in Ruhe ist, der aber mit zunehmender Geschwindigkeit mehr und mehr geöffnet wird. Es ist dies dadurch erreicht, dass die Verlängerung des Schiebers in einem bogenförmig gestalteten Schlitz geführt wird. Die Erfahrung hat gezeigt, dass, wenn der Becher proportional der Geschwindigkeit gehoben werden soll, die Vergrösserung der Ausströmungsöffnung nicht gleichmässig geschehen darf, sondern dass dieselbe im Anfang der Bewegung, also bei noch geringer Geschwindigkeit rascher stattfinden muss, als bei hoher.

Durch die empirisch bestimmte Form des Führungsschlitzes ist diese anfangs schnellere, später langsamere Oeffnung der Ausströmungsöffnung bewirkt.

Der Führungsschlitz kann steiler oder geneigter gestellt werden und ist hierdurch ein sehr einfaches Mittel zur Regulirung des ganzen Apparates geboten, denn dadurch, dass die Ausströmungsöffnung bei einer gewissen Höhenstellung des Bechers eine kleinere oder grössere ist, erhält diese Höhen-

stellung, die ja die Geschwindigkeit darstellt, einen anderen Werth.

Die Uhr, welche den Papierstreifen fortbewegt, ist als Ankeruhr construirt und sehr kräftig gebaut. Ein nach aussen gekehrtes mit Stunden- und Minutenzeiger versehenes Zifferblatt gestattet die Zeit abzulesen. Eine geriffelte Walze auf der Rückseite der Uhr wird durch diese so gedreht, dass die Umfangsgeschwindigkeit 5^{mm} in der Minute beträgt. Eine zweite geriffelte Walze wird durch eine Feder gegen die erste gedrückt und zwischen beiden der Papierstreif mitgenommen.

Der Papierstreif ist durch Parallellinien der Länge und der Breite nach getheilt. Der Abstand zweier Längelinien von einander hat den Werth von 10 Kilom. Geschwindigkeit, während der Abstand zweier Querlinien einer Minute Zeit entspricht.

Die auf Tafel XI dargestellten Zeichnungen geben in

Fig. 1 einen Dispositionsplan für die Anbringung des Apparates auf einer Locomotive. A ist der Kasten mit dem Zeigerwerk auf dem Führerstande, B die Luftpumpe.

Fig. 4 giebt eine grössere Seiten- und Vorderansicht der Riemenscheibe und des dieselbe tragenden Gestelles sammt der Luftpumpe.

In Fig. 2 ist die Luftpumpe in $\frac{1}{2}$ der wahren Grösse dargestellt und die Schiebersteuerung ersichtlich gemacht.

Fig. 5, 6 und 7 geben einen Grundriss, einen Längen- und einen Querschnitt durch den Kasten mit dem Zeigerwerk. C ist das becherförmige Gefäss, E das Luftentweichungsventil, welches in Fig. 8 in doppelter natürlicher Grösse nochmals dargestellt ist. F in Fig. 5 und 7 ist der Schlitz in dem die Verlängerung des Luftschiebers geführt ist. Der Zeiger D in Fig. 7 gestattet dem Schlitz eine steilere oder geneigtere Lage zu geben.

In Fig. 3 ist eine äussere Ansicht des Kastens auf dem Führerstande gegeben. Das kleinere Zifferblatt gehört zu der Uhr, das grössere zu dem Geschwindigkeitszeiger. Der an dem grösseren Kasten befindliche kleinere Behälter nimmt den beschriebenen Papierstreif auf. Beide Kästen sind verschliessbar.

Fig. 9 endlich giebt die Copie eines bei der Main-Neckar-Bahn erzeugten Streifens in natürlicher Grösse.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende:

Mit beginnender Fortbewegung der Locomotive tritt auch die Luftpumpe in Thätigkeit und fördert Luft nach dem Becher auf dem Führerstande. In Folge dessen wird die Luft in dem Becher comprimirt und zwar so lange, bis ihre Spannung gross genug ist um das Gewicht des Bechers sammt dem Druck der Feder zu überwinden und den Becher zu heben. Steigt nun aber der Becher aus seiner tiefsten Stellung auf, so öffnet sich auch ein wenig das Luftentweichungsventil in seiner Decke und es kann wieder langsam Luft ausströmen. Vergrössert sich die Geschwindigkeit der Locomotive und somit auch die Luftzuführung in dem Becher, so wird auch deren Spannung in ihm grösser und er so lange gehoben werden und aus dem Querschnitt auftauchen, bis sein Gewicht durch das aus dem Quecksilber gehobene Stück seiner Wandungen sich so vermehrt hat, dass es dem inneren Druck der Luft wieder das Gleichgewicht

hält. Die Luftausströmungsöffnung ist bei diesem Vorgang etwas vergrössert worden.

So lange nun immer die gleiche Menge Luft in der Zeiteinheit dem Becher zuströmt, so lange wird die von der Luftzuführung und der Ausströmung abhängige Spannung in dem Becher die gleiche bleiben und somit auch die Höhenstellung des Bechers, die ja die Spannung zum Ausdruck bringt, sich nicht ändern. Erhöht sich die Luftzuführung noch mehr, so wird, wie bereits gezeigt, der Becher noch weiter aufsteigen, vermindert sie sich aber, so muss der Druck im Becher abnehmen, weil die Luft zu leicht ausströmen kann und weniger als vorher ersetzt wird. Ist aber die Spannung im Becher schwächer, so muss er nun so lange niedergehen bis sein nun durch Eintauchen der Wände verringertes Gewicht wieder dem verminderten Druck der Luft das Gleichgewicht hält.

Die Bewegung des Bechers überträgt sich auf den Geschwindigkeitszeiger an der äusseren Seite des Apparates und auf den Schreibstift.

Die Curve, welche der Schreibstift auf dem durch das Uhrwerk fortbewegten Streifen aufzeichnet, hat als Abscissen die Zeit und als Ordinaten die Geschwindigkeit. Der von der Curve und der Nulllinie umschriebene Flächeninhalt, welcher das Product aus Zeit und Geschwindigkeit ist, muss für die gleiche Wegstrecke immer derselbe sein, gleichgültig welches die Geschwindigkeit war mit der gefahren wurde, denn er stellt den Weg dar.

Bei den für die Theilung der Streifen gewählten Abmessungen von

$$5^{\text{mm}} = 1 \text{ Minute}$$

$62^{\text{mm}} = 100 \text{ Kilom. Geschwindigkeit per Stunde}$ ist der Flächeninhalt

$$5^{\text{mm}} \times 62^{\text{mm}} = \frac{1}{60} \text{ Stunde} \times 100 \text{ Kilom.}$$

$$\text{also } 1 \text{ Kilom.} = 186^{\text{mm}}.$$

Jedes der Rechtecke auf dem Streifen von 1 Minute Länge und 10 Kilom. Geschwindigkeit Höhe hat einen Flächeninhalt von 31^{mm} und entspricht also einer Wegstrecke von $\frac{1}{6}$ Kilom.

Hierdurch ist ein sehr einfaches Mittel gegeben den Apparat jederzeit auf seine Richtigkeit zu prüfen indem die ganzen Rechtecke und die durch die Curve geschnittenen, letztere geschätzt, zusammengezählt und durch 6 dividirt, den Weg in Kilometern ergeben müssen, den die Locomotive zurückgelegt hat.

Die Wirkung des Apparates ist zuverlässig. Die Abnutzung des Kolbens und des Schiebers als der einzigen Theile, welche überhaupt einer solchen ausgesetzt sind, höchst unbedeutend, die Bedienung eine sehr einfache und durch einen guten Monteur in einem Tage leicht zu vollziehen.

Der Apparat, der auf verschiedenen deutschen Bahnen bereits in Anwendung steht, (die Main-Neckar-Bahn z. B. besitzt bereits 3 Stück und hat 9 weitere bestellt) dürfte sich vermöge seiner Vorzüge und seines nicht hohen Preises wegen, (ein einzelnes Stück kostet 400 M., in Parthien über 10 Stück 350 M.) leicht allgemeinen Eingang verschaffen. Er ist patentirt in Deutschland, in Oesterreich, in Frankreich, in England und in Amerika.

Darmstadt, im Juli 1878.

F. Sürth's patentirte Bremse für Eisenbahnfahrzeuge.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. X.)

Es mag für sehr schnell fahrende Fahrzeuge anrathlich sein, in solcher, mehr oder weniger complicirten Art und Weise und nicht so direct, wie es für Güterwagen unbedenklich, unter Wegfall des grössten Theiles der vorbezeichneten Mechanismen geschehen kann, die lebendige Kraft der rollenden Achsen in eine Bremswirkung umzusetzen, wodurch für solche Wagen ein sehr schnell und zuverlässig wirkender Bremsapparat, von grösstmöglicher Einfachheit und Billigkeit herzustellen ist.

Die Idee, die lebendige Kraft der Achsen eines in Bewegung befindlichen Fahrzeuges zur Erzeugung einer Bremswirkung nutzbar zu machen, ist in neuerer Zeit wieder mehrseitig angeregt und in der Weise verwirklicht worden, dass mit Hilfe einer Frictionsrolle der gewöhnliche Bremsmechanismus, bestehend aus einer Anzahl Wellen, Hebeln, Stangen, Bremsbacken etc. in Function gesetzt wird.

Bremsversuche.

Versuchs-Nr.	Art der Bremse.						Mittlere Geschwindigkeit. (Zeitdauer für Durchlaufen eines Weges von 300 ^m) Sec.	Bremsweg in Metern	Bemerkungen: Sämmtliche Versuche wurden mit leeren 4rädri- gen Kohlenwagen ausgeführt.
	Stahlguss-Backen		Stahlguss-Rollen		2 Stahlguss-Backen und dito Rollen				
	Zahl	Anordnung	Zahl	Anordnung	Zahl der Rollen	Anordnung			
1	—	—	4	R 1 bis R 4	—	—	55	14,75	} Strecke I. Gefälle: 1/175. } Strecke II. Gefälle: 1/150. Stark gekrümmte Bahn. Bewegungsrichtung entgegengesetzt der unter Nr. 1—5. } Bewegungsrichtung wie unter Nr. 1—5. } Bewegungsrichtung wie unter Nr. 6—11. } Strecke I. Gefälle: 1/175. } Bewegungsrichtung wie unter Nr. 1—5. } Horizontale Strecke. Bew.-Richt. wie unter Nr. 6 bis 11. Bei der Combination von Backen und Rollen sind die beiden Backen, wie in der Zeichnung angedeutet aufgehangen worden. (ad Rubr. 4.)
2	8	—	—	—	—	—	50	21,45	
3	4	aussen wirkend	—	—	—	—	43	52,80	
4	—	—	4	R 1 bis R 4	—	—	38	34,65	
5	8	—	—	—	—	—	41	31,35	
6	8	—	—	—	—	—	35	31,35	
7	—	—	4	R 1 bis R 4	—	—	31	34,65	
8	4	aussen wirkend	—	—	—	—	29	86,63	
9	8	—	—	—	—	—	42	31,35	
10	—	—	4	R 1 bis R 4	—	—	31	37,13	
11	4	aussen wirkend	—	—	—	—	32	75,90	
12	—	—	2	R 1 und R 2	—	—	39	56,10	
13	—	—	2	R 1 und R 2	—	—	36	73,43	
14	—	—	2	R 1 und R 3	—	—	38	75,01	
15	—	—	2	R 1 und R 3	—	—	40	61,88	
16	—	—	2	R 3 und R 4	—	—	38	70,95	
17	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	43	33,00	
18	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	33	35,58	
19	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	39	32,35	
20	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	34	41,25	
21	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	32	41,25	
22	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	35	41,25	
23	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	33	53,63	
24	—	—	2	R 3 und R 4	—	—	32	52,08	
25	—	—	2	R 3 und R 4	—	—	32	54,45	
26	—	—	2	R 3 und R 4	—	—	33	59,40	
27	—	—	2	R 3 und R 4	—	—	30	59,40	
28	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	36	33,08	
29	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	36	31,53	
30	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	40	29,88	
31	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	36	31,11	
32	—	—	—	—	4	R 1 bis R 4	34	36,30	
33	—	—	—	—	2	R 3 und R 4	41	31,53	

Die Anordnung der Rollen R 1, R 2, R 3, R 4, geht aus der Zeichnung hervor.

Die Abbildungen einer solchen Bremse auf Taf. X Fig. 1 und 2 zeigen in R 1, R 2, R 3, R 4, die Frictionsrollen, welche gleichzeitig Bremsrollen sind, die um feste Punkte des Wagen- gestelles schwingen und in ihren Zapfen c 1, c 2, c 3, c 4,

rotiren. In einem gewissen Abstände von dem Mittelpunkte dieser Rollen sind die Kurbelzapfen e 1, e 2, e 3, e 4 in dieselben eingesetzt, mit denen die einen Enden der Zugstangenpaare d 1, d 2, d 3, d 4 verbunden sind, während die anderen Enden derselben mittelst convexer Scheiben und Holzcyliner f 1, f 2, f 3, f 4 an besonders befestigten Punkten des Wagengestelles permutirend angreifen.

Sobald die Rollen durch irgend welche Vorrichtung, mit nur geringem Druck an die Peripherie der rotirenden Wagenräder angestellt werden, drehen sie sich in entgegengesetztem Sinne wie diese, so lange, bis die Zugstangen d 1, d 2, d 3, d 4 in Spannung versetzt sind. Alsdann wird unter dem fortwährenden Bestreben der Räder, die Rollen in der angenommenen Richtung weiter zu drehen, eine Pressung der letzten gegen erstere, d. h. eine Bremswirkung erzielt, die abhängig ist von dem Durchmesser der Rollen, dem Halbmesser c e der Kurbel und der Richtung der Zugstangen d.

Das Lösen der Bremse, auch während der Bewegung des Fahrzeuges, hat nicht den mindesten Anstand, es erfolgt wie das Anstellen der Rollen in viel kürzerer Zeit (3 bis 4 Umdrehungen der Kurbel ohne Kraftäusserung) als wie das der gewöhnlichen Backenbremse; wodurch man es namentlich bei Thalfahrten in der Hand hat, die Bremse ohne Ermüden des Bremsers momentan und nach Belieben auf kürzere oder längere Strecken wirken zu lassen.

Es kommen je nach der Drehungsrichtung der Wagenräder 2 Stellen auf dem halben Umfange der Rollen beim Bremsen zum Angriff, welche durch ein Anziehen oder Lösen der auf den Enden der Zugstangen d sitzenden Muttern, um ein Geringes verlegt werden können. Sind die einen Hälften der Rollen ausgenutzt, so brauchen die Kurbelzapfen nur dia-

metral zu ihrer ersten Stellung versetzt zu werden, um die anderen Hälften ihres Umfanges bis zum Aeussersten auszunutzen.

Gleich wie die Zugstangen d an feste Punkte des Gestelles angreifen, kann auch, je nach den Anforderungen die Anordnung getroffen werden, wie sie in Fig. 1 Taf. X an dem rechtsseitigen Rade durch die punktirte Darstellung eines Bremsklotzes veranschaulicht wird. Die Zugstangen greifen hier in gleicher Weise an den Gehängen des Bremsklotzes an, wie dort an dem Wagengestelle. Sobald durch die zugehörige Rolle der Bremsklotz zum Anliegen an das Wagenrad gebracht ist, wird ein fester Angriffspunkt für die Stangen geschaffen, und der Vorgang ist derselbe wie vorhin beschrieben. Der Bremsklotz ist nur so aufzuhängen, dass er beim Lösen der Bremse durch die eigene Schwere vom Rade abzufallen bestrebt ist.

Auch als Rangirbremse gestaltet sich die Anordnung zu einer sehr einfachen. Es benöthigt hier nur einer einzigen Rolle nebst den Zugstangen und eines mit den Aufhängeschienen der Rolle zu verbindenden Hebels, mittelst dessen die Bremse in und ausser Thätigkeit zu setzen ist.

In vorstehender Tabelle sind eine Reihe vergleichender Versuche verzeichnet, welche auf der Köln-Mindener Bahn zu Dortmund angestellt worden sind.

- 1) mit einer Spindelbremse mit 8 Stahlgussbacken eng und genau gestellt,
- 2) mit einer Spindelbremse mit 4 Stahlgussbacken nach Aussen wirkend,
- 3) mit einer nach Zeichnung auf Taf. X ausgeführten Bremse,
- 4) mit einer dergleichen, bei der die Zugstangen eines Rollenpaares an den Gehängen von 2 Stahlgussbacken angriffen.

Beschreibung der selbstthätigen hydraulischen Kippvorrichtung zum Entladen von Eisenbahnwagen.

(Patent Rohde & Schmitz).

(Hierzu Fig. 6—9 auf Taf. X.)

Diese Vorrichtung hat den Zweck, die Ueberführung von Kohlen, Erzen etc. aus den Eisenbahnfahrzeugen in die Schiffe — unter Benutzung des Eigengewichts der Ladung selbst als Betriebskraft — auf die billigste Weise und in möglichst kurzer Zeit zu bewerkstelligen. Es erfolgt dies in nachstehend beschriebener Art:

Der zu entleerende Wagen wird auf die Plattform A Fig. 8 und 9 geschoben. Bevor der Wagen die erforderliche äusserste Stellung auf der Plattform eingenommen hat, werden durch den Druck der beiden Vorderradflantschen gegen die Hebel a a (Fig. 8 und 9) die beiden Fanghaken b b (Fig. 8 und 9) derartig angehoben, dass die Vorderachse des Wagens von denselben erfasst und jede weitere Vorwärtsbewegung des Wagens verhindert wird. Zur Verhütung von schädlichen harten Stössen sind die Fanghaken mit einer kräftigen Buffereinrichtung c c (Fig. 8 und 9) versehen. Die Fanghaken müssen im unbe-

nutzten Zustande stets ihre tiefste Lage einnehmen, damit das Bremsgestänge beim Auf- und Abfahren eines mit Bremsen versehenen Wagens nicht gegenstossen kann. Ausser dieser Feststellung der Vorderachse wird der Wagen der grösseren Sicherheit halber noch an seinem hinteren Ende bei d (Fig. 9) durch Einhängung der am Wagen befindlichen Patentkuppelung in einen an der Plattform angebrachten Haken gehalten. Dieser Haken schwingt an einem durch Contregewichte belasteten Hebel, so dass derselbe dem durch die Entlastung der Wagenfedern bedingten Anheben des entleerten Wagenkastens folgen kann.

In dieser horizontalen Stellung des Wagens wird das Gesamtgewicht der Ladung und des Wagens (ca. 1600 Kilogr.) theils durch die Plattformdrehachse e (Fig. 8 und 9) theils durch den Kolben f (Fig. 8 und 9) des Treibcyinders B (Fig. 8 und 9), welcher ebenfalls nach Bedürfniss um seine

festgelagerte Achse *g* schwingen kann, aufgenommen. Das in dem letzteren befindliche, durch das Steuerungsventil *C* (Fig. 8) abgesperrte Wasser erleidet dadurch einen hydraulischen Druck von etwa 25 Atmosphären. Nunmehr wird durch Oeffnen des Steuerungsventils *C* die Communication zwischen dem Treibcylinder *B* und dem Accumulator *D* hergestellt. Da das Gewicht des Accumulators derart bemessen ist, dass dasselbe nur einen Gegendruck von 20 Atmosphären ausübt, so beginnt sofort das Neigen der Plattform um ihre Achse *e*; gleichzeitig erfolgt ein entsprechendes Hochgehen des Accumulators. Während des Sinkens wächst der Druck auf den Treibkolben (in Folge der Veränderung in der Lage des Schwerpunktes des Wagens) bis zu etwa 40 Atmosphären. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Plattform wird durch grösseres oder geringeres Oeffnen des genannten Steuerungsventils *C* mittelst des Handhebels *h* (Fig. 8) geregelt.

Die grösste Neigung, welche der Plattform gegeben werden kann, ist eine solche von 45° gegen den Horizont (Fig. 6). Bei dieser Neigung hat eine vollständige Entleerung des Wagens sicher stattgefunden. Das herabgleitende Ladungsmaterial wird zunächst in dem aus entsprechend hohen Wänden gebildeten Rinnenkopfe *E* (Fig. 9) aufgefangen und sodann durch eine bewegliche schmale Rinne *F* (Fig. 9) dem Schiffsgefässe zugeführt.

Nach stattgehabter Entleerung des Wagens hat sich der Wasserdruck im Treibcylinder von 40 auf etwa 16 Atmosphären ermässigt. Wird nun das Ventil *C*, welches während der Entleerung des Wagens geschlossen war, wieder geöffnet, so tritt das unter dem Druck des gehobenen Accumulators stehende Wasser in den Treibcylinder und bewirkt mit einem Ueberdruck von $20 - 16 = 4$ Atmosphären das Heben der Plattform.

Sobald die Plattform in ihre ursprüngliche horizontale Lage zurückgeführt und das Ventil *C* geschlossen ist, wird die Kuppelung bei *d* ausgehängt und der Wagen abgeschoben; hierauf kann dieselbe Operation sofort mit dem folgenden zu entleerenden Wagen beginnen.

Die bisher noch nicht erwähnten Ventile *G* und *H* (Fig. 8) welche in die Rohrleitung zwischen Treibcylinder und Accumulator eingeschaltet sind, haben folgende Bestimmung.

Es kann der seltene Fall eintreten, dass ein aufgeschobener Wagen in Folge zu geringer Ladung, oder in Folge seiner Bauart, Radstand etc., oder aus anderen Gründen, nicht genügend schwer ist, um den Gegendruck des Accumulators (20 Atmosphären), zu überwinden. In diesem Fall wird durch den bedienenden Wärter der Haupthebel *i* (Fig. 8), mit welchem beide Ventile *G* und *H* in Verbindung stehen, von links nach rechts umgelegt. Dadurch schliesst das Ventil *H* das Druckwasser des Accumulators ab und das Ventil *G* öffnet die Rohrleitung *k*, welche ins Freie (zum Brunnen oder Reservoir) führt; wenn nunmehr das Steuerungsventil *C* geöffnet wird, so erfolgt der Abfluss des Wassers aus dem Treibcylinder ohne Gegendruck. Diesen Zustand belässt man jedoch, um möglichst wenig Druckwasser zu verlieren, nur wenige Secunden, weil in allen Fällen schon eine geringe Neigung der Plattform eine solche Vergrösserung des Druckes auf den Treibkolben herbeiführt, dass nun die weitere Senkung mit Ueberwindung des Accumulatordruckes erfolgen kann.

Die Einführung des Wassers in die Rohrleitung, Treibcylinder und Accumulator, welche theoretisch nur einmal für die Inbetriebsetzung nothwendig ist, geschieht mittelst der Druckpumpe *J* (Fig. 8), welche das Wasser aus dem seitlich angeordneten Brunnen *K* entnimmt. Zur Ingangsetzung der Pumpe dient der zweiarmlige Handhebel *l*. Das durch etwaige Undichtigkeiten der Leitungen und Stopfbüchsen etc., sowie das durch die vorbeschriebene Anwendung der Ventile *G* und *H* verlorene gegangene Druckwasser wird gleichfalls mittelst dieser Pumpe ersetzt.

Durch Anwendung von Glycerin anstatt Wasser kann die Kippvorrichtung auch bei hohen Kältegraden betriebsfähig erhalten werden. — Wenn die Vorrichtung für längere Zeit ausser Betrieb gestellt werden soll, so wird das Wasser abgelassen, hierdurch die Plattform in ihre tiefste Lage gebracht und demnächst der bewegliche Rinnenkopf umgelegt, wie solches in Fig. 7 dargestellt ist. Es sind damit alle vor die Schutzpfähle der Quaimauer vortretenden Theile der Vorrichtung beseitigt und ist der Treibkolben vor Beschädigungen, Anrosten etc. mehr gesichert.

Von den bisher im In- sowohl als im Auslande zur Ausführung gelangten hydraulischen Kippvorrichtungen zur Entladung von Eisenbahnfahrzeugen unterscheidet sich nun die vorbeschriebene principiell dadurch, dass kein von Aussen zugeführtes Druckwasser die bewegende Kraft bildet, sondern lediglich durch das Gewicht des beladenen Wagens bei der Abwärtsbewegung das für die Aufwärtsbewegung des leeren Wagens erforderliche Druckwasser erzeugt wird, ohne dass bei der ganzen Operation irgend ein Verbrauch an Wasser stattfindet.

Die Idee, bei Kipp- oder Sturzvorrichtungen zum Verladen von Erzen und Kohlen in Schiffe den hydraulischen Druck anzuwenden, ist an sich nicht neu, sondern unter Anderen bereits vor 10 Jahren von der Niederländisch-Reinischen Eisenbahn zu Amsterdam in Ausführung gebracht. Vollständig neu dagegen ist die Art und Weise, in welcher in jüngster Zeit die Herren Rohde und Schmitz eine hydraulische Kippvorrichtung auf der Quaianlage in Hamburg vollkommen selbstthätig einrichteten, indem sie das Gewicht der Ladung und des Wagens als Motor verwendeten.

Wie bei den älteren Vorrichtungen, so wird auch bei dieser der beladene Wagen auf eine Plattform gefahren, welche ungefähr in der Mitte auf einer drehbaren Achse ruht. Auf der Quaiseite wird diese Plattform durch die Quaimauer, auf der anderen dagegen durch einen hydraulischen Kolben gestützt, dessen Widerstand sie beim Niedergang in der Weise überwinden muss, dass derselbe das Wasser aus dem Cylinder in einen Accumulator treibt. Um der Bewegung folgen zu können, schwingt der Cylinder um eine horizontale Achse. Beim Anlaufen auf die Plattform drücken die Radflantschen der Vorderräder auf ein mit 2 Fanghaken verbundenes Hebelsystem; erstere richten sich in Folge dessen auf und erfassen die Vorderachse des Wagens, sobald derselbe die richtige Stellung auf der Plattform erreicht hat.

Diese zwar etwas complicirte, aber trotzdem absolut sichere Einrichtung war deshalb nothwendig, weil die Fanghaken das Gestänge eines mit Bremsen versehenen Wagens zunächst über sich hinweggehen lassen müssen, bevor sie sich aufrichten und die Vorderachse erfassen. Uebrigens sind die Fanghaken mit kräftigen Federbuffern versehen, welche die Stösse der auflaufenden Wagen abschwächen.

Zur grösseren Sicherheit wird endlich der Wagen auch am hinteren Ende festgekuppelt und zwar an einen Haken, welcher auf einem durch Contregewicht belasteten Hebel befestigt ist und dem durch die Entlastung der Wagenfedern bedingten Anheben des entleerten Wagenkastens folgen kann. Sobald der Wagen die richtige Stellung auf der Plattform eingenommen hat, beginnt die letztere auf den Kolben einen Druck von durchschnittlich 25 Atmosphären auszuüben, worauf durch Oeffnung des Steuerungsventils die Communication des Cylinders mit einem Accumulator von etwa 20 Atmosphären Druck eröffnet wird; in Folge des Ueberdrucks von 5 Atmosphären wird derselbe in die Höhe getrieben und steigt um so schneller, als der Cylinderdruck durch die veränderte Schwerpunktslage des Wagens sehr bald auf 40 Atmosphären wächst. Sobald die Plattform den hinreichenden Neigungswinkel (im Maximum 45°), und der Accumulator eine bestimmte Höhe erreicht hat, drückt derselbe die Knagge eines mit dem Steuerungsventil verbundenen Hebelsystems in die Höhe und sperrt auf diese Weise seine Communication mit dem Cylinder ab. Mittlerweile entleert sich der Wagen in das unter der Rinne liegende Fahrzeug, worauf der Wasserdruck im Cylinder von 40 auf 16 Atmosphären fällt und der Accumulator nach Oeffnung des Steuerungsventils die Plattform mit 4 Atmosphären Ueberdruck wieder in die Höhe hebt.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist also die Kippvorrichtung vollkommen selbstthätig, für aussergewöhnliche Fälle jedoch, in welchen das Gewicht des Wagens zum Niederdrücken des Kolbens resp. zum Heben des Accumulators nicht hinreicht, sind im Verbindungsrohr 2 combinirte Ventile angebracht, deren eines den Accumulator absperrt, während das andere zu gleicher

Zeit das Wasser in einen Brunnen ablässt. Ein Ausfluss von wenigen Secunden genügt, um eine schwache Neigung der Plattform hervorzurufen, welche eine Veränderung der Schwerpunktslage des Wagens und somit eine Vermehrung des Druckes, welchen derselbe auf den Kolben ausübt, zur Folge hat; das Ausflussventil wird alsdann wieder geschlossen und die Communication mit dem Accumulator wieder hergestellt. Ersetzt wird das ausgeflossene Wasser aus einem Reservoir mittelst einer kleinen Druckpumpe mit Handbetrieb. Zu empfehlen ist an Stelle des Wassers die Verwendung von Glycerin, da dieses den Apparat auch bei hohen Kältegraden betriebsfähig erhält.

Soll die Vorrichtung für längere Zeit ausser Betrieb gestellt werden, so bringt man die Plattform durch Ablassen des Wassers in ihre tiefste Stellung und schlägt den beweglichen Rinnekopf zurück. Ist dies geschehen, so sind alle sonst vortretenden Theile durch die Schutzpfähle der Quaimauer gedeckt und ausserdem der Triebkolben gegen Rost und sonstige Beschädigungen geschützt.

Das Princip des Apparates, dessen Anordnung aus der Skizze ersichtlich ist, beruht demgemäss auf der Idee der Gewichtsdifferenz des beladenen und entleerten Wagens als Motor zu benutzen, d. h. den Drucküberschuss des beladenen Wagens beim Niedergange in einem Accumulator aufzuspeichern, um mit Hilfe des letzteren nachher den entleerten Wagen wieder in die Höhe zu heben. Diese Einrichtung ist es, welche diesen Apparat vor anderen bis jetzt construirten unterscheidet, indem bei den letzteren stets das Druckwasser durch einen Motor von aussen in den Cylinder eingeführt wird.

Die Kippvorrichtung hat sich, wie schon oben gesagt, auf der Quaianlage in Hamburg vorzüglich bewährt, und den Beweis geliefert, dass nur in äusserst seltenen Fällen, und bei normaler Belastung niemals, die Anwendung der beiden Hilfsventile und der Druckpumpe nothwendig ist, so dass der Apparat den Namen einer selbstthätigen Kippvorrichtung vollkommen verdient.

Die Fabrikation der Apparate hat das Etablissement von H. Gruson in Buckau bei Magdeburg übernommen.

Einrichtung der bedeckten Güterwagen zum Pferdetransport.

Mittheilung des kgl. bayerischen Obermaschinenmeisters **Fuchs** in München.

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. IX)

Die zum Pferdetransport erforderlichen Einrichtungen der Brust- und Vorlegbäume müssen bei rasch auszuführenden grösseren Transporten, namentlich von Militärpferden, oft in kürzester Zeit hergestellt werden, womit auch nicht unerhebliche Kosten verbunden sind, da diese Theile nach beendiger Fahrt entweder unbrauchbar werden (durch das Annagen der Pferde) oder verloren gehen.

Hierdurch nahm der Verf. Veranlassung, eine Einrichtung zu schaffen, welche genannten Uebelständen begegnet und in jedem geschlossenen Güterwagen bleibend angebracht wird, ohne auf den Transport von Gütern irgendwie hindernd zu wirken.

Die Construction ist aus Fig. 1—10 auf Taf. IX ersichtlich.

Fig. 1, 2 und 3 zeigt die Disposition der Gesamteinrichtung (Maassst. 1 : 40) im Innern des Wagens. Die beiden Brustbäume B¹ und B² theilen den Wagen in 3 Räume, R¹, R², R³, wovon die beiden Endräume R¹ und R³ für die Embarquierung von je 3 Pferden, in der Längsrichtung des Zuges stehend, gehören, während der mittlere Raum R² für die Aufmannschaft und zur Unterbringung von Futter etc. bestimmt ist.

Die Brustbäume für die Pferde, deren Construction aus Fig. 8, 9 und 10 ersichtlich ist, werden vortheilhaft aus ge-

brauchten Siederöhren hergestellt, in welche auf beiden Seiten schmiedeeiserne Zapfen eingenetet sind, welche das Einstecken in die Langseiten der Wagen ohne Schwierigkeit gestatten. Gegen die seitliche Verschiebung sind die Brustbäume durch den Vorstecker *c* in Fig. 10 gesichert. Derselbe ist mit einer kleinen Nase versehen, um von den Pferden nicht herausgezogen werden zu können. Vorstecker und Brustbaum selbst sind gegen das Verlorengehen durch Anhängen an die Kette *a c* gesichert, welche zur leichten Manipulirung beim Ein- und Aussetzen der Bäume immer an der rechten Thürseite befestigt ist. — In gleicher Weise, wie die Brustbäume sind auch die Vorlegbäume, welche die Mannschaft gegen Hinausfallen bei geöffneten Schubthüren zu schützen haben, aus Eisen hergestellt.

Fig. 8 u. 9 zeigen die Vorlegbäume *V* in ihrer Stellung während der Fahrt, wie sie sich zu beiden Seiten der Thüröffnung einfach an die Kastensäulen anlegen. Werden die Wagen zu Gütertransport benutzt, so werden die Brustbäume in die oberhalb der Thüröffnungen angebrachten Winkel *C* und *C*¹ eingelegt und die Vorlegbäume um ihren Drehpunkt soweit aufgeschlagen, bis sie an den Brustbäumen anliegen, an welchen sie durch den Kegel *K* (Fig. 10) in der gegebenen Lage erhalten werden.

Diese Einrichtung wurde von einer Militär-Commission mehrfach geprüft und dem Zwecke vollkommen entsprechend befunden und ist bereits eine grosse Anzahl der bayer. Güterwagen damit versehen worden.

Krahn zum Verlegen des eisernen Oberbaues.

Construirt von **Otto Schulz**, Maschinenmeister-Assistent in Stendal.

(Hierzu Fig. 11 und 12 auf Taf. IX.)

Im Herbst des Jahres 1875 wurde von der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn-Gesellschaft auf der neu zu erbauenden Linie Grauhof-Clausthal die Theilstrecke Langelsheim-Lautenthal versuchsweise mit dem eisernen Oberbau nach Hilf's System in einer Länge von circa 5 Kilom. belegt. Zum Legen dieser Versuchsstrecke verlohnte es sich nicht einen so complicirten Krahn, wie ihn beispielsweise die Nassauische Staatsbahn verwendet, anzuschaffen, und construirt ich daher den auf Taf. IX Fig. 11 und 12 dargestellten Krahn. Der Krahn besteht aus 2 theils aus Vignoles- theils aus Stuhlschienen hergestellten Seitenwänden, die durch Rundeisenstangen mit einander verbunden und auf 2 Holzunterlagen aufgeschraubt sind; das Ganze steht auf einem Arbeitswagen. Die oberen Flächen der Seitenwände dienen als Lauffläche für eine Katze, welche in der Mitte eine Scheerenklaue trägt. Die Endpunkte der beiden Laufschienen sind durch eine starke Stange Rundeisen verbunden, welche je eine Rolle tragen über welche die Ketten der beiden Winden, welche auf dem Fussboden des Arbeitswagens zwischen den Seitenwänden placirt sind, geführt sind. Die Laufschienen sind nach vorne zu etwas geneigt, um den Transport der Katze mit daran gehängter Langschwelle mit Schiene zu erleichtern.

Der Krahn wiegt ohne die beiden Winden und dazu gehörigen Ketten 7300 Kilogr., und kostete die Herstellung der beiden Seitenwände, der Rollen, Katze etc. und Befestigen auf dem Wagen an Arbeitslohn circa 150 Mk., das Material besteht aus alten Schienen und 300 Kilogr. Rundeisen, Blech und Gusseisen.

Das Vorstrecken des eisernen Oberbaues geschieht in der Weise, dass mit der Winde von dem dahinterstehenden beladenen Wagen eine Langschwelle mit Schiene gehoben wird, diese wird dann in die Scheerenklaue der Katze eingehängt, die Klaue der Kette gelöst und führt nun die Katze nach vorn; dort wird die Langschwelle in die Klaue der vorderen Winde eingehängt, die der Katze gelöst und die Schwelle heruntergelassen. Während des Herunterlassens der Schwelle ist die

Katze von dem auf dem Trittbrett vorne stehenden Mann zurückgestossen, und wird eine neue Schwelle gehoben.

Zur Bedienung des Krahnes sind erforderlich: 2 Mann an den zwei Winden, welche abwechselnd an der einen oder anderen arbeiten, und je 2 Mann zum Ein- und Aushängen der Scheerenklauen auf dem beladenen Wagen und auf dem Trittbrett. Es wurden in je 12 Arbeitsstunden mit diesem Krahn bis 6 Wagenladungen entladen, jede trug 18 montirte Schienen von 7,5^m Länge; es wurden also circa 400^m Gleislänge gelegt, und ist in dieser Beziehung die Zeit inbegriffen, welche zum Fortbringen der entladenen Wagen nach der Station und das Heranholen des beladenen Wagens von der Station erforderlich ist.

Nach Fertigstellung jener Linie wurden weitere 5 Kilom. eiserner Oberbau auf der Strecke Berlin-Lehrte zwischen den Stationen Stendal und Hämerten und ca. 10 Kilom. zwischen Fallersleben und Vorsfelde gelegt, und wurde derselbe Krahn benutzt.

Zu irgend welchen Uebelständen hat derselbe während der sämtlichen Bauzeiten keine Veranlassung gegeben, wie auch eine Verletzung eines Arbeiters oder ein sonstiger Unglücksfall nicht vorgekommen ist.

Die Verwendung eines drehbaren Krahnes halte ich nicht für vortheilhaft, da er bei der grossen Ausladung die er haben muss, recht häufig Hindernisse neben dem Bahnkörper finden dürfte, die das Drehen des Krahnes unmöglich macht. Die Curven der Bahn bedingen auch nicht eine theilweise Drehbarkeit, da mit dem von mir gebauten Krahn Curven von nur 250^m Radius auf der Gebirgstrasse ohne Anstand gelegt wurden.

Nach Fertigstellung dieses Aufsatzes höre ich, dass von Herrn Geh. Rath Hilf ähnliche Krahne schon verwendet sind. »die Construction derselben ist mir jedoch unbekannt geblieben;« und sollen diese mit vielen Kosten aus neuen Materialien hergestellt sein, ohne wesentlich besser oder zweckdienlicher zu sein wie der oben beschriebene.*)

*) Vergl. Hilf, M., Der eiserne Oberbau — System Hilf — Wiesbaden 1876. S. 28. Anmerk. d. Redaction.

Maschine zur Prüfung der Elasticität und Festigkeit von Eisen und Stahl.

Construirt in den Werkstätten der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft zu Grafenstaden.

Im Anschluss an den Artikel im Heft IV des Jahrganges 1878 über die von Herrn Ludwig Stukenholz construirte Maschine, wobei die in der verschiedenen Form und Einspannungsweise des Probestreifens entstehende Fehlerquelle besonders und richtig hervorgehoben wird, dürfte es angezeigt erscheinen, auf die bei der überschriftlich bezeichneten Maschine angewandte Einspannungsweise aufmerksam zu machen.

Die Einspannung der Rundstäbe geschieht bei der Elsässischen Maschine nicht durch keilförmige Klemmfutter, sondern der auf Zerreißen in Anspruch genommene Rundstab wird in zwei auf der Stabachse senkrecht abgedrehte Auflagerflächen gefasst. Indem diese Auflagerflächen auf halbkugelförmigen Backen ruhen, wird erzielt und erreicht, dass die Stabachse sich unter allen Umständen von selbst in die Zugrichtung einstellt.

Das Einschalten irgend eines Kugelgelenks in der Zugrichtung erscheint unbedingt erforderlich, weil es nicht zu controliren ist, ob die Maschine an sich in dieser Beziehung genau arbeitet und weil keilförmige Klemmfutter ganz genau gleichmässig eingestellt sein müssen, wenn nicht ein Würgen des Stabes stattfinden soll, ähnlich der schiefen Spannung, die bei Flachstäben entstehen kann, wie dies im obenerwähnten Artikel p. 140 klar dargestellt ist.

Fig. 6.

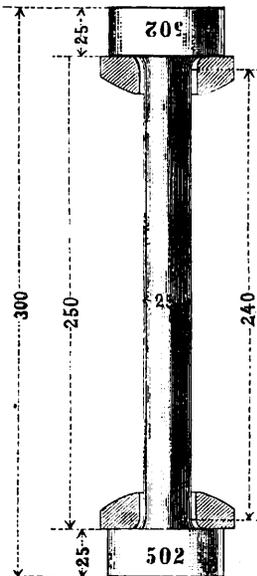
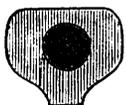


Fig. 7.



Ueberhaupt dürfte der bei Besprechung der Maschine Stukenholz ausgesprochenen Ansicht, dass das Einspannen durch Klemmfutter keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit habe, vollständig beizustimmen sein.

Die Form der Rundstäbe, wie sie die Einspannvorrichtung der Grafenstadener Maschine erfordert, ist in Fig. 6 und 7. nebenstehend gegeben. Die dabei angegebenen Maasse, 240 und 25^{mm}, sind zugleich die in Süddeutschland normalen.

Die Begründung dessen, was der Artikel p. 139 (Organ 1878) über procentische Längenausdehnung und Querschnitt-Contraction des Streifens resp. des Stabes sagt, dürfte wohl nur für denjenigen, der mehrfach solche Versuche gemacht, verständlich sein: allein dem Wunsche, dass bestimmte Maasse als allgemein gültig angenommen werden möchten,

dürfte aus dem Grunde beizustimmen sein, weil eine Angabe der Ausdehnung oder der Contraction als Maass der Zähigkeit nicht entbehrt werden kann.

Das Maass 25^{mm} Durchmesser oder rund 500^{mm} Querschnitt wäre freilich etwas sehr gross um allgemein acceptirt

zu werden, wenn es richtig ist, dass die deutsche Marine eine Kraft der Prüfungsmaschine von nur 700 Ctr. oder 14000 Kilogr. vorschreibt, welches hier unbekannt ist,*) indem Stahl von 72 Kilogr. pr. qmm Bruchbelastung eine Kraft von mindestens 31000 Kilogr. erfordert, um einen Stab von 25^{mm} zu zerreißen; auch wäre dieser Durchmesser zu stark für die meisten kleinen Maschinen, welche in Westphalen in Gebrauch sind und für welche der Stab gewöhnlich nur 15^{mm} Durchmesser hat.

Die Längenausdehnung muss in % der gesamten dehnbaren Länge berechnet werden; bei den Stäben der Grafenstadener Einspannung ist diese in dem Abstände der Auflagerflächen zu messen. Eine auf eine gewisse eingekörnte Länge der Stabmitte Bezug habende Ausdehnung ist dann gänzlich werthlos, wenn der Bruch in die Nähe einer dieser Körnerpunkte fällt.

Ueberhaupt ist eine Angabe »wo der Bruch erfolgte«, ob in der Mitte des Stabes oder wie weit von der Mitte entfernt, von Bedeutung, denn bei gleichmässigem Material eines vollständig cylindrischen Stabes muss, wenn die Maschine richtig arbeitet und der Zug also genau in Richtung der Stabachse fällt, der Bruch in der Mitte des Stabes erfolgen; bricht der Stab ausserhalb der Mitte nahe an einer Angriffsstelle und weist das Aussehen der Bruchfläche nicht den Fehler im Material nach, welcher die Bruchstelle als die schwächste Stelle des Stabes bezeichnet, so wird durch diese Erscheinung ausgesprochen, dass der Versuch fehlerhaft ausgeführt ist, sei es nun, dass der Stab gewürgt worden oder dass derselbe nicht cylindrisch auf genau gleiche Dicke abgedreht gewesen ist.

In Creuzot wie auch auf den meisten Werken Westphalens werden die Versuchsstäbe in Versenkungen ausgeschmiedet. Für diejenigen Versuche, die nur zum Vergleiche der Chargen oder der Fabrikation eines Werkes für sich dienen sollen, dürfte die einfachere Herstellungsweise des Ausschmiedens genügen, vorausgesetzt, dass die Handhabung an der nämlichen Esse eine gleichmässige ist und ohne Rücksicht auf die etwa 2% betragende Verschlechterung des in's Feuer gebrachten Stahls. Zur Erzielung allgemein gültiger Resultate müsste jedoch festgestellt sein, dass die Rundstäbe aus den Probestücken heraus zu drehen sind. Die thunlichst einfache, leicht herzustellende Form der Stäbe, wie sie die Einspannvorrichtung der Grafenstadener Maschine erfordert, dürfte hierbei den Vorzug verdienen.

Bezüglich der Bemerkung Seite 139, dass bei »hydraulischen Anzugsapparaten kleine Stösse fast unvermeidlich sind« sei erwähnt, dass die Grafenstadener Maschine mit einer Pumpe arbeitet, die jedoch nicht mit dem Druckcylinder aus einem

*) Die weiter unten, Seite 139 (Organ 1878) gemachte Angabe, dass ein Querschnitt von 750^{mm} seitens der deutschen Marine für Blechproben vorgeschrieben ist, stimmt nicht ganz mit der obigen Angabe, indem 36 Kilogr. Bruchbelastung pr. qmm des eisernen Kesselbleches bereits 27000 Kilogr. Kraft erfordert.

Stück besteht, sondern seitwärts aufgestellt ist mit einer Rohrleitung von etwa 3^m Länge.

Die Maschine dient gleichzeitig zur Prüfung von Steinmaterialien und hat mit Rücksicht hierauf eine Leistungsfähigkeit von 100000 Kilogr. (oder Kraft von 2000 Ctr.). Freilich ist dies mehr als erforderlich für die Prüfung von Eisen und Stahl mit 25^{mm} Durchmesser resp. 500^{mm} Querschnitt, allein die Zerreißung von Federstahl, Flachstab in Breite von 60^{mm}, hat eine Kraft von 61200 Kilogr. erfordert, auch ist bei der Bieg- und Belastungsprobe eines Gussstahlherzstückes der Bruch erst bei 75000 Kilogr. erfolgt: ferner wird für die in Aussicht genommenen Prüfungsanstalten eine Maschine erforderlich sein, welche zugleich für Steinmaterialien verwerthet werden kann.

Fast sämtliche französische Eisenbahn-Verwaltungen sowie auch Creuzot haben ihre Materialprüfungsmaschinen vor 1870/71 aus Grafenstaden bezogen.

Bezüglich der Form der Rundstäbe für die Einspannvorrichtung der Grafenstadener Maschine, die den eigentlichen Gegenstand dieser Zeilen bildet, ist noch zu bemerken, dass die äussere Form des Probestückes für die Köpfe des Stabes beibehalten werden kann; die auf dem Schienenkopfe oder sonstigen Probestück eingehauene Marke kann somit während der ganzen Ausarbeitung des Stabes unberührt bleiben und ist dadurch eine Verwechslung der Stäbe unmöglich gemacht.

Strassburg, October 1878.

—n.

Einfluss der einzelnen Kesselabmessungen auf die Erzeugung des Dampfes.

Vom Ingenieur R. Koch in Hannover.

Die Frage über die Beziehungen, welche zwischen der Heizfläche eines Kessels, dem stündlich verbrannten Kohlenquantum und der Dampfproduction stattfinden, wurde, soweit dem Schreiber dieses bekannt geworden ist, bislang noch nicht so erschöpfend beantwortet, dass der Constructeur nach sicheren Anhaltspuncten die Bestimmung der einzelnen Abmessungen des Kessels vornehmen kann.

Bei Röhrenkesseln wächst die Zahl der Rohre und die Heizfläche mit abnehmendem Rohrdurchmesser und wird diese, wie wir später sehen werden, ein Maximum, wenn der Rohrdurchmesser gleich der Stegstärke ist.

Die Geschwindigkeit der Gase in den Siederohren und damit die Zeit, während welcher die Wärmeabgabe an den Kessel erfolgt, ist aber ebenfalls abhängig von der Zahl und dem Durchmesser der Rohre, die Bedingungen für die grösste und für die vortheilhafteste Heizfläche decken sich demnach durchaus nicht.

Da die Wärmeabgabe der Heizgase den Temperaturdifferenzen dieser und des Kesselwassers proportional erfolgt, die Temperatur der Verbrennungsgase aber nach der Rauchkammer zu abnimmt, so liefern gleiche Heizflächen nicht überall auch gleiche Dampfmengen, das Güteverhältniss des Kessels, das ist das Verhältniss der disponibelen zur nutzbar gemachten Wärme, wächst daher nicht der Heizfläche proportional.

Nach Grove entwickelt ein Kilogramm Kohle beim Verbrennen etwa 7533 Wärmeinheiten, diese Zahl ist jedoch für Locomotivfeuerungen auf 5600 zu ermässigen, weil die Verbrennung nicht vollständig erfolgt. Zum Verbrennen sind 10,9 Kilogr. Luft erforderlich, es müssen jedoch 15 Kilogr. Luft zugeführt werden, weil nicht aller Sauerstoff der Luft zur Verbrennung gelangt.

Ist T die Temperatur der Heizgase über dem Roste, so darf unter Berücksichtigung des Umstandes, dass etwa $\frac{1}{5}$ der entwickelten Wärme durch Strahlung an die Wände der Feuerkiste und an den Aschkasten abgegeben wird,

T zu 1150° angenommen werden.

Bezeichnen ferner

T_1 die Temperatur der Heizgase bei dem Eintritte in die Siederöhre,

T_2 die Temperatur der Heizgase bei dem Eintritte in die Rauchkammer,

t die Temperatur des Kesselwassers,

y und $y - dy$ die Temperaturen der Heizgase in zwei unendlich nahe an einander liegenden Querschnitten der Siederöhre,

x und $x + dx$ die Abstände dieser Querschnitte von der hinteren Rohrwand,

l die Länge der Siederöhre zwischen den Rohrwänden,

$\eta = i d \pi$ den Gesamttumfang des überall gleichen Querschnitts der i Siederöhre vom Durchmesser d,

$H = h \cdot l$ die Heizfläche des Kessels in den Siederohren (in Quadratmetern),

k diejenige Wärmemenge, welche durch die Flächeneinheit (ein Quadratmeter) der Heizfläche bei einer Temperaturdifferenz von 1° zwischen den Heizgasen und dem Kesselwasser dringen würde,

Q das Gewicht (in Kilogr.) der durch die Verbrennung von B Kilogr. Steinkohle stündlich erzeugten Heizgase ($Q = 16 B$) und

s die spezifische Wärme der Heizgase, so beträgt die Wärmeabgabe an den Siederohrquerschnitt $\eta \cdot dx$ pro Stunde

$$s Q \cdot dy$$

und die durch die Fläche $\eta \cdot dx$ eindringende Wärme

$$k \cdot \eta \cdot dx (y - t).$$

Werden beide Ausdrücke einander gleich gesetzt und wird zugleich berücksichtigt, dass mit wachsendem x der analytische Werth von dx negativ ausfällt, so ist

$$- s \cdot Q \cdot dy = k \cdot \eta \cdot dx \cdot (y - t).$$

Der Werth von k wächst der Zeit proportional, während welcher die Gase mit der Flächeneinheit des Kessels in Berührung

kommen, er wächst daher mit dem Gesamtquerschnitte $i \frac{d^2 \pi}{4}$

der Siederöhre und nimmt mit dem Gewichte Q der durchströmenden Gase ab. Zwischen verschiedenen Werthen von k , i , d und Q muss daher folgende Beziehung stattfinden:

$$\frac{k}{k_1} = \frac{i \frac{d^2 \pi}{4} Q^1}{i_1 \frac{d_1^2 \pi}{4} Q}$$

es ist demnach

$$k = \frac{k_1 Q_1}{i_1 d_1^2} \cdot \frac{i d^2}{Q}$$

Ist k_1 für eine bestimmte Locomotive ermittelt, so ist auch k bekannt.

Nimmt man bei Locomotiven durchschnittlich Q zu 16.330, i zu 150 und d zu 0,045 an, so stellt sich k zu 30 und ist

$$k = 521500 \cdot \frac{i d^2}{Q} \text{ und daher}$$

$$-Q \cdot s \cdot dy = \frac{521500 \cdot h \cdot dx \cdot i d^2 (y-t)}{Q} \text{ oder}$$

$$-\frac{dy}{y-t} = \frac{521500 \cdot h \cdot i d^2 dx}{s \cdot Q^2}$$

Durch Integration zwischen den Grenzen $y = T_1$ und $y = T_2$ und $x = 0$ und $x = 1$ wird, da $h = i d \pi$ ist

$$\log \text{ nat. } \frac{T_2 - t}{T_1 - t} = - \frac{521500 \cdot i^2 d^3 \pi \cdot l}{s \cdot Q^2} \text{ und}$$

$$\frac{T_2 - t}{T_1 - t} = e^{- \frac{521500 \cdot i^2 d^3 \pi \cdot l}{s \cdot Q^2}} \text{ also}$$

$$T_2 = t + (T_1 - t) e^{- \frac{521500 \cdot i^2 d^3 \pi \cdot l}{s \cdot Q^2}}$$

Wird s zu 0,24 angenommen und $i d \pi l = H$ gesetzt, so erhält man für T_2 die beiden identischen Ausdrücke

$$T_2 = t + \frac{T_1 - t}{e^{\frac{691700 \cdot d \cdot H^2}{l \cdot Q^2}}} \text{ und} \quad \text{Formel 1.}$$

$$T_2 = t + \frac{T_1 - t}{e^{\frac{6820000 \cdot i^2 d^3 \cdot l}{Q^2}}} \quad \text{Formel 2.}$$

Wird für

$$\frac{691700 \cdot d \cdot H^2}{l \cdot Q^2} = \frac{6820000 \cdot i^2 d^3 \cdot l}{Q^2}$$

die Bezeichnung M eingeführt, so ist

$$T^2 = t + \frac{T_1 - t}{e^M} \quad \text{Formel 3.}$$

Ehe die Berechnung der Temperatur T_2 , mit welcher die Heizgase in die Rauchkammer gelangen, vorgenommen werden kann, ist es nothwendig, die Temperatur T_1 oder in der Differenz $(T - T_1) Q \cdot s$ die Abgabe der Wärme (von der strahlenden Wärme abgesehen) an den Feuerkasten zu bestimmen.

Da die Temperatur der Heizgase über dem Roste zu T angenommen wurde, so ist die mittlere Temperatur in der Feuerkiste offenbar gleich $\frac{T + T_1}{2}$ und in den Siederöhren

$$\frac{T_1 + T_2}{2}$$

Bezeichnet v die Geschwindigkeit, mit welcher die Heizgase vom Volumen V an den Wänden der Feuerkiste her-

streichen und v_1 und V_1 Geschwindigkeit und Volumen in den Siederöhren, so ist

$$\frac{V}{V_1} = \frac{273 + \frac{T + T_1}{2}}{273 + \frac{T_1 + T_2}{2}} = \frac{546 + T + T_1}{546 + T_1 + T_2}$$

$$\text{und } \frac{v}{v_1} = \frac{V \cdot R_1}{V_1 \cdot R}$$

wenn der Querschnitt der Feuerkiste gleich R und der sämtlicher Siederöhre gleich R_1 ist.

Die Wärmeforderungen W und W_1 gleicher Heizflächen der Feuerkiste und der Röhre verhalten sich direct wie die Temperaturdifferenzen der Heizgase und des Kesselwassers und umgekehrt wie die Geschwindigkeiten der Gase, es ist daher

$$\frac{W}{W_1} = \frac{\frac{T + T_1 - 2t}{2} \cdot \frac{v_1}{v}}{\frac{T_1 + T_2 - 2t}{2}} = \frac{T + T_1 - 2t}{T_1 + T_2 - 2t} \cdot \frac{v_1}{v}$$

oder, wenn für v_1 und v die entsprechenden Werthe eingeschrieben werden,

$$\begin{aligned} \frac{W}{W_1} &= \frac{T + T_1 - 2t}{T_1 + T_2 - 2t} \cdot \frac{V_1 \cdot R}{V \cdot R_1} \\ &= \frac{T + T_1 - 2t}{T_1 + T_2 - 2t} \cdot \frac{546 + T_1 + T_2}{546 + T + T_1} \cdot \frac{R}{R_1} \end{aligned}$$

Der Werth von R wird durch Theilung des cubischen Inhalts der Feuerkiste durch den Weg, welchen die Heizgase zurücklegen, um von der Mitte des Rostes nach der Mitte der Rohrwand zu gelangen, gefunden.

Wird vorläufig bei Locomotiven angenommen:

$$t = 180 : T = 1150 : T_1 = 950$$

$$T_2 = 300 \text{ und } \frac{R}{R_1} = 3,4, \text{ so ist}$$

$$\frac{W}{W_1} = \frac{1150 + 950 - 360}{950 + 300 - 360} \cdot \frac{546 + 950 + 300}{546 + 1150 + 950} \cdot 3,4 = 4,8.$$

Die Probe, ob die für T_1 und T_2 geschätzten Zahlen zutreffen, kann in folgender Weise gemacht werden.

Die directe Heizfläche fällt bei Locomotiven durchschnittlich 15 mal kleiner aus, als die indirecte, sie verdampft demnach pro Flächeneinheit bei unseren Annahmen $\frac{4,8}{15}$ Theile

Wasser, wenn jene einen Theil Wasser verdampft.

Gleichen verdampften Wassermengen müssen gleiche Temperaturabnahmen gegenüber stehen, es muss demnach

$$\frac{1150 - 950}{950 - 300} = \frac{4,8}{15} \text{ sein.}$$

$$\text{Da } \frac{1150 - 950}{950 - 300} = \frac{4,62}{15} \text{ ist,}$$

so stimmt das Verhältniss befriedigend genau und dürfen die für T_1 und T_2 geschätzten Zahlen als annähernd richtig beibehalten werden.

Wird von der als constant anzunehmenden Wirkung der strahlenden Wärme abgesehen, so verdampft demnach jeder \square Meter directer Heizfläche ebensoviel Wasser, wie 4,8 \square m indirecter Heizfläche.

Wird der für T_1 gefundene Werth mit 950 in die Formel 3

eingesetzt und t_1 den gebräuchlichen Dampfspannungen entsprechend, zu 180 angenommen, so geht diese in

$$T_2 = 180 + \frac{950 - 180}{e^M} = 180 + \frac{770}{e^M} \text{ über. — Formel 4.}$$

Die Temperatur der Heizgase über dem Roste betrug noch 1150°, nachdem $\frac{1}{5}$ der Wärme oder $\frac{1150}{4} = 287,5^\circ$ durch Wärmeausstrahlung abgegeben war.

Die Wärmeausstrahlung an den Aschkasten geht nicht sämtlich verloren, da sie die zuströmende Luft mit erwärmt. Wird der Verlust durch Ausstrahlung zu 87,5° angenommen, so gelangen von der disponibelen Wärme von

$$1150^\circ + 287,5^\circ = 1437,5^\circ$$

in den Kessel

$$1437,5^\circ - 87,5^\circ - T_2^\circ,$$

das Güteverhältniss Hg der Heizfläche ist demnach:

$$Hg = \frac{1437,5 - 87,5 - T_2}{1437,5} = \frac{1350 - T_2}{1437,5}$$

$$= \frac{1350 - 180 - \frac{770}{e^M}}{1437,5} = \frac{1170 - \frac{770}{e^M}}{1437,5}$$

Wird der Werth für M , $M = \frac{691700 d H^2}{1 \cdot Q^2}$ wieder in die letzte Formel eingesetzt, so ist

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{e \cdot \frac{691 \dots}{1 \cdot Q^2}}}{1437,5} \quad \text{Formel 5.}$$

Das Güteverhältniss Hg wird ein Maximum für $H = \infty$ oder für $Q = 0$: es wird in beiden Fällen

$$Hg = \frac{1170}{1437,5} = 0,81 \text{ Maximum}$$

und steigt auf

$$Hg = \frac{1170 + 87,5}{1437,5} = 0,88, \text{ Maximum}$$

wenn die durch Ausstrahlung an den Aschkasten verloren gegangene Wärme unberücksichtigt bleibt.

Für $H = 0$ oder $Q = \infty$ wird Hg ein Minimum und zwar gleich

$$Hg = \frac{1170 - 770}{1437,5} = 0,28 \text{ Minimum.}$$

Für mittlere Verhältnisse ist $e^M = 7$, also

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{7}}{1437,5} = 0,74.$$

Wird in die Formel 5 für

$$\frac{691700 d H^2}{e \cdot i Q^2} \text{ der gleiche Werth}$$

$$e \frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2} \text{ eingesetzt, also der Ausdruck}$$

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{e \frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2}}}{1437,5} \quad \text{Formel 6}$$

für die weitere Rechnung benutzt und

$$e \frac{682000 i^2 d^3 l}{Q^2} = N \text{ gesetzt.}$$

so ist, wenn die Heizfläche durch Einführung einer anderen Länge $l^1 = m l$ der Siederohre verändert wird,

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{N^m}}{1437,5} \quad \text{Formel A.}$$

Bringt man unter Beibehaltung der ursprünglichen Länge l der Rohre, m i Siederohre an, so wird

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{N^{mm}}}{1437,5}, \quad \text{Formel B.}$$

wird der Durchmesser d der Rohre auf $m \cdot d$ verändert, so ist

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{N^{mmm}}}{1437,5}. \quad \text{Formel C.}$$

Trotzdem die Heizflächen der Kessel unter A, B und C gleich sind, fällt das Güteverhältniss in allen drei Fällen verschieden aus.

Für $N = 7$ und $m = 1$ ergeben die Formeln A, B und C

$$Hg = 0,74.$$

Für $m = 2$ und $N = 7$ berechnet sich nach der Formel A

$$Hg = 0,802$$

und nach der Formel B

$$Hg = 0,8137$$

und nach der Formel C

$$Hg = 0,8139.$$

Wird $m = \frac{1}{2}$ gesetzt, so ist nach der Formel A

$$Hg = 0,611$$

und nach der Formel B

$$Hg = 0,485$$

und nach der Formel C

$$Hg = 0,393.$$

Die vorstehende Rechnung zeigt deutlich den Einfluss, welchen die Aenderung einzelner Factoren der Formel 6 auf das Güteverhältniss des Kessels hat.

Zunächst ist ersichtlich, dass dieses Güteverhältniss weit langsamer wächst, wenn man sich von den mittleren Verhältnissen durch Vergrößerung der Heizfläche entfernt, als es bei einer Verringerung derselben fällt.

Wird unter sonst gleichen Bedingungen die indirecte Heizfläche durch Verlängerung der Siederohre verdoppelt, so steigt das Güteverhältniss Hg von 0,74 auf 0,802, es fällt dagegen von 0,74 auf 0,611, wenn die Siederohre auf die Hälfte verkürzt werden.

Geschieht die Verdoppelung und Halbierung der Heizfläche durch Verdoppelung und Halbierung der Zahl i der Siederohre, so steigt im ersten Falle Hg von 0,74 auf 0,8137 und fällt im zweiten von 0,74 auf 0,485 und wird endlich der Durchmesser der Siederohre verdoppelt oder halbirt, so steigt entweder Hg von 0,74 auf 0,8139 oder fällt von 0,74 auf 0,393.

Den Zahlen für Hg

$$Hg' = 0,802: Hg'' = 0,8137 \text{ und } Hg''' = 0,8139$$

stehen gleiche Heizflächen gegenüber, bei Hg'' ist jedoch die

Zahl und bei Hg''' der Durchmesser der Rohre doppelt so gross, wie bei Hg' , es ist demnach vortheilhafter, die erforderliche Heizfläche durch viele, als durch lange, und am vortheilhaftesten, sie durch weite Rohre zu erreichen.

Deutlicher als aus obigen Zahlen ist der Vorthail vieler und weiter Siederohre aus den Zahlen für Hg zu erkennen, welche für den Kessel mit geringer Heizfläche gefunden sind. Für diese Kessel war bei gleichen Heizflächen

$$Hg' = 0,611; Hg'' = 0,485 \text{ und } Hg''' = 0,339$$

und hatte Hg' kurze Siederohre,

Hg'' wenig Siederohre und

Hg''' Siederohre mit geringen Durchmessern.

Die Formel 6

$$Hg = \frac{1170 - \frac{770}{6820000 i^2 d^3 l}}{e \frac{Q^2}{1437,5}}$$

ergab für

$$\frac{6820000 i^2 d^3 l}{e Q^2} = 7$$

das Güteverhältniss der Heizfläche Hg zu 0,74.

Wird die Leistung derselben Locomotive durch Verbrennung von mehr oder weniger Kohle, also durch Aenderung der Zahl Q vergrössert oder vermindert, so dürfen zur Berechnung des Effects die Zahlen unseres Beispiels für T_1 , welche nur für mittlere Verhältnisse passen, nicht beibehalten werden.

Wird mehr Kohle verbrannt, so gelangen die Gase mit einer höheren Temperatur T_1 in die Siederohre, gleiche Mengen von Verbrennungsgasen geben demnach weniger Wärme an die directe und auch an die indirecte Feuerfläche ab als früher, da für letztere die Differenz $T_2 - T_2$ nicht mit T_1 wegen des kleineren Divisors e^M wächst.

Es soll zunächst ermittelt werden, in welcher Weise sich die Dampfproduction der directen Heizfläche mit Q ändert und dann aus den gefundenen Resultaten auf T_1 , T_2 und Hg geschlossen worden.

Stehen zwei verschiedenen Werthen von Q , also Q' und Q'' die mittleren Temperaturen T' und T'' und die mittleren Geschwindigkeiten v' und v'' in der Feuerkiste gegenüber, so verhalten sich die gebildeten Dampfmenge D' und D'' wie

$$\frac{D'}{D''} = \frac{Q' (T' - t)}{Q'' (T'' - t)} \cdot \frac{v''}{v'} \text{ und, da}$$

$$\frac{v''}{v'} = \frac{Q'' (T'' + 273)}{Q' (T' + 273)} \text{ und } t = 180 \text{ ist,}$$

$$\frac{D'}{D''} = \frac{Q' (T' - 180) (T'' + 273) Q''}{Q'' (T'' - 180) (T' + 273) Q'} \\ = \frac{(T' - 180) (T'' + 273)}{(T'' - 180) (T' + 273)}$$

In den Grenzen für T' und T'' , mit welchen wir es bei Locomotiven zu thun haben, darf

$$\frac{T' - 180}{T'' - 180} \cdot \frac{T'' + 273}{T' + 273} = 1$$

gesetzt, also die Verdampfung in der Feuerkiste, wenn von dem Einflusse der strahlenden Wärme abgesehen wird, als constant angenommen werden.

In unserem früheren Beispiele wurde für mittlere Verhält-

nisse die Differenz $T - T_1$ zu 200° ermittelt, sie wird demnach bei gleicher Wärmeabgabe und bei Verdoppelung der Brennstoffmenge auf 100° fallen und bei Halbierung derselben auf 400° steigen. Der Werth von $T_1 - t$ unserer Formel 1 und 2 ist für den ersten Fall gleich

$$1150 - 100 - 180 = 870$$

und im zweiten gleich

$$1150 - 400 - 180 = 570.$$

Werden diese Zahlen in die Formel 4 für die dortige Zahl 770 eingeschrieben und wird zugleich berücksichtigt, dass e^M , welches für mittlere Verhältnisse zu 7 angenommen wurde, bei Verdoppelung von Q auf 1,6266 fällt und bei Halbierung von Q auf 2400 steigt, so wird

$$Hg = \frac{1170 - \frac{870}{1,6266}}{1437,5} = 0,442$$

bei Verdoppelung und

$$Hg = \frac{1170 - \frac{570}{2400}}{1437,5} = 0,813$$

bei Halbierung des Brennmaterialverbrauchs.

Wird die Leistung der Locomotive für $Q = 1$ auch gleich 1 gesetzt und zugleich berücksichtigt, dass für $Q = 1$ das Güteverhältniss des Kessels $Hg = 0,74$ wird, so steigt die Leistung für $Q = 2$ auf

$$\frac{2 \cdot 0,442}{0,74} = 1,2$$

und fällt für $Q = 1/2$ auf

$$\frac{0,813}{2 \cdot 0,74} = 0,55.$$

Die Leistung fällt für das grössere Q etwas günstiger und für das kleinere Q etwas ungünstiger aus, als hier angegeben ist, wie ersichtlich wird, wenn man bedenkt, dass das Verhältniss von $\frac{D'}{D''}$ nicht, wie angenommen, genau gleich 1 ist, dass die Dampfproduction durch die directe Feuerfläche, wenn auch nur wenig, so doch mit der Menge des Brennmaterials steigt. *)

Die Berechnung zeigt, dass die Leistung nahezu proportional der verbrannten Kohlenmenge ausfällt, so lange der Kohlenverbrauch gering ist, dass sie jedoch mit wachsendem Brennmaterialverbrauche immer ungünstiger wird.

Die Formel für T_2 kann zur Berechnung der Dampfmenge benutzt werden, welche die der Feuerkiste näher und entfernter liegenden Partien der Siederohre liefern.

Die Dampfproduction wurde der Heizfläche und der Temperaturdifferenz der Heizgase und des Kesselwassers direct und der Geschwindigkeit der Gase umgekehrt proportional gesetzt. Wird die Geschwindigkeit als constant angenommen, so haben wir es nur mit den Temperaturen und Flächen zu thun.

*) Durch Benutzung vorher zu diesem Zwecke reservirter Kohlenstücke kann die Leistung der Locomotive noch weiter gesteigert werden, weil bei Stückkohlen eine vollständige Verbrennung auch unter Zuführung einer geringeren Menge Luft eintritt.

Zwischen T_1 , T_2 und t besteht nach dem Früheren die Beziehung:

$$T_2 = t + \frac{T_1 - t}{e \frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2}} = t + \frac{T_1 - t}{e^M}$$

und war für mittlere Verhältnisse

$$e^M = 7, \text{ also}$$

$$M = \log. \text{ nat. } 7 = 1,956.$$

Ist $Q = 16 B$ und bei einer Locomotive

$$i = 150$$

$$d = 0,05$$

$$B = 330 \text{ und}$$

$$l = 3,5$$

so berechnet sich

$$\frac{6820000 \cdot i^2 d^3 l}{16^2 \cdot B^2} = 1,956.$$

Wird T_1 wieder, wie früher, zu 950^0 und t zu 180^0 angenommen, so berechnet sich T_2 zu 289^0 und ist die Wärmeabgabe der Siederohre an den Kessel gleich

$$950 - 289 = 661^0.$$

Für $m \cdot l' = 3,5$ und

$$N = \frac{6820000 \cdot 150^2 \cdot 0,05^3}{256 \cdot 330^2} \text{ wird}$$

$$e^M = e^{N \cdot m \cdot l'}$$

Werden für m der Reihe nach die Zahlen 1 bis 10 eingeschrieben, so wird für $m = 7$ wieder $m \cdot l' = 3,5$ und

$$N \cdot 7 \cdot l' = N \cdot 7 \cdot 0,5 = 1,956$$

und für $m = 1$

$$N \cdot l' = \frac{1,950}{7} = 0,2794 \text{ und}$$

$$e^M = e^{0,2794} = 10^{0,2794 \cdot 0,4342} = 1,322, \text{ also}$$

$$T_2 = 180 + \frac{770}{1,322} = 180 + 583 = 763 \text{ und}$$

$$T_1 - T_2 = 950 - 763 = 187.$$

Wird die verdampfte Wassermenge in den Rohren für $m = 7$, also $m \cdot l' = 3,5^m$, zu 1 angenommen, so bildet das erste Stück der Rohre von $1/2^m$ Länge, da die Dampfproduction der Wärmeabnahme der Heizgase proportional ist,

$$\frac{187 \cdot 100}{661} = 28\% \text{ des ganzen Dampfes.}$$

Für verschiedene Rohrlängen erhält man, da für $m = 1$

$$e^M = e^{0,2794} = 10^{0,2794 \cdot 0,4342} = 10^{0,12134} \text{ ist}$$

$$e^M = 10^{0,12134} = 1,322 \text{ für } l' = 1 \cdot 1 : 7 = 0,5^m$$

$$e^M = 10^{2 \cdot 0,12134} = 1,748 \text{ für } l' = 2 \cdot 1 : 7 = 1,0^m$$

$$e^M = 10^{3 \cdot 0,12134} = 2,314 \text{ für } l' = 3 \cdot 1 : 7 = 1,5^m$$

$$e^M = 10^{4 \cdot 0,12134} = 3,057 \text{ für } l' = 4 \cdot 1 : 7 = 2,0^m$$

$$e^M = 10^{5 \cdot 0,12134} = 4,043 \text{ für } l' = 5 \cdot 1 : 7 = 2,5^m$$

$$e^M = 10^{6 \cdot 0,12134} = 5,346 \text{ für } l' = 6 \cdot 1 : 7 = 3,0^m$$

$$e^M = 10^{7 \cdot 0,12134} = 7,068 \text{ für } l' = 7 \cdot 1 : 7 = 3,5^m$$

$$e^M = 10^{8 \cdot 0,12134} = 9,348 \text{ für } l' = 8 \cdot 1 : 7 = 4,0^m$$

$$e^M = 10^{9 \cdot 0,12134} = 12,361 \text{ für } l' = 9 \cdot 1 : 7 = 4,5^m$$

$$e^M = 10^{10 \cdot 0,12134} = 16,231 \text{ für } l' = 10 \cdot 1 : 7 = 5,0^m$$

$$e^M = 10^{\infty \cdot 0,12134} = \infty \text{ für } l' = \infty \cdot 1 : 7 = \infty^m.$$

Wird mit Hilfe dieser Zahlen die Temperatur T_2 für verschiedene Rohrlängen berechnet und werden die Differenzen

$T_1 - T_2$ mit 661, also der Wärmeabgabe an die Rohre für $l' = 3,5^m$ verglichen, so erhält man für verschiedene Rohrlängen folgende Güteverhältnisse bezüglich der Dampfbildung in den Rohren allein.

Für l = Meter	wird Hg = in % von Hg für l = 3.5	Verhältniss der Dampfbildung für gleiche Rohrlängen in % von Hg für l = 3.5.
0.5	28	Der I. halbe Meter der Rohre liefert 28% des Dampfes
1,0	50	" II. " " " " " 22
1,5	66	" III. " " " " " 16
2,0	79	" IV. " " " " " 13
2,5	88	" V. " " " " " 9
3,0	95	" VI. " " " " " 7
3,5	100	" VII. " " " " " 5
4,0	104	" VIII. " " " " " 4
4,5	107	" IX. " " " " " 3
5,0	109	" X. " " " " " 2
∞	116,5	" X. bis ∞ " " " " 7,5

Die Zahlen lassen das starke Abnehmen der Dampfproduction in den der Feuerkiste entfernter liegenden Partien der Siederohre deutlich erkennen und zeigen, dass z. B. bei $3\frac{1}{2}^m$ langen Rohren in dem ersten Stücke von einem Meter Länge ebensoviel Dampf entwickelt wird, wie in dem ganzen übrigen Theile.

Ehe zur Beantwortung der Frage übergegangen wird, wie gross überhaupt in einem bestimmten Falle die Heizfläche zu machen ist, soll der vortheilhafteste Durchmesser der Siederohre bestimmt werden.

Die Formel 2

$$T_2 = t + \frac{T_1 - t}{e \frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2}}$$

zeigt, dass T_2 am kleinsten, also die Ausnutzung des Dampfes am vortheilhaftesten ausfällt, wenn $i^2 d^3 l$ ein Maximum wird.

Soll ein Kessel, z. B. ein Langkessel einer Locomotive von bestimmten Dimensionen, mit Siederohren versehen werden, so ist die Länge l der letzteren mit der Kessellänge gegeben und kommt es es daher allein darauf an, für $i^2 d^3$ das Maximum zu erreichen.

Da die Zahl der in einem Kessel unterzubringenden Rohre sich vergrössert, wenn der Durchmesser d derselben abnimmt, so muss i eine Function von d bilden, die in folgender Weise ermittelt werden kann.

Bezeichnet f die Stegstärke zwischen den Rohren, die nach der üblichen Methode angeordnet sein mögen, so bilden drei Nachbarrohre die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Seitenlänge gleich $d + f$ und dessen Inhalt gleich

$$\frac{1}{4} (d + f)^2 \sqrt{3} \text{ ist.}$$

Berücksichtigt man, dass der Querschnitt $\frac{D^2 \pi}{4}$ des Kessels vom Durchmesser D nur zu $\frac{3}{10}$ mit Rohren ausgefüllt werden darf, um über denselben den nöthigen Dampfraum zu erhalten, so berechnet sich die Zahl i der Rohre zu

$$i = \frac{\sqrt[3]{10} \cdot \frac{D^2 \pi}{4}}{\sqrt[4]{(d+f)^2 \sqrt{3}}}$$

es ist demnach

$$i^2 = \left(\frac{\sqrt[3]{10} \cdot D^2 \pi}{4 \sqrt{3}} \right)^2 \cdot \frac{1}{(d+f)^4} \text{ und}$$

$$d^3 i^2 = 0 \cdot \frac{d^3}{(d+f)^4}$$

$$\text{wenn } \left(\frac{3 \cdot D^2 \pi}{10 \sqrt{3}} \right)^2 = 0 \text{ gesetzt wird.}$$

$d^3 i^2$ wird ein Maximum, wenn $\frac{d^3}{(d+f)^4}$ ein Maximum ist;

um letzteres zu finden, setzen wir die erste Abgeleitete von d gleich Null und erhalten dadurch

$$0 = \frac{(d+f)^4 \cdot 3d^2 - d^3 \cdot 4 \cdot (d+f)^3}{(d+f)^8}$$

oder

$$0 = 3(d+f) - 4d \text{ und}$$

$$d = 3f.$$

Man soll demnach zur Erhaltung der vortheilhaftesten Ausnutzung der Wärme den lichten Durchmesser der Siederohre gleich der dreifachen Stegstärke plus der sechsfachen Wandstärke machen.

Die Heizfläche ist gleich $i d \pi l$, sie wird bei constanter Rohrlänge l am grössten, wenn $i \cdot d$ oder, unter Benutzung des für i oben gefundenen Werthes, wenn $\sqrt[3]{10} \cdot \frac{d}{(d+f)^2}$ ein Maximum ist.

Dieses Maximum tritt für $d=f$ ein, es ist demnach ersichtlich, dass die grösste Heizfläche nicht auch zugleich die vortheilhafteste ist.

Man pflegt zur besseren Circulation des Dampfes die für Locomotiven sonst übliche Stegstärke von 16^{mm} mit der Zahl der Rohre etwas zu vergrössern, es würde demnach als vortheilhaft erscheinen, den Rohrdurchmesser für weite Kessel ebenfalls zu erweitern, wenn dem nicht praktische Bedenken entgegen ständen. Rohre von verschiedenen Weiten verlangen einen grossen Bestand an Reserverohren, also auch die Verzinsung eines grossen Anlagekapitals.

Der Nachtheil, dass der übliche Rohrdurchmesser bei Locomotiven mit $4,5^{\text{cm}}$ nicht in jedem Falle auch der vortheilhafteste ist und hinter diesem in der Regel zurückbleibt, fällt, wenn man sich nicht zu weit von den günstigsten Verhältnissen entfernt, nicht sehr gross aus, wie ersichtlich wird, wenn der

Ausdruck $\frac{d^3}{(d+f)^4}$ für verschiedene Durchmesser ausgerechnet wird.

Es ist

$$\frac{d^3}{(d+f)^4} \begin{cases} = 0,0625 \text{ für } d=f \\ = 0,0988 \text{ für } d=2f \\ = 0,1054 \text{ für } d=3f \\ = 0,1024 \text{ für } d=4f \\ = 0,0965 \text{ für } d=5f. \end{cases}$$

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Reibung der Verbrennungsgase in den Rohren und der Druckverlust bei dem Eintritte in die Rauchkammer mit der von ihnen berührten Fläche und mit der Geschwindigkeit abnimmt und dass ferner mit dieser Reibung auch die in der Rauchkammer er-

forderliche Luftverdünnung und die Pressung des Dampfes im Exhaustor geringer werden darf, empfiehlt sich die Anwendung noch etwas weiterer Rohre, als die Rechnung vorschreibt.

Das Gewicht der Verbrennungsgase ist, da die zum Verbrennen von 1 Kilogr. Kohle erforderliche Luftmenge zu 15 Kilogr. angenommen wurde, um $\frac{1}{15}$ grösser, als das durch die Rohrspalten dringende Luft. Da ausserdem die Temperatur der Verbrennungsgase in den Rohren grösser ist, als die Luft in den Rostspalten, trotzdem sie durch die Wärmeausstrahlung an den Aschkasten vorgewärmt wird, so ist ersichtlich, dass, gleiche Geschwindigkeit an beiden Stellen vorausgesetzt, der freie Querschnitt des Rostes kleiner sein muss, als der aller Siederohre.

Die Rostspalten werden theilweise durch das Brennmaterial verdeckt und zwar um so mehr, je weniger stückreich dasselbe ist. Die Grösse der Rostfläche wird aus diesen Gründen am passendsten nach dem Gesamtquerschnitte der Siederohre unter Berücksichtigung des disponibelen Brennmaterialies bemessen.

Ist die günstigste Rostfläche für ein bestimmtes Brennmaterial bei einer Locomotive einmal erfahrungsmässig ermittelt, so wächst und fällt sie für jede andere Locomotive im Verhältnisse des Querschnitts aller Siederohre.

Sehr grosse Rostflächen sind ebenso schädlich wie kleine.

Durch Verlängerung der Rostfläche um eine bestimmte Grösse, z. B. um einen Meter, wird die directe Heizfläche um etwa $3 \square^{\text{m}}$ vergrössert und die indirecte um etwa $22 \square^{\text{m}}$ verkleinert. Da $1 \square^{\text{m}}$ directer Heizfläche 4,8 mal mehr Dampf erzeugt, wie früher ermittelt wurde, als ein gleiches Stück indirecter Heizfläche, so sind in unserem Falle obige $3 \square^{\text{m}}$ directer, $3 \cdot 3,8 = 11,4 \square^{\text{m}}$ indirecter Heizfläche gleich zu erachten, es sind demnach $22 - 11,4 = 10,6 \square^{\text{m}}$ indirecter Heizfläche verloren gegangen.

Ist die Rostfläche sehr klein, so muss die Geschwindigkeit der durch die Rostspalten dringenden Luft sehr gross und deswegen die Dampfpressung im Exhaustor ebenfalls sehr gross sein, was wegen des dadurch bewirkten Rückdrucks des Dampfes auf die Kolben die Leistung der Locomotive herabzieht.

Die Dimensionen des Kessels ergeben sich meist für neu zu construirende Locomotiven aus dem erforderlichen adhären den Gewichte, der Stellung der Achsen, dem Durchmesser der Räder, der Federanordnung und aus der Bedingung, den Kessel möglichst tief zu legen. Eine Vergrösserung der Heizfläche ist in der Regel nur durch Vergrösserung des Kesseldurchmessers und des Gewichtes der Locomotive und durch Höherlegung des Kessels zu erreichen.

Für mittlere Verhältnisse fiel der Ausdruck

$$e \frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2} = 7$$

aus oder es wurde

$$\frac{6820000 i^2 d^3 l}{Q^2} = 1,956.$$

Wird in diese Formel $16 B$ für Q und $0,045$ für d eingeschrieben so ist

$$\frac{6820000 i^2 \cdot 0,045^3 l}{16^2 B^2} = 1,956,$$

also

$$\frac{i^2 l}{B^2} = \frac{256 \cdot 1,856}{0,045^3 \cdot 6820000} = 0,81$$

und, wenn l durchschnittlich zu 4 angenommen wird:

$$\frac{i^2}{B^2} = 0,2025 \text{ und } \frac{i}{B} = 0,45.$$

Ist ein neuer Kessel construirt, so muss untersucht werden, ob sich die Verhältnisse $\frac{i^2 l}{B^2}$ und $\frac{i}{B}$ nicht zu weit von den angegebenen Zahlen entfernen. Fallen diese Verhältnisszahlen grösser aus als 0,81 und 0,45, so ist die Construction als eine günstige anzusehen, während es im umgekehrten Falle dem Urtheile des Constructeurs überlassen bleiben muss, ob der durch Vergrösserung der Heizfläche zu erreichende Vortheil eine Vergrösserung und Höherlegung des Kessels oder eine Abänderung der Construction der Locomotive, z. B. der Federanordnung, rechtfertigt.

Die Zahl i , multiplicirt mit einem Erfahrungscoefficienten, dessen Grösse sich nach der disponiblen Kohlensorte richtet und welcher durchschnittlich gleich $\frac{1}{1,40}$ ist, ergibt die erforderliche Rostfläche in \square Metern.

Bei Locomotiven mit überhöhten Hinterkesseln darf die Zahl der Siederohre grösser ausfallen als dort, wo keine Ueberhöhung vorhanden ist; die ersteren sind, trotzdem ihre Construction aus anderen Gründen weniger empfehlenswerth ist, daher anzuwenden, wenn die Erreichung der gewünschten Verhältnisszahlen $\frac{i^2 l}{B^2}$ und $\frac{i}{B}$ auf anderem Wege nicht zu bewirken ist.

Es leuchtet ein, dass umso mehr Werth auf ein günstiges Güteverhältniss der Kesselanlage gelegt werden muss, je theurer das Brennmaterial ist. —

Werden die Resultate der Rechnung nochmals kurz zusammengefasst, so finden wir:

Die entwickelte Wärme beträgt nach Angaben von Grove annähernd 75% von der, welche bei vollständiger Verbrennung der Kohle erzeugt werden würde.

Die zur vollständigen Verbrennung eines Kilogramms Kohle erforderliche Luftmenge wiegt 10,9 Kilogr., es müssen jedoch, da nicht aller Sauerstoff der Luft zur Verbrennung gelangt, etwa 15 Kilogr. Luft zugeführt werden, wodurch die Temperatur der erzeugten Heizgase um etwa 530° und auf 1437° abnimmt.

Von dieser Wärme werden direct durch Wärmeausstrahlung an die Feuerkiste 200° abgegeben, während etwa 87° durch Wärmeausstrahlung an den Aschkasten grösstentheils verloren gehen. Die Temperatur über dem Roste beträgt demnach abzüglich der, welche durch Wärmeausstrahlung abgegeben wurde, noch 1150°.

Da die Verbrennungsgase bei Locomotiven mit durchschnittlich 950° in und mit 290° bis 300° aus den Siederohren gelangen, so sind an die Feuerkiste 200° und, unter Berück-

sichtigung der Wärmeausstrahlung, 400° und an die Siederohre 650—660° abgegeben, es liefert daher die directe Feuerfläche etwa 38% des gesammten Dampfes.

Wird die Dampfbildung durch Wärmeausstrahlung als constant und unabhängig von der Grösse der Feuerkiste angenommen und bleibt sie bei der ferneren Rechnung unberücksichtigt, so liefert jeder \square Meter directer Heizfläche ebensoviel Dampf, wie durchschnittlich 4,8 \square Meter indirecter.

Da die directe Heizfläche bei Verlängerung der Feuerkiste um M Meter nur um etwa 3 M \square Meter wächst, die indirecte dagegen bei gleicher Kessellänge (Langkessellänge plus Feuerkistenlänge) um etwa $M 22 \square$ abnimmt, so ist eine Verlängerung der Feuerkiste auf Kosten der Rohrlänge nicht zu empfehlen.

Das Güteverhältniss des Kessels wird um so günstiger, je geringer die Temperatur der in die Rauchkammer gelangenden Verbrennungsgase ausfällt. Da diese stets grösser bleibt als die Temperatur des Kesselwassers, so berechnet sich unter den von Grove für die Verbrennung und Luftzuführung gemachten Angaben das Güteverhältniss des Kessels im Maximo zu 81% und beträgt durchschnittlich 74%. Die durch das Brennmaterial entwickelte Wärme wird um so vorteilhafter ausgenutzt, je kleiner T_2 ausfällt, je geringer demnach auch die Temperatur t des Kesselwassers und mit dieser die Dampfspannung ist.

Das Verhältniss des Quadrats der Zahl der Rohre mal der Rohrlänge in Metern zu dem Quadrate der stündlich verbrannten Kohlenmenge in Kilogrammen ist bei dem für Locomotiven üblichen Siederohrdurchmesser durchschnittlich gleich 0,81 und das der Zahl der Rohre zur verbrannten Kohlenmenge gleich 0,45; je grösser beide Verhältnisszahlen ausfallen, um so vorteilhafter ist die Kesselanlage.

Die Dampfproduction des Kessels nimmt langsamer zu und langsamer ab, als die aufgewendete Kohlenmenge.

Von Kesseln mit gleichen Heizflächen ist der am vorteilhaftesten, bei welchem der Rohrdurchmesser am grössten und, bei gleich weiten Siederohren, der, bei welchem die Zahl der Siederohre am grössten ist.

Da das Güteverhältniss des Kessels mit 74% nicht sehr erheblich hinter dem Maximalwerthe mit 81% zurückbleibt, eine Vergrösserung der Heizfläche aber über das übliche Maass in den überhaupt praktisch möglichen Grenzen wenig wirksam ist, so wird ersichtlich, dass zur besseren Ausnutzung der Heizkraft der Kohle das Hauptbestreben der Techniker darauf gerichtet sein muss, die Verbrennung vollständiger und unter Zuführung einer geringeren Luftmenge zu bewirken.

Das neuste und anscheinend rationellste Mittel, welches in dieser Richtung mit Erfolg angewendet wurde, soll in einer späteren Abhandlung beschrieben werden. *)

*) Die Berechnung der von dem Kessel aufgenommenen Wärme weicht von der üblichen dadurch ab, dass die Wärmeabgabe an gleiche Heizflächen der Geschwindigkeit der Heizgase umgekehrt proportional gesetzt ist. Ob und unter welchen Voraussetzungen diese Annahme zulässig, ist in der Vorrede zu meinem Werke über Eisenbahn-Maschinenmeister besprochen, welches in diesen Tagen bei J. F. Bergmann in Wiesbaden erscheinen wird. —

Borgsmüller & Brückmann's Patent-Waggonschieber.

Von H. Borgsmüller, Ingenieur.

Bei dem Verladen und Transportiren von Gütern in Eisenbahnwaggons hat sich schon vor langer Zeit das Bedürfniss nach einem Werkzeuge geltend gemacht, mit Hilfe dessen ein einzelner Arbeiter in den Stand gesetzt wird, behufs Be- oder Entladens ohne fremde Beihülfe das Vor- und Rückwärtsschieben des betreffenden Waggons zu bewerkstelligen. Auf Fabriken, Steinkohlenzechen, Hüttenwerken, Cokereien, Kalkbrennereien, Steinbrüchen etc. etc., welche im Besitz von Anschlussgleisen an Hauptbahnen sind, macht sich dies Bedürfniss jeden Augenblick fühlbar. Selbst dort, wo Rangir locomotiven und Rangirpferde unterhalten werden, erlauben häufig die localen Verhältnisse deren Anwendung nicht in jedem einzelnen Falle, ganz abgesehen davon, dass eine solche Verwendung allemal dann viel zu umständlich und zeitraubend sein würde, wenn es sich gerade nur um eine geringe Verschiebung eines eben beladenen Waggons handelt, um einen folgenden beladen zu können. Die Locomotive oder das Rangirpferd zieht gewöhnlich nur die zu beladenen Waggons in zusammenhängender Reihe vor die Ladestelle: und es ist nun Sache der Arbeiter selbst, ferner nothwendig werdende Verschiebungen eigenhändig vorzunehmen.

Die mechanischen Hilfsmittel, die der Arbeiter für diesen Zweck bisher besass, sind höchst unvollkommener Art. Man benutzt seither gewöhnlich einen zugespitzten Hebebaum, oder eine an einem Ende etwas zugeschärfte und schwach gebogene schmiedeeiserne Brechstange, welche mit ihren spitzen Enden zwischen Schiene und Rad geschoben werden, worauf dann das andere Ende durch Arbeiter (gewöhnlich mehrere) abwärts bewegt wird. Dass ein derartiges, unvollkommenes Hilfsmittel, einmal wegen des sehr beschränkten freien Raumes für den Hebelanschlag, namentlich bei Bremswagen — anderentheils aber auch wegen der Cycloïdalbewegung der einzelnen Peripheriepunkte eines fortrollenden Rades einen recht unvollkommenen Effect liefern muss, liegt auf der Hand. Bei manchen Bremswagen liegen die Bremsklötze nicht viel über 130^{mm} über Schienenoberkante: zudem bewirkt die Cycloïdalbewegung ein Ausweichen des erfassten Radpunktes nach vorwärts, während die Spitze des untergesetzten Hebebaumes nach rückwärts ausweicht, so dass also bei der geringsten Vorwärtsbewegung des Rades der Hebebaum nachgeschoben werden muss. Endlich ist die Körperstellung, welche der Arbeiter hierbei gewöhnlich einnimmt, eine unsichere und gezwungene, und somit wenig geeignet, demselben ein kräftiges, nachhaltiges Aufdrücken zu gestatten.

Man hat sich bemüht, diesen Uebelständen dadurch abzuhelfen, dass man Hebebaume ausführte, welche den auf die Radperipherie ausübenden Druck nicht auf die Schiene, sondern auf die Radachse überleiten. Indem ein Klau des Hebebaumes den Radreifen unterhalb der Achsenhöhe erfasst, und ein mit dem Hebebaum verbundener, durch Verschraubung regulirbarer Haken dicht an der Innenseite des Rades auf die Achse gelegt wird, zieht der Arbeiter das hintere Ende des

Hebebaumes jetzt hoch, das Rad und der Wagen rollen vorwärts und der Hebebaum wird gleichzeitig mit fortbewegt.

Dies Werkzeug hat indessen den Hauptfehler, dass es 1) bei aneinanderstehenden und 2) bei mit Bremsen versehenen Waggons, also in den meisten vorkommenden Fällen nicht zu gebrauchen ist. Dabei ist das Auflegen des Hakens auf die Radachse mit Umständen verknüpft; Differenzen in den Raddimensionen machen vielleicht vorher erst ein Einstellen nöthig und, was als fernerer Uebelstand hinzukommt, der Arbeiter ist gezwungen, beim Gebrauch dieses Werkzeuges innerhalb des Fahrgleises zu stehen.

Beschreibung.

Der Borgsmüller & Brückmann'sche Waggonschieber hat die letzterwähnten Uebelstände nicht; namentlich zeichnet sich aber derselbe durch seinen, bisher in der angedeuteten Richtung bei Weitem nicht erzielten, bedeutenden Effect aus. Ein einzelner Arbeiter ist unter Zuhilfenahme dieses Waggonschiebers im Stande, zwei aneinanderstehende, mit der Maximallast beladene Doppellader gleichzeitig, bei grösseren Schieber-Dimensionen selbst eine Locomotive mit Tender in Gang zu bringen und eine Strecke weit zu expediren, wobei der Arbeiter ausserhalb des Fahrgleises stehen bleibt.

Der genannte Waggonschieber besteht aus zwei Haupttheilen:

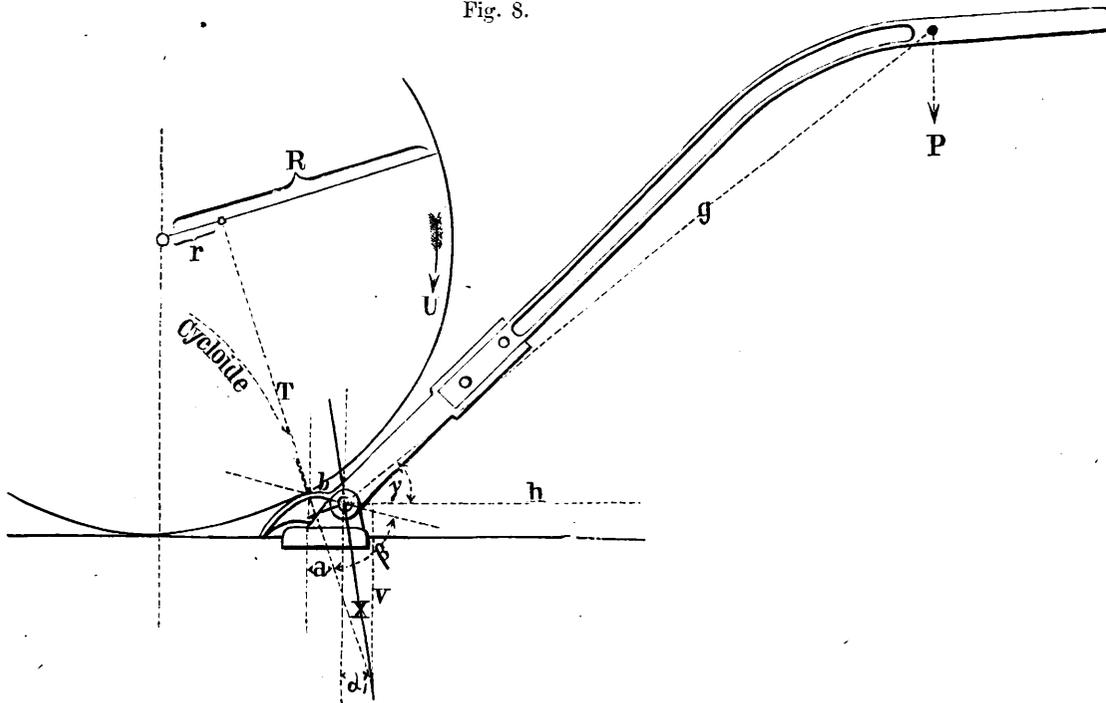
- a) aus dem auf die Schiene zu setzenden Lagerstuhl nebst Bolzen (Fig. 8),
- b) aus dem mit einem gekrümmten Hebebaumen zum Erfassen des Rades versehenen, auf den Bolzen des Lagerstuhls drehbar gelagerten Druckhebel.

Der beim Gebrauch auf die Schiene aufzusetzende Lagerstuhl umfasst den Schienenkopf klauenartig, so dass die horizontale Kopffläche der Schiene mit dem Lagerstuhl nicht in Berührung kommt. Der innere Klau des Lagerstuhles greift um den Schienenkopf herum und verhindert das Kippen, während der äussere, ebene und unter 30° geneigt liegende Klau vermöge seiner Schräge ein keilartiges Hineintreiben des Schienenkopfes zwischen die beiden Klauen bei erfolgreichem Druck auf den Hebel verursacht. Etwaige Differenzen in der Kopfbreite, die am stärksten bei abgenutzten und zerfahrenen Schienen vorkommen, behindern dadurch die Anwendbarkeit des Waggonschiebers nicht.

Der sich um den Lagerstuhlbolzen drehende Hebel erfasst mit seinem, nach einem Kreisbogen gekrümmten und fest gegen das Rad zu schiebenden Daumenrücken die Radperipherie. Zunächst kommt die hintere, höchstgelegene Partie des Daumenrückens zum Angriff, während die vorderen tiefer liegenden Partien mehr und mehr sich von der Radperipherie entfernen, derart, dass das von der Radperipherie am weitesten abstehende vordere Ende des Rückens unmittelbar auf die Schiene stösst. Der hintere, jetzt unter etwa 45° geneigt nach oben gerichtete Druckhebel, der eine verhältnissmässig grosse Länge besitzt

und auf dessen hinteres Ende der Arbeiter beim Gebrauch drückt, ist unmittelbar oberhalb des Lagerstuhls derart seitlich nach aussen hin abgekröpft, dass er selbst mit den tiefstgelegenen Bremsbacken nicht collidiren kann. Gleichzeitig gewinnt in Folge dieser Abkröpfung der Arbeiter einen freien Standpunkt zur Seite der Bufferhülse resp. des Wagenkastens. Man kann darum beliebig den Schieber entweder auf das Vorder- oder Hinterrad einwirken lassen. In Folge dieser seitlichen

Fig. 8.



starken Abkröpfung entsteht allerdings eine Tendenz zum Herüberkippen nach der Seite hin: letzteres wird indessen durch die erwähnte Einrichtung des Lagerstuhls vermieden. Vielmehr klemmt sich der Waggonschieber, dem wachsenden Druck proportional, immer fester zwischen Rad und Schiene.

In dem Maasse, als nun durch das Abwärtsbewegen des hochstehenden hinteren Hebelendes der Daumen gehoben wird, findet eine Vorwärtsbewegung des Rades zunächst nur durch die hinteren Parthien des Daumenrückens statt, wobei nach und nach sämtliche weiter vorliegenden Parthien, von hinten nach vorn vorschreitend sich an das Rad anlegen und auf diese Weise einen continuirlichen Druck während des totalen Hebelausschlags auf das fortrollende Rad ausüben.

Der Hebelarm der Last ist darum kein constanter, sondern er wächst allmählich in dem Maasse, als die Abwärtsbewegung des hinteren Druckhebelendes durch den Arbeiter erfolgt. Im Anfange der Bewegung ist demgemäss die Kraftäusserung auf das Rad an grössten; sie nimmt nach und nach ab und kann nach und nach abnehmen, weil der Trägheitswiderstand der vereinten Wagen- und Ladungsmasse und der Reibungswiderstand der Achsen und Räder gleich bei beginnender Bewegung erheblich abnimmt. Nach geschעהer Abwärtsbewegung wird das hintere Hebelende wieder gehoben, der Daumen in derselben Weise wieder gegen die Radperipherie geschoben, das hintere Hebelende wieder niedergedrückt u. s. f., bis nach einigen Impulsen der Wagen nach und nach eine der-

artige Geschwindigkeit bekommt, dass ein unmittelbares Nachschieben mit der Hand schliesslich hinreichend ist, um im Verein mit der, der Wagen- und Ladungsmasse ertheilten lebendigen Kraft die gewünschte Verschiebung zu erreichen.

Effect-Berechnung.

Das Rad eines Waggons übt beim Anfahren gegen den Daumen des auf die Schiene gestellten Waggonschiebers im

Berührungspunkte einen Druck aus, dessen Richtung durch die Tangente T dargestellt ist, welche im Berührungspunkte an die von dem Punkte bei der Bewegung beschriebene Cycloide gelegt ist. Es repräsentirt also die Tangente der Richtung nach die eigentliche Resultante des Druckes.

Ist nun $\alpha = \sphericalangle$ den diese Tangente mit der durch den Berührungspunkt gehenden Verticalen bildet $T =$ Grösse der Resultante, so hat man für die Grösse der vertical und horizontal gerichteten Componenten bezüglich:

$$T \cos \alpha \text{ und } T \sin \alpha.$$

Soll nun eine Rückwärtsverschiebung des Waggonschiebers beim Anfahren nicht stattfinden, so muss die Bedingungsgleichung erfüllt werden:

$$T \mu \cos \alpha > T \sin \alpha \quad 1),$$

wo μ den Reibungscoefficienten des vorderen Daumenrades und des Lagerstuhls auf der Schiene bedeutet. Es ist hierbei vorausgesetzt, dass eine Klemmung nicht stattfindet und dass der Waggonschieber durch keine weiteren äusseren Kräfte beansprucht wird. Nach der Ausführung ergibt sich ungefähr:

$$\alpha = 20^\circ, \text{ oder } \sin \alpha = 0,342. \cos = 0,94.$$

Der Coefficient μ würde unter der Annahme, dass der Lagerstuhl den Schienenkopf nicht einklemmt, höchstens zu 0,15 angenommen werden können. Es ergibt sich dann durch Einsetzen in 1):

$$T \cdot 0,15 \cdot 0,94 > 0,342 T, \text{ oder: } 0,141 > 0,342.$$

Daraus geht hervor, dass die Bedingungsgleichung 1) nicht erfüllt sein würde, wenn nicht die erwähnte Einklemmung des Schienenkopfes stattfände, wodurch der Reibungswiderstand beim Radanprall auf mehr als das Dreifache des berechneten Werthes erhöht wird.

Aus diesem Grunde eignet sich der Waggonschieber nebenbei auch sehr gut zum momentanen Aufhalten eines in Bewegung begriffenen Waggons.

Anders stellt sich indessen die Sache, wenn man ein ruhendes Rad voraussetzt, auf das, in umgekehrter Wirkung von vorhin, durch Niederdrücken des hinteren Hebelendes des

Waggonchiebers ein Druck ausgeübt wird. In diesem Falle ist der Lagerstuhl genöthigt, den entstehenden Verticaldruck allein auf die Schiene zu übertagen. Die Resultante dieses Druckes geht also jetzt durch den Bolzen des Lagerstuhls. Auch wird dieselbe jetzt eine bedeutend steilere Richtung (in Folge des auf den hinteren Hebeltheil vertical auszuübenden Druckes) annehmen. Der Schnittpunkt der in der Entfernung $b \sin \beta$ von der Horizontalen h , rechts vom Bolzen, ausgehenden Verticalen v einerseits, mit der Richtung von T andererseits, verbunden mit der Bolzenmitte: wird die Richtung der neuen Resultante des Schienendruckes sein.

Man findet aus der Figur, dass dieselbe mit der durch die Bolzenmitte gezogenen Verticalen einen, gegen vorhin kleineren $\sphericalangle \alpha_1$ bildet. Es ergibt sich:

$$\alpha_1 = 9^\circ, \text{ oder } \sin \alpha_1 = 0,156 \text{ und } \cos \alpha_1 = 0,99.$$

Folglich hat man durch Einsetzen in 1), wenn man noch die neue Resultante mit X bezeichnet, als Bedingungsgleichung für diesen Fall:

$$X \cdot 0,15 \cdot 0,99 > 0,156 X, \text{ oder: } 0,148 > 0,156.$$

Mithin ist die Bedingung für das Verhindern des Zurückrutschens des Lagerstuhls hier nahezu erfüllt, da, wie aus den letzten Zahlenwerthen hervorgeht, nur noch eine geringe Grösendifferenz zwischen der Reibung des, wie vorausgesetzt, flach aufliegenden Lagerstuhls und der horizontal rückwärts gerichteten Componente des Drucks stattfindet. Eine um so grössere Sicherheit gegen das Zurückrutschen wird dem Lagerstuhl deshalb durch das beschriebene klauenartige Umfassen des Schienenkopfes gewährt.

Es lässt sich die Grösse der Resultante X berechnen. Es sei:

$\beta = \sphericalangle$, den die vom Angriffspunkt der Last, also vom Berührungspunkt des Rades und Daumens, nach der Bolzenmitte gezogene Gerade b mit der an die Cycloide gezogenen Tangente T ;

$\gamma = \sphericalangle$, den die vom Angriffspunkt der Kraft, also vom hinteren Hebelende aus nach der Bolzenmitte gezogene Gerade g mit der durch die Bolzenmitte gehenden Horizontalen h bildet;

$P =$ Verticaldruck auf das hintere Hebelende. Dann hat man:

$$g \cos \gamma \cdot P = b \sin \beta \cdot T, \text{ oder:}$$

$$T = P \frac{g \cos \gamma}{b \sin \beta} \dots \dots \dots 2).$$

Reducirt man weiter den an dem Hebelarm r auf Drehung des Rades wirkenden Druck T auf die am Radius R des Rades wirkende Umfangskraft U , so ist:

$$T \cdot r = U \cdot R, \text{ oder } T = U \frac{R}{r} \dots \dots \dots 3).$$

Durch Einsetzen in 2) ergibt sich:

$$P = U \frac{R \cdot b \sin \beta}{r \cdot g \cos \gamma} \dots \dots \dots 4).$$

Approximativ ist dann:

$$X \cdot b \sin \beta = P (g \cos \gamma + b \sin \beta), \text{ folgt:}$$

$$X = P \left(\frac{g \cos \gamma}{b \sin \beta} + 1 \right) \dots \dots \dots 5).$$

Endlich, da $T = P \frac{g \cos \gamma}{b \sin \beta}$: so ist auch:

$$X = T \left(\frac{b \sin \beta}{g \cos \gamma} + 1 \right) \dots \dots \dots 6).$$

Die Umfangskraft U hat gleichen Werth mit einer durch Achsenmitte gehenden Horizontalkraft, welche den Wagen voranzuschieben bestrebt ist. Es bildet dieselbe einen Bruchtheil des beim gewöhnlichen Schieben auf den Waggon entfallenden Totaldruckes. Dieser Bruchtheil wird je nach der Stellung, die der Arbeiter beim Schieben einnimmt, bald kleiner, bald grösser sein. Es wird diese Horizontalkraft indessen selten den vollen Werth des überhaupt ausgeübten Druckes erreichen, da ja der Arbeiter beim Schieben immer mehr oder minder genöthigt ist, unter einem Winkel auf den Wagen einzuwirken.

Zur Vergleichung der Druckgrössen, welche bei Zuhülfnahme des Waggonchiebers und beim gewöhnlichen Schieben auf den Waggon übertragen werden, möge die Kraft P , die nach der Voraussetzung vertical auf den Waggonchieber an dem Hebelarm $g \cos \gamma$ wirkt, die Einheit bilden, also mit 1 bezeichnet werden. Dann hat man bei Einsetzung der aus der Ausführung des Waggonchiebers sich ergebenden Dimensionen:

$$r = 120^{\text{mm}}, R = 490^{\text{mm}}, b = 50^{\text{mm}}, g = 1200^{\text{mm}}, \\ \beta = 60^\circ, \gamma = 40^\circ, \text{ oder: } \sin \beta = 0,87 \text{ und } \cos \gamma = 0,77 \text{ in 4):}$$

$$1 = U \cdot \frac{490 \cdot 50 \cdot 0,87}{120 \cdot 1200 \cdot 0,77}, \text{ oder } U = 5,02.$$

Dabei sind die geringen Widerstände der wälzenden Reibung zwischen Radperipherie und Daumenrücken und die Bolzenreibung nicht in Betracht gezogen. Der Arbeiter übt also einen mehr als fünffach stärkeren Druck mit Hälfte seines Waggonchiebers auf den Waggon aus, als wenn er ohne den Schieber mit einem gleichem Kraftaufwande den Waggon zu schieben versuchen würde. Ausserdem ist der Waggonchieber ausserordentlich leicht zu handhaben; sein Maximalgewicht beträgt gegen 13 Kilogr., wogegen man Brechstangen im Gewichte von mehr als 20 Kilogr. findet. Und der mit einer Brechstange zu erzielende Effect beträgt bei der Annahme einer gleichen Hebellänge und eines gleichen Hebelausschlags kaum ein Drittel des Effects eines Waggonchiebers genannten Systems.

Erfahrungsmässig gehören zum Anschieben eines beladenen Doppelladers auf horizontaler Strecke je nach Umständen 3 bis 4 Arbeiter. Das Totalgewicht eines solchen bei normaler Ladung beträgt gewöhnlich etwa 16000 Kilogr. Man rechnet den Reibungswiderstand der Eisenbahnwagen während der Fahrt zu $\frac{1}{250} - \frac{1}{370}$ des Schienendruckes. Wegen der Ueberwindung des Beharrungszustandes und der Reibung aus der Ruhe nehme man den Durchschnittswiderstand für die Anfangsbewegung zu $\frac{1}{100}$ an, so würden behufs Inbewegungsetzung des Waggons etwa 160 Kilogr. Druck in horizontaler Richtung auszuüben sein. Es entfällt also bei Annahme von 3 Arbeitern auf jeden derselben durchschnittlich ein Druck von $\frac{160}{3}$ oder rot. 50 Kilogr. Ein mittelschwerer Arbeiter ist aber im Stande, auf den Waggonchieber mit einer Körperlast von 65 Kilogr. einzuwirken. Da sich der Druck bei seiner Einwirkung auf den Waggon vervünffacht, so entspricht das einem geleisteten Horizontalschub von 325 Kilogr., welchen ein einzelner Arbeiter

dem Waggon zu ertheilen vermag, folglich hat er einen $\frac{3 \cdot 325}{160}$, oder rot. sechsfach grösseren Effect, als wenn er auf den Waggon direct schiebend einwirken wollte. Der Arbeiter wird demzufolge auch in der Lage sein, mit Hilfe seines Waggonschiebers zwei aneinanderstehende Waggons gleichzeitig in Bewegung zu setzen, vorausgesetzt, dass die Adhäsion des Rades auf der Schiene ausreicht, um ein Schleifen des ersteren zu verhindern. Der die Grösse dieser Adhäsion bedingende Reibungscoefficient der Eisenbahnräder auf der Schiene beträgt bei guter Witterung $\frac{1}{5}$, bei schlechter etwa $\frac{1}{9}$ des Schienen-Normaldrucks. Nimmt man 2 gleichzeitig zu schiebende Wagen an, so hätte man nach Obigem nur einen Horizontalschub von 320 Kilogr. auszuüben. Der Druck eines Rades auf die Schiene wird für einen vierrädrigen Waggon etwa $\frac{1}{4}$ der Totallast

betragen; folglich ergibt sich, bei Annahme eines durchschnittlichen Reibungscoefficienten $= \frac{1}{7}$, die Grösse der Adhäsion für ein Rad $\frac{1}{7} \cdot \frac{1}{4} \cdot 16000$ Kilogr. oder rot. 570 Kilogr. Dieser Adhäsionswiderstand wird ausreichend sein, um noch einen dritten Waggon gleichzeitig mit Hilfe des Waggonschiebers in Bewegung zu setzen.

Es ist Zweck des Vorstehenden, die weiteren technischen Kreise mit der Einrichtung und den Effectverhältnissen des Borgsmüller & Brückmann'schen patentirten Waggonschiebers bekannt zu machen, damit von diesen Kreisen aus im gegebenen Falle auf die Ingebrauchnahme des genannten Schiebers hingewirkt werden möchte. Der Anschaffungspreis von 30 M. macht sich überall da, wo einigermaassen reger Eisenbahngüter-Transport stattfindet, sicherlich schon nach wenigen Wochen bezahlt.

Betrachtungen über die Stellung der Räder zweier steif und parallel mit einander verbundener Achsen gegen deren Laufschiene.

Von A. Roschig, Inspector der I. Siebenbürgener Eisenbahn in Budapest.

(Hierzu Fig. 1—10 auf Taf. XII.)

Um einem solchen Laufgestelle zwischen zwei Schienen eine sichere Führung zu geben, versieht man bei den Schienenbahnen die inneren Kanten der Räderlaufflächen mit Ansätzen, welche in der geraden Bahn rechteckig, wie in Fig. 1 angegeben ist, ausgeführt werden können.

Setzt man jedoch voraus, dass dieses Laufgestelle auch Bahnkrümmungen ohne Zwang passiren soll, so muss nach Fig. 2 die Anlauffläche des Radkranzes, dem Winkel entsprechend, welchen die Achse mit dem Bahnradius des Berührungspunktes einschliesst, eine andere Form erhalten. Wie aus der Fig. 3 zu entnehmen ist, bilden die Tangenten an den Schienenberührungspunkten des Rades für verschiedene Drehwinkel der Achse gegen den Radius der Laufschiene eine convexe Curve. Der Schnitt einer zur Radachse parallelen, die Schienenlaufflächen berührenden Ebene mit dem Radansatz muss daher eine ähnliche Curve geben, und wird dieses erreicht, wenn man den Radansatz an der Schienenberührungsfläche eine Kegelfläche bilden lässt, wo dann dieser Schnitt mit der Kegelfläche eine Hyperbel bildet. Hält man die vorgeschriebenen Maasse der Schienen- und Radweite, sowie der Spurkranzhöhe für Schienenbahnen fest, so ergibt sich ein Radansatz oder Spurkranz wie in Fig. 4 ersichtlich gemacht ist, wobei die Schienenkante dem zu gebenden Spielraume entsprechend auf 5^{mm} abgestumpft ist, um eine widerstandsfähigere Anlaufkante zu erhalten. Zur Beurtheilung der gegenseitigen Stellung der Berührungspunkte zwischen Schiene und Rad ist der Einfachheit der Betrachtung wegen, von der gebrochenen Kante der Schiene abzusehen. Die in Fig. 5 dargestellte krumme Linie der Berührungspunkte des Radkranzes entspricht einem Rade von 1.000^{m} Durchmesser, die in Fig. 6 dargestellte einem Rade von 1.600^{m} Durchmesser, welche entsprechend der Bezeichnung in Fig. 7 nach der Gleichung

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{x^2 - a^2}$$

construirt und die eingeschriebenen Tangentenwinkel nach der Gleichung

$$\text{tg. } \tau = \frac{b}{a} \frac{x}{\sqrt{x^2 - a^2}}$$

bestimmt sind.

»Der Winkel γ (Fig. 10) giebt die Steigung der verticalen Gleitfläche der Berührungspunkte, welcher sich, nachdem die Projection des Kreises, welchen der Spurkranzberührungspunkt beschreibt, eine Ellipse ist wie folgt findet. Ist r der Radius der Lauffläche des Rades, $r + e$ der Radius des Kreises, welcher dem Berührungspunkte des Spurkranzes entspricht bei der Neigung des Rades um den Winkel α gegen die Schiene, so ist die grosse Halbachse der Ellipse $a = r + e$, die kleine $b = (r + e) \sin. \alpha$, die Ordinate des Berührungspunktes

$$y = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - r^2}; \text{ tg } \tau = \frac{b}{a} \frac{r}{\sqrt{a^2 - r^2}}$$

und Winkel $\gamma = 90^\circ - \tau$, welcher letzterer Winkel γ für $\alpha = 1^\circ$ und gänzlicher Abnutzung des Spurkranzes für ein Rad von 1.000^{m} Durchmesser $86^\circ - 52' - 50''$ und für 1.600^{m} Durchmesser $86^\circ - 2' - 20''$ ist.«

Wie aus Fig. 5 zu entnehmen, kann während der rollenden Bewegung des Rades in der geraden Bahn, wo der Punkt a als Scheitelpunkt mit der Schiene in Berührung ist, das Rad frei rollen, während in der Bahnkrümmung, wo ein vom Scheitelpunkt a entfernter Punkt zum Berührungspunkt wird, beispielsweise der Punkt b , bei der rollenden Bewegung des Rades, um in seine entsprechende Lage d zu gelangen, das Bestreben hat um $c d$ aufzusteigen, wenn ihm nicht das vertical darauf wirkende Gewicht daran hindern würde und das Rad zwingt an der schiefen Ebene $a d$ herabzugleiten, wobei sich das Rad

um die Grösse $a c$ verschiebt. Je näher der Berührungspunkt dem Scheitel a zu liegen kommt, je geringer ist die Höhe, auf welche das Rad aufzusteigen bestrebt ist und je geringer ist die Grösse, um welche die Achse auf dem gleichen Wege abgelenkt oder verschoben werden muss. Diese seitliche Ablenkung des Rades in den Bahnkrümmungen bedingt die Abnutzung der Fläche $a d$ in der Richtung von a nach c , und ist natürlich um so grösser auf derselben Wegeinheit, je grösser die Bahnkrümmung und je mehr solche Krümmungen das Rad auf der Wegeinheit zu passiren hat. Ist die Fläche $a d$ noch nicht abgenutzt, so fällt die Tangente jedes Berührungspunktes des Rades mit der Tangente des Berührungspunktes der Schiene zusammen, jedoch hört dieses mit der Abnutzung des Radkranzes auf und fangen sich diese erwähnten Tangenten an zu schneiden, wenn das Rad Bahnkrümmungen zu passiren hat, wie im Punkt b , wenn eine Abnutzung von a bis c angenommen wird, ersichtlich gemacht und wo α den Winkel bedeutet, welchen der Krümmungsradius der Bahn für den Berührungspunkt mit der Radachse bildet, wo dann das Rad während der rollenden Bewegung auf die Höhe $c d$ aufzusteigen bestrebt ist, während diese Höhe beim vollen Spurkranze nur der Grösse $c_1 d_1$ entsprechen würde und fortwährend mit der Abnutzung wächst. So lange der Berührungspunkt des Rades auf der Schiene kein Hinderniss findet, welches den Druck des Rades überwindet, so lange wird diese Neigung des Rades höher zu steigen für die rollende Bewegung des Rades kein Hinderniss.

Um diese Steighöhe herabzuziehen wäre es angezeigt den Winkel β (Fig. 4) so klein als möglich anzunehmen, jedoch ist dieses, wie aus dem Folgenden ersichtlich sein wird, auch aus dem Grunde nicht rätlich, weil getrachtet werden muss, dem Spurkranze möglichst viel Masse zu belassen. Während in der Geraden bei der angenommenen Abnutzung $a c$ die ganze Fläche $b c$ die Schiene berührt, wird die Schiene vom Rade in der Bahnkrümmung nur mit der Kante b in Berührung kommen, was eine rasche Abnutzung derselben wegen zu geringer Berührungsfläche herbeiführen muss. Bei dem Durchlaufen der verschiedenen Krümmungen, deren jede Einzelne in der Regel nur verhältnissmässig kurze Strecken ausmachen, kann sich keine entsprechend grosse widerstandsfähige Fläche am Anlaufspunkte b bilden, so dass die Abnutzung rascher fortschreitet, je öfter sich verschiedene Krümmungen auf der Streckeneinheit wiederholen, worauf aber die mehr oder weniger bereits stattgehabte Abnutzung keinen Einfluss mehr hat. Dieses ist der Grund, dass die Abnutzung der Radkränze in krümmungsreichen Strecken in keinem Verhältniss mit der Abnutzung der Radlaufflächen steht, und bei der nothwendig werdenden Egalisirung der Radlaufflächen der normale Spurkranz nicht mehr hergestellt werden kann ohne bedeutende Materialverluste herbeizuführen und man oft gezwungen ist, auf die Vortheile der vollen Spurkränze zu verzichten. Fig. 8 zeigt die getreue Abbildung eines Krupp'schen Gussstahltyres von einer Maschinenvorderachse, welche durch eine grosse Materialersparniss sich mit der Zeit gebildet hatte auf einer Strecke, wo auf die Länge von 41 Kilom. 27 kurze Krümmungen von 190^m Radius und ausserdem 43 Krümmungen von 190^m bis 284^m Radius vorhanden sind. In dieser

Figur ist auch gleichzeitig angedeutet, wie die Abnutzung des Radkranzes allmählich entstehen musste. — Die Wahl des Achsstandes, durch welchen der Winkel α möglichst klein erhalten wird, wirkt günstig auf die Abnutzung, und zwar insofern, als sich an der stumpferen Kante am Berührungspunkte durch Abnutzung schneller eine grössere widerstandsfähige Fläche bilden kann, und würde die Achse so gelagert sein, dass ihr gestattet wäre sich stets in der Richtung des Radius der Bahn, welcher dem Berührungspunkte entspricht einzustellen, wo dann wieder die Tangenten der Berührungspunkte der Spurkranzberührungslinie und der Schiene in den Krümmungen zusammenfallen, so kommt die ganze stets widerstandsfähige Fläche im Scheitel a zum Angriff und würde die Abnutzung des Rades in diesem Falle die geringste sein, wie auch die Erfahrung bestätigt.

Die Winkel der Kanten des Rades an den Berührungspunkten zeigen sich bei angelaufenen Rädern um so kleiner, je weiter ab vom Scheitel a der Berührungspunkt liegt, d. h. je weiter die Abnutzung fortgeschritten ist, aber nur verhältnissmässig wenig, so lange die Abnutzung die Punkte e (Fig. 5) nicht überschreitet, von dort ab aber nehmen diese Winkel bei der weiteren Abnutzung rasch bis auf 90° ab. Es ist daher stets angezeigt ein Rad ausser Betrieb zu setzen, wenn die Abnutzung die conische Fläche zu überschreiten anfängt, wo es dann bei der Regulirung des Spurkranzes genügt, die Berührungskante der conischen Fläche parallel abzusteichen. Wie die in Fig. 5 und 6 eingeschriebenen Grössen dieser Kantenwinkel zeigen, bleiben diese Winkel selbst bei sehr stark abgelaufenen Spurkränzen so stumpf, dass ein Einschneiden in die Schienenkante und ein dadurch herbeigeführtes Aufsteigen des Rades nicht zu fürchten ist; es rechtfertigt sich daher auch nicht, Fahrbetriebsmittel mit sogenannten scharfen Spurkränzen als die Sicherheit gefährdend auf diese Weise zu behandeln, wie es heute üblich ist.

Wie man sieht, kann eine Erweiterung der Schienen über die Grenze, welche nöthig wird, damit die Räder zwanglos die Schienen passiren können, keinen günstigen Einfluss auf die Abnutzung üben und ist diese nothwendige Erweiterung für zwei Achsen nur sehr gering wie aus der Näherungsgleichung

$$s = \frac{t^2}{8 \cdot r} - \frac{t_1^2}{8(r - e)}$$

zu entnehmen, wo

$$t = 1 + 2a, \quad t_1 = 1 - 2a$$

ist, und in Fig. 9 die übrigen Grössen bezeichnet sind, wobei a , wie aus Fig. 5 und 6 entnommen werden kann, von der Grösse des Raddurchmessers abhängig ist. Beispielsweise beträgt diese Schienenerweiterung bei einem Achsstande von 3,800^m und bei einem 1,000^m grossen Raddurchmesser 3^{mm}. Jede über die nothwendige Erweiterung gehende wirkt bei einem gegebenen Radstande auf die Abnutzung nachtheilig, nachdem der Anlaufwinkel zwischen Schienen und Rad hierdurch vergrössert wird.

Nachdem nun die mehrachsigen Laufgestelle der Locomotiven stets grössere Schienenerweiterungen verlangen als die zweiachsigen Wagen, so geht hieraus hervor, dass es in Bezug auf die Abnutzung der Räder am vortheilhaftesten ist, wenn die Achsen mit Bezug auf diese Erweiterung einen den kleinsten Anlaufwinkel entsprechenden Abstand haben, dass aber dieser

Abstand oder der Achsstand der Fig. 5 und 6 entsprechend, wenn auf die abgelaufenen Spurkränze Rücksicht genommen wird, sehr gross sein kann, ohne dass dadurch der sichere Gang eines solchen Laufgestelles mehr gefährdet wird, als bei einem kurzen, da bei den bereits abgenutzten Spurkränzen der Anlaufwinkel α auf die Steighöhe $c d$ des Rades keinen Einfluss mehr hat.

Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges wirkt auf

die Abnutzung sofern günstig, als dieselbe den Druck in den Berührungspunkten verringert. — Von dem Einfluss der conischen Laufflächen der Räder in den Krümmungen muss abgesehen werden, nachdem die zu gebende schwache conische Form nicht lange anhält, und in den Krümmungen wie bekannt ist, der Conus der Räder eines solchen Laufgestelles nicht entsprechend zur Wirkung gebracht werden kann.

Apparat zur Ermittlung der Abnutzung von Eisenbahn-Schienen.

Mitgetheilt von **Hattmer**, Telegraphen-Inspector der Berlin-Görlitzer Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Taf. XIII.)

Zur Erzielung genauer statistischer Zahlen für die Abnutzung der Eisenbahn-Schienen sind bekanntlich Präcisions-Instrumente erforderlich, welche eine Ablesung bis auf $\frac{1}{10}$ mm einer jeden, am Profil eingetretenen Veränderung noch mit ausreichender Sicherheit gestatten. Ausserdem muss eine Construction dieser Instrumente verlangt werden, welche die leichte und doch exacte Befestigung an der Schiene in beliebiger Wiederholung zulässt, ohne dass hieraus Differenzen in den einzelnen zu verschiedenen Zeitpunkten vorgenommenen Ablesungen entstehen.

Dass die letztere Bedingung erfüllt sei, muss am Instrument selbst zu controliren sein. Endlich soll das Instrument einfach, gegen äussere Beschädigungen möglichst unempfindlich und die Ablesung handlich und bequem sein. Als wünschenswerth wird ferner bezeichnet, dass die Ableserresultate eine leichte Berechnung des durch die Abnutzung verlorenen Flächen- resp. Rauminhaltes der Schienen ermöglichen und die Messpunkte so gewählt seien, dass eine graphische Darstellung des Abnutzungseffectes auf einer Profilzeichnung leicht ausgeführt werden kann.

Das Bestreben allen diesen Anforderungen zu genügen hat bei der Herstellung des Apparates, welcher auf Taf. XIII in Fig. 1 und 2 dargestellt, obgewaltet.

Wie ersichtlich besteht derselbe zunächst aus einem Bügelstück B aus Gusseisen, dessen eine Seite flantschartig endet und mit drei, im gleichseitigen Dreieck sitzenden gehärteten Stahlspitzen versehen ist. Mittelst einer besonderen Schablone, welche diesen Spitzen entspricht und einem hierzu passenden Dorn werden an dem Punkte, an welchem eine Messung stattfinden soll, drei kleine gleichmässige Vertiefungen in den Steg der Schiene eingekörnt. In diese Vertiefungen passen die drei Spitzen des Bügels und wird daher in jedem einzelnen Falle immer wieder dieselbe Stellung des Apparates zum Schienenprofil erzielt. In der Zeit von Messung zu Messung werden die Vertiefungen mit Wachs ausgeschmiert, damit keine Oxydation an und in denselben stattfinden kann. Das den Spitzen gegenüber befindliche, am anderen Ende des Bügels angebrachte Griffstück G, dessen Drehpunkt excentrisch zu dem Kreisbogen $a b$ sitzt, gestattet ein keilartiges bequemes Anpressen des ganzen Apparates an die Schiene. An dem Bügel B ist ein

gebogenes Messingstück angeschraubt, in welches 9 gleichmässig grosse Schlitzte (bezeichnet 1—9) zur Führung des Messstiftes m eingefräst sind. Die Richtung dieser Schlitzte ist so gewählt, dass die Spitze des Messstiftes stets diejenigen Punkte der Schiene trifft, an welchen eine Messung erforderlich oder wünschenswerth ist. Diese Punkte, welche sich aus der Form des Schienenprofils ergeben, sind in dem Schienenkopf der Fig. 1 durch punktirt eingetragene Ordinaten bezeichnet. Der Messstift ist von seiner Spitze ab in Millimeter getheilt und lässt sich in den einzelnen Schlitzten leicht, in dem Stücke n , welches mit einer vortragenden Nonientheilung versehen ist, dagegen schwerer hin- und herschieben.

Der Gebrauch des Apparates ist Folgender:

Nachdem die Befestigung an der Schiene stattgefunden hat, wird der Messstift in die einzelnen Schlitzte eingeschoben, bis er auf der Schienenfläche aufsitzt, das Nonienstück n wird auf die Fläche des Messingbügels leicht aufgedrückt und alsdann beides aus dem Schlitzte herausgezogen, um das Resultat abzulesen.

Die Ablesung ergibt das directe Maass von Schienenfläche bis zum Nullpunkte des Nonius auf $\frac{1}{10}$ Millimeter genau an.

Um Ungenauigkeiten zu vermeiden, welche durch eine etwaige Verbiegung des Schienensteges in der Zeit von Messung zu Messung entstehen könnten, wird wie erwähnt bei jeder Messung die Stellung des Apparates zur Schiene controlirt. Hierzu dient das Stück r , welches mit einem gehärteten Stahlcontact versehen, und mittelst des Knopfes k um die Achse in c in der Weise drehbar ist, dass der Stahlcontact an derjenigen Seite des Schienenkopfes sich anlegt, welche von dem rollenden Material nicht angegriffen wird, und dass ferner eine Nonientheilung, welche bisher durch den Messingbügel verdeckt war, sich an die Theilung $i o$ anlegt und eine Ablesung ebenfalls auf $\frac{1}{10}$ mm gestattet. Das Ergebniss dieser Ablesung wird stets mit notirt und wird so lange dasselbe sein, als keinerlei Verbiegung des Schienensteges stattgefunden hat.

Das Stück r mit dem Contacte ist deshalb in der angegebenen Weise drehbar, weil anderenfalls ein Befestigen und

Losnehmen des Apparates über den Kopf der Schiene hinweg nicht ausführbar wäre.

Der Apparat ist zum Preise von 45 Mk. incl. Schutzkasten hergestellt und auf den diesseitigen Betriebsstrecken

seit einiger Zeit im Gebrauche zur vollsten Zufriedenheit der maassgebenden technischen Organe.

Berlin, S. O. im September 1878.

Beschreibung der Vorrichtung gegen die Schlingerbewegungen der Eisenbahnfahrzeuge.

Construirt von J. Watzka, Werkstätten-Vorstand der a. p. buschtehrader Eisenbahn in Komotau.

(Hierzu Fig. 3—6 auf Taf. XIII.)

Diese Vorrichtung bezweckt eine möglichst richtige Stellung der Fahrzeuge in der geraden Bahn als auch in den Curven, und verhindert ihre gegenseitige Verstellung in derselben, welche der Spielraum der Räderpaare im Gleise gestattet.

Im Wesentlichen besteht diese Vorrichtung aus zwei am Plateauende D D der Locomotive angebrachten Convexen, und aus zwei am Tenderplateauende E E (Fig. 3 auf Taf. XIII) angebrachten Concaven, zu ersteren passende, und durch die Kuppelung in naher Berührung gehaltene Schleifbögen i i (Fig. 3 und 4). Diese Schleifbögen dienen den Fahrzeugen als Führung bei ihrer Einstellung in der Bahn, und halten dieselben mit einander innig verbunden, so dass unter ihnen keine divergirenden Bewegungen entstehen können; und sind endlich als Theile eines Charniers zu betrachten, mittelst welchem die Fahrzeuge mit einander verbunden sind.

Die Zweckdienlichkeit dieser Vorrichtung, deren Einfachheit aus der Zeichnung ersichtlich ist, ergibt sich aus der Betrachtung beiliegender Aufnahmen der freien, und der durch dieselben gehemmten Schlingerbewegungen während einer Fahrt.

Die Construction der Schleifbögen, sowie die Ausführung derselben ist natürlich von der Beschaffenheit der Fahrzeuge die man damit zu versehen wünscht abhängig, im Princip ist dabei Folgendes zu beachten:

Wenn zwei Fahrzeuge aus einer geraden Bahn in eine Curve einlaufen, oder umgekehrt, so kann man annehmen, dass sich ein jedes um jenen Punkt gewendet hat, der in der Mitte der 4 Punkte liegt in welchen die Spurkränze der äusseren Räderpaare die Schienen berühren resp. von ihnen gleich weit abstehen.

Die verlängert gedachten Mittellinien der Fahrzeuge werden sich dann in einem Punkte schneiden, welcher bei dieser

Vorrichtung als der Verbindungspunkt der Fahrzeuge gedacht wird als solcher auch auftritt, in dem die Schleifbögen i i aus diesem Punkte beschrieben sind. Sind nun A und B (Fig. 5 Taf. XIII) die gedachten Drehpunkte der beiden Fahrzeuge, und c' der Schnittpunkt der Mittellinie derselben, folglich $A c' = c' B$, so ergibt sich aus der Aehnlichkeit der Dreiecke, wenn M der Mittelpunkt der Bahncurve ist, der Abstand

$$c c' = \frac{A c'^2}{c' M} \dots \dots \dots I.$$

Ist ferner a b die Länge der Kuppelung, a c' die Entfernung des Maschinenreibnagels vom Schnittpunkte c', so ist die Grösse der Abweichung des Reibnagelmittels von der Linie c' B nahezu

$$a a' = \frac{2 c' o \cdot a c'}{A c'} \dots \dots \dots II$$

und hieraus die Grösse für die Annäherung der Fahrzeuge, welche durch die Brechung der Linie c' a b in den Bögen der Bahn entsteht, die Differenz von c' b und

$$c' a + a b = d = c' a + a b - (\sqrt{c' a^2 - a a'^2} + \sqrt{a b^2 - a a'^2}) III.$$

Ist endlich der für die Schleifbögen i i ermittelte Radius = r, und o der Oscilationspunkt derselben bestimmt, so ist die Grösse der Sehne m' o eines halben Bogens

$$m' o = \frac{r \cdot 2 c' c}{A c'} \dots \dots \dots IV.$$

Mit Hilfe der Gleichung III können nun die Schleifbögen i i construirt werden; man beschreibe aus c' Fig. 4 mit r Kreisbögen m o m und wähle ihren Oscilationspunkt o; beschreibe mit r in der Entfernung d von c' somit in c'' abermals Kreisbogen m' m', und schneide aus o nach beiden Seiten gleiche Längen. Es gilt nun für den äusseren oder den Tender-schleifbogen der Bogen m o m, und für den Maschinenschleifbogen jener Kreistheil der durch die Punkte m' o m' geht, und dessen Mittelpunkt leicht gefunden wird in (gross) O.

Locomotiv-Excenter-Stellapparat.

Von Sigmund Kordina, Ingenieur in der Maschinenfabrik der k. k. pr. österr. Staatsbahn-Gesellsch. in Wien.

(Hierzu Fig. 7—10 auf Taf. XIII.)

Wie wichtig es ist, die Excenter der Locomotiv-Steuerungen unter den richtigen Winkel zur Kurbel zu keilen, beweist der Umstand, dass sich schon viele Constructeure mit der Aufgabe befassten, einen Apparat herzustellen, mittelst dessen man die Excenterstellung genau erreichen und controliren

könne. Die mir bekannten Apparate haben meist den Nachtheil, dass sie, wenn das Resultat richtig sein soll, eine intelligente und mehr oder weniger sorgfältige Bedienung bedingen.

Ich stellte mir die Aufgabe, einen Apparat zu construiren, der auch ungeschulten Händen anvertraut werden dürfte, ohne

Fehler und Ungenauigkeiten befürchten zu müssen. Der von mir construirte Apparat, dessen Anordnung aus Fig. 7, 8, 9 und 10 der Taf. XIII ersichtlich ist, ist seit Februar 1876 in der Wiener Maschinenfabrik der k. k. pr. österr. Staats-Eisenb.-Gesellsch. im fortwährenden Gebrauch und hat derselbe bis jetzt ohne Reparaturen zu verursachen, zur vollständigen Zufriedenheit fungirt.

Wie man ohne Weiteres ersieht, basirt der Apparat darauf, dass die in Fig. 8 und 9 angegebenen Maasse x und y genau eingehalten werden.

Auf der Werkzeichnung sind obige Maasse angegeben, und der Apparat, der eine leichte Stellbarkeit innerhalb der nöthigen Grenzen zulässt, und auf diese Maasse genau eingestellt. Die Handhabung ist nun die folgende: Es wird die

Kurbel genau in die Horizontale gestellt und der justirte Apparat an den Bund des Excenters oder der Achse angelegt, wonach beide Excenter so lange gedreht werden, bis sie mit ihrem äusserem Umfange die lothrechtgestellte Leitschiene L tangiren. Zur Controle wird nachher auf die Schiene M eine Wasserwaage aufgelegt.

Eine eingehendere Beschreibung ist wohl überflüssig, — zu bemerken ist noch, dass für Locomotiven ein rechtsseitiger und ein linksseitiger Apparat nöthig ist.

Was die Ausführung anbelangt, so ist der ganze Apparat in seinen Haupttheilen aus Stahl hergestellt und sein Gewicht 14,5 Kilogr.

Wien, im Juni 1878.

Schiebebühne durch Gasmotorbetrieb.

In dem Locomotivschuppen auf dem Bahnhofe Landsberg a. d. W. der Preussischen Ostbahn ist seit einiger Zeit eine Schiebebühne im Betriebe, welche durch einen Gasmotor bewegt wird und so zufriedenstellende Resultate ergeben hat, dass wir nicht versäumen wollen dieselbe weiteren Kreisen bekannt werden zu lassen.

Der Betrieb der Schiebebühne, welche sich auf versenkten Gleisen innerhalb eines rechteckigen Locomotivschuppens zum Ein- und Ausbringen der Locomotive bewegt, erfolgt durch eine Gasmaschine nach Otto's neuestem Systeme von 2 Pferdekraften. Das zur Speisung der Maschine nothwendige Gas — gewöhnliches Leuchtgas, welches aus der städtischen Gasanstalt zu Landsberg bezogen wird — befindet sich in 3 auf der Schiebebühne befindlichen Recipienten von 1,14 Cbkm. Inhalt und wird bei der Füllung bis auf 7 Atmosphären Spannung comprimirt. Die Ausströmung des Gases behufs Verbrauchs in der Maschine wird durch einen Druckregulator von Pintsch vermittelt. Die Maschine verbraucht pro Stunde $1\frac{1}{2}$ Cbkm. Gas und kann mit einer Füllung $4\frac{1}{2}$ bis 5 Stunden continuirlich arbeiten. Eine mit der Maschinenwelle fest verbundene conische Rientrommel überträgt mittelst eines Riemens die bewegende Kraft auf eine andere umgekehrt liegende gleichgeformte conische Rientrommel, welche mit einem Frictionskegel die Welle gemeinschaftlich hat. Letzterer kann durch eine Schraube und Gewicht mit 2 anderen Frictionskegeln abwechselnd in Berührung gebracht werden. Nach Maassgabe der Conicität der beiden Rientrommeln kann somit nach Belieben durch Verschieben des Riemens die Bewegung der Maschine beschleunigt oder verlangsamt werden und zwar, im vorliegenden Falle um das Vierfache, und durch die jeweilige Benutzung der 3 Frictionskegel lässt sich die Bühne nach Belieben vorwärts und rückwärts bewegen sowie jederzeit zum Stillstand bringen.

Da in Landsberg der zu durchlaufende Strang von 45^m

von der unbeladenen Schiebebühne in 4, von der beladenen in 5 Minuten zurückgelegt wird, so ergibt sich im ersteren Falle eine Geschwindigkeit von 188^{mm}, im letzteren eine solche von 150^{mm} pro Secunde.

Mit Rücksicht darauf, dass bei einer täglichen Beförderung von 45 Maschinen auf eine mittlere Entfernung von 22,5^m incl. des Aufwandes für Leerfahrten und für das Comprimiren des Gases in 24 Stunden 11 Cbkm. Gas à 20 Pf. verbraucht werden, stellen sich die Kosten für Gas täglich auf 2,20 Mk. oder pro beförderte Locomotive auf rund 5 Pf.

Dagegen werden sich die Kosten für Dampftrieb, wie derselbe mehrfach bei Schiebebühnen zur Anwendung kommt, incl. Haltens des Reservefeuers bei einem nicht zu hoch veranschlagten Verbrauch von 2 Ctr. Kohlen und 4 Scheffel Cokes auf $2,0,80 + 4,0,60 = 4$ Mk. belaufen, so dass, da Bedienung, Abnutzung und Schmiermaterial bei beiden Betriebsarten sich annähernd gleich stellen, zu Gunsten des Gasbetriebes eine tägliche Ersparung von 1 Mark 80 Pf. erzielt wird.

Vergleicht man den Gasbetrieb mit dem Handbetriebe, welcher vor Einrichtung des Maschinenbetriebes täglich 10 Arbeiter mit à 1,80 Mk. Lohn = 18 Mk. Lohn erforderte, so ergibt sich hiermit verglichen bei dem Gasbetriebe eine Ausgabe für 2 Maschinenwärter mit einem Lohn von je 2 Mk. = 4 Mk. und für Schmier- und Reparaturkosten täglich ca. 80 Pf., also eine Betriebskostensparnis von

$$18 - (4 + 0,80 + 2,20) = 11 \text{ Mk.}$$

oder pro Jahr von 4015 Mk.

Da ferner die Gesamtanlagekosten der Gasmaschine sich auf 6500 Mk. belaufen haben, so kommen von dieser Summe bei 10 procentiger Verzinsung und Amortisation noch 650 Mk. in Abzug, so dass mit der Anlage der Gaskraftmaschine zum Betriebe der Schiebebühne ein Nettoersparnis von rund 3365 Mk. jährlich erzielt worden ist.

h.

Eiserner Oberbau (Patent Hohenegger).

I. Vorgang bei der Fabrikation der Unterschienen (Schwellen) aus Altschienen.

(Hierzu Fig. 1—8 auf Taf. XIV.)

Die zur Erzeugung der Unterschienen dienlichen Alteisen-schienen sollen nach ihrer Ausrangirung nur insofern Schäden zeigen, dass nicht grössere Lücken oder Materialabgänge im Kopfe und Fusse vorkommen, welche deren Profil wesentlich vermindern.

Im Uebrigen passiren alle Folgen der Abnutzung wie: Abfahung, Ablätterung und Zerquetschung des Kopfes, Ablösung der obersten Kopflamelle, das sogenannte Schleissigwerden etc. Dagegen müssen aus leicht erklärlichen Gründen von den zur Verwendung bestimmten Altschienen, die Stellen mit Einklinkungen und Bolzenlöchern ausgeschieden werden.

Mit Rücksicht auf letzteren Umstand lassen sich bei der österr. Nordwestbahn zur Erzeugung von Langschwellen in der eingeführten Länge von 4,85^m am vortheilhaftesten die Altschienen von 6,5^m Länge (Normallänge für die currente Bahn) verwenden, indem bei dieser Länge nach Abtrennung der gelochten und geklinkten Schienenenden kein weiterer Abfall eintritt.

Die erwähnten Schienenenden werden in der Länge von circa 0,3^m abgeschnitten und die so auf circa 5,9^m verkürzte Schiene wird alsdann in 2 Hälften getheilt.

Sämmtliche Schnitte erfolgen mittelst der Dampfschere und zwar in einer zur Längsachse der Schiene geneigten Ebene, wie in Skizze Fig. 1 auf Taf. XIV ersichtlich, um nach Zusammenlegen der Stücke a und b nach in Fig. 2 dargestellter Art, diese für das erste Walzenkaliber (Schweisskaliber) aufnahmefähiger zu machen, indem sodann die conisch geformte Kopfparthie von den Walzen zuerst erfasst wird.

Die Schienenstücke a und b sind in dieser Form zum Einsetzen in den Schweisssofen vorbereitet und geben nach erfolgter Zusammenschweissung und Verwalzung eine Langschwelle von circa 5^m Nettolänge.

Der Schweisssofen für den vorliegenden Zweck — dessen Construction in Fig. 3 (Grundriss und Längenschnitt) mit Weglassung der üblichen Armatur skizzirt erscheint — unterscheidet sich von einem für Paquette oder Ingots bestimmten Ofen im Wesentlichen dadurch, dass die Einsatzöffnungen e, e an der Stirnseite des Ofens angebracht sind, die Längsachse des letzteren daher senkrecht auf die normale Frontrichtung der Schweissöfen zu stehen kommt.

Ferner communicirt der Ofen mit 2 Kaminen k, k, welche vollkommen symetrisch angeordnet, gleichzeitig für Aufstellung zweier verticaler Dampfkessel geeignet sind.

Die Anlage mit 2 Kaminen setzt den Schweisser in den Stand, die Flamme nach Erforderniss hinsichtlich der Intensität und Richtung reguliren zu können und ist daher als die wichtigste Errungenschaft zur Lösung der gestellten Aufgabe — circa 3^m lange Schienenstücke ihrer ganzen Länge nach möglichst gleichmässig schweisswarm zu machen — zu betrachten.

Als weiteres Hilfsmittel zur Erreichung dieses Zieles, ist der Herd h in seinen lichten Querschnittsdimensionen von

der Feuerbrücke m gegen den Fuchs zu bedeutend verjüngt, wodurch die Flamme an die, dem Feuerraume entfernter liegenden Schienentheile entsprechende Pressung erhält. Die Herdsohle hat ein sanftes Gefälle gegen die Feuerbrücke zu, um den Abfluss der Schlacke zu ermöglichen, welche bei s' von Zeit zu Zeit abgestochen wird.

Die Abstichöffnung s' dient zur Entfernung der sich im Fuchs ansammelnden Schlacke (abgeschmolzenes Mauerwerk).

Die Kamine besitzen in ihrem Sockelmauerwerk verschliessbare Oeffnungen zur Regulirung des Zuges. — Statt dem in der Skizze angedeuteten Stabroste, kann auch behufs Verwendung von Nuss- und Grieskohle ein Treppenrost angebracht werden, in welchem Falle dann die Heizung an die Stirnseite des Ofens und die Roststäbe parallel zu dieser zu liegen kommen.

Die Schienen werden, mit dem durch die Schere scharfkantig geschnittenen Kopfe voraus, aufrecht und in solchen Distanzen von einander eingesetzt (in Fig. 4 angedeutet), dass nach erfolgtem Eintritte der Schweisshitze an den Köpfen, je 2 Schienen mit den letzteren gegeneinander, ungekantet werden können. Dies geschieht erstens deshalb, um auch die Schienenfüsse, von welchen je die eine Hälfte im Schwellenprofile zu verschwinden hat, genügend schweisswarm zu machen; zweitens aber auch, um die zu schweisenden Köpfe schon im Ofen zur Berührung zu bringen und wo möglich ein Ueberfliessen der Schlacke an der Berührungsstelle herbeizuführen; drittens endlich ist diese Lage der Schienen diejenige, in welcher dieselben den Walzen und zwar so rasch als thunlich zugeführt werden müssen, um jede Zunderbildung fernzuhalten.

Die Hauptdimensionen für einen Schweisssofen von bestimmter Aufnahmefähigkeit sind, wie aus oben angeführten hervorgeht, ziemlich bedingt, indem die Länge der zu verwalzenden Schienenstücke und ihre Lage im Ofen hierauf bestimmend einwirken.

Es sei jedoch hier bemerkt, dass sich Oefen geeignet zur Aufnahme von 2 Paar = 4 Stück Schienen in Bezug auf ökonomische Leistung am besten bewährten.

Die Auswalzung beider Paare erfolgt hiebei nach Verlauf von 25—30 Minuten.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen Schweisssofens beträgt 40 Chargen d. i. 80 Langschwellen in 24 Stunden.

Die Förderung der schweisswarmen Schienenpaare zu den Walzen geschieht auf einem Packetwagen, dessen Plattform eigens für diesen Zweck hergestellt ist. Dieselbe erhält eine Länge von circa 2^m und einen Querschnitt (Fig. 5), welcher dem Schienenpaare ein entsprechendes Auflager gestattet.

Das Verwalzen eines Schienenpaares zur Schwelle erfolgt in 3 Kalibern (Fig. 6 I, II, III), von welchen das erste gestürzt ist und in der Regel auch die Schweissung vollbringt.

Nachdem das Walzgut die Passagen in sehr heissem Zustande verlässt, so ist für ausreichende Geradföhrung am Walz-

tische Sorge zu tragen, damit einerseits während der Walzung keine zu grossen Deformationen eintreten, andererseits die Schwellen möglichst gerade aus dem Vollendkaliber erhalten werden.

Die eben aus den Walzen gelangte Schwelle wird sofort auf ein gehobeltes gusseisernes Prisma A in Fig. 7 gezogen, dessen Oberfläche annähernd dem Hohlprofile der Schwelle nachgebildet ist, woselbst vorerst durch Schläge allenfalls vorkommende wellige Unebenheiten beseitigt werden; sodann wird durch wechselseitiges Anpressen der seitlich vom Prisma angebrachten und mittelst eines Hebelwerkes verschiebbaren Winkelschienen B, B die senkrechte und gerade Richtung der Verticalrippen erreicht. Gleichzeitig mit dieser Manipulation, jedenfalls aber noch während der Glühhitze, werden durch Befahren mit der gusseisernen Walze C windschiefe und sonstige Unebenheiten in der Auflagefläche der Schwellen ausgeglichen.

Die erkalteten Schwellen werden nun nach ihrer Qualität d. i. Vollkommenheit der Schweissung und Reinheit des Profiles sortirt und mit den Rippen nach aufwärts gerichtet, auf einer Dampfschere, je nach den vorkommenden Fehlern in die vorgeschriebenen Längen von 4,85^m für Lang- und 2,4^m für Querschwellen geschnitten. Das Geraderichten der Schwellen im kalten Zustande (Nachrichten) geschieht auf den gebräuchlichen Richtmaschinen und in ganz ähnlicher Weise wie bei den Schienen.

Ueber die Herstellung der Lochung in den Lang- und Querschwellen, welche bisher ebenfalls an die Lieferanten vergeben war, wird Folgendes bemerkt:

Nachdem sowohl in der Geraden als in der Curve ausschliesslich gerade Langschwellen zur Verwendung gelangen, so sind die letzteren in der Curve nach dem entsprechenden Halbmesser zu lochen; weiters bedingt die Befestigungsweise der Langschwellen an ihren Stössen auf die darunter liegenden Querschwellen, dass die Langschwellenachse in der horizontalen Projection jedesmal am Ende der Langschwellen von der Fahr-schienenachse geschnitten wird. (Vergl. in Fig. 8 Schnittpunkte a, b, c und d).

Diese beiden Momente sind maassgebend bei der Anfertigung der Schablonen, nach welchen die Mittelpunkte für die Bolzenlöcher ähnlich wie bei dem Oberbau des Systems Hilf mittelst Körner auf die Langschwellen vorgezeichnet werden. Erfahrungsmässig wurden (ebenso wie bei dem System Hilf) 6 solcher Schablonen für alle Fälle vollkommen ausreichend befunden.

Auch bei den Querschwellen ist für die Lochung ein Verkönnen nach Schablonen angezeigt, um der mit der Schärfe der Curven zunehmenden Spurerweiterung Rechnung zu tragen.

Die bezüglichen Schablonen (mit 1—6 bezeichnet) sind den bei der Bahn für die Oberbaulegung bestehenden Normen angepasst, wonach die Entfernung der zur Aufnahme der Bügel-nieten bestimmten Löcher vom Schwellenmittel pro Schablonennummer um 2^{mm} zunimmt.

Ist die Lang- oder Querschwelle nach der betreffenden Schablone angekörrt und die Nummer der letzteren an den Schwellenenden durch Einpunzen ersichtlich gemacht, so wird dieselbe auf Rollenständern durch successive Längsverschiebung

unter dem Hubkolben einer Lochmaschine gebracht, welcher mit 2 Stempeln — für je zwei in einem Schwellenquerschnitt liegende Bolzen- resp. Nietenlöcher — arbeitet.

Das Stanzen mit zwei Lochstempeln bietet nicht nur den Vortheil der Raschheit, sondern sichert auch eine durchwegs genaue Entfernung je zweier gegenüberstehender Löcher.

Bevor die Langschwellen die Hütte verlassen, werden selbe noch von den Schnittgräthen befreit, womit ein sattes Aufliegen der Schienen auch an den Schwellenenden erzielt wird.

Zur Fertigstellung der Querschwellen erübrigt noch die Anbringung der Bügel (Sättel), welche für alle diese Schwellen eine und dieselbe Form erhalten.

Die Erzeugung dieser Bügel geschieht aus Gurtblechen von der Breite der Bügel, welche in entsprechend lange Stücke geschnitten, mittelst Dampfhammer in einer Matrizze im roth-warmen Zustande geformt werden.

Die Bügel erhalten selbstverständlich eine mit jener der Querschwellen correspondirende Lochung und werden unter Anwendung einer Schablone, welche deren gegenseitige Stellung controlirt, auf die Querschwellen genietet.

Jede Lang- und Querschwelle wird schliesslich an ihren Enden mit der in weisser Oelfarbe deutlich ausgeführten Nummer der Schablone, nach welcher die Lochung stattgefunden, bezeichnet und erhalten ausserdem die für Curven gelochten Langschwellen ein Bogensegment mit weisser Farbe, welches die Richtung der Curve anzudeuten hat, so dass die Bezeichnung jeder Schwelle deren Bestimmung sofort erkennen lässt.

Kostenzusammenstellung für die Schwellenerzeugung.

Erzeugung in 2 × 5 Tagen: 800 Stück Lang-	Met.-Cent.
schwellen	= 1176
hiervon circa 4% Ausschuss	= 47
ausserdem erhalten: Schwellenabschnitte	= 245
Altschienenenden	= 168

Kalo-Berechnung.

Zur Erzeugung obiger Quantitäten werden benöthigt:	
800 Stück Altschienen von 6,5 ^m Länge à 215 Kilogr.	= 1720
hiervon ab: Lieferbare Schwellen	
= 800 — 4% = 768 Stück à	
147 Kilogr.	= 1129
Ausschuss, Schwellenabschnitte, Schie-	
nenenden	= 460
Zusammen	1589

Somit Kalo bei 1129 Met.-Cent. Schwellen = Met.-Cent. 131
oder in Geld: 131 Met.-Cent. à 4 fl. 21 kr. Er-
stehungspreis der Altschienen loco Werk = fl. 551,51
Das Kalo beträgt demnach bei 768 Stück Schwellen fl. 551,51
folglich pr. fertige Schwelle zu 147 Kilogr. = kr. 71,8
und pr. 100 Kilogr. Kalo = kr. 48,8

Kohlen-Verbrauch zur Erzeugung von 800
Stück Schwellen in 2 × 5 Tagen = 15,5
Waggons à 10000 Kilogr. = 1550 Met.-Cent.
à 12,5 kr. = 193 fl. 75 kr., somit für die
Herstellung von 768 Stück = 1129 Met.-Cent.
lieferbare Schwellen, pr. 100 Kilogr. Kohle kr. 17,2

Erzeugungskosten pr. 100 Kilogr.				
	Kalo	fl. — 48,8 kr.		
	Kohle	« — 17,2 «		
wie bei allen Oefen	Feuerfestes Material	« — 04,8 «	wie bei allen Oefen	
	Magazinsartikel	« — 13,0 «		circa 1/6 der übrigen Oefen
	Guss- und Eisenwaaren	« — 14,5 «			Gehalte . . . . . fl. — 03,8 kr.
Accord-Löhne	Schweissen, Walzen, Schwellenschneiden und Abschnitte schlichten, Löhne	« — 50,0 «	Löhne der Zimmerleute und Platz- arbeiter « — 02,3 «	
	Schwellen geraderichten	« — 05,0 «	Allgemeine Verwaltung « — 13,0 «	
	dto. lochen	« — 05,2 «	Zinsen und Provisionen « — 07,4 «	
	Altschienen schneiden und Enden schlichten	« — 07,3 «	Zurechnung der Buchhaltung « — 01,9 «	
	Schienen abladen und Schwellen aufladen	« — 02,7 «	Amortisation der Anlage « — 09,3 «	
			Zusammen fl. 2 06,2 kr.	
			Hierzu 100 Kilogr. Altschieneisen loco Werk « 4 21,2 «	
			Fracht der Schwellen aus dem Werk bis Aussig « — 21,2 «	
			Herstellungs-Kosten 100 Kilogr. loco Aussig fl. 6 48,6 kr.	

II. Legen des eisernen Oberbaues.

(Hierzu Fig. 9—14 auf Taf. XIV.)

A. Das Montiren.

Allgemeines. So wie schon zur Feststellung des Materialbedarfes für die zur Verlegung in Aussicht genommene Bahnstrecke die Aufstellung einer generellen Schienen- und Schwellenaustheilung mit Rücksicht auf die vorkommenden Richtungsverhältnisse nothwendig erscheint, so wird eine solche am besten nach Schienenstössen geordnete tabellarische Zusammenstellung für die Montirung, Verladung und Verlegung dieses Oberbaues um so unentbehrlicher.

Aus derselben muss sowohl die Anzahl, als auch die Reihenfolge der für Gerade und Curvenstrecken gelochten Lang- und Querschwellen, sowie weiters die Anzahl und Lage der verkürzten Schienen und Langschwellen im inneren Bogenstrang zu ersehen sein.

Lagerplatz. Eine weitere Vorbedingung für ökonomische Leistungen bei der Montirung, Verladung und Verführung der Schienen und Schwellen, ist die Ausmittlung eines zweckentsprechenden Lager- resp. Montirungsplatzes.

Letzterer soll selbstverständlich in der Nähe der zu verlegenden Strecke und wenn möglich auf einer Locomotivstation gewählt werden, um nach Bedarf den Materialverführungszug einleiten zu können.

Der Lagerplatz ist ferner an einem Gleise zu situiren, welches vom übrigen Verkehr ziemlich unberührt bleibt und soll in der auf die Gleiseachse senkrechten Richtung eine Ausdehnung von circa 15^m besitzen. Der erforderliche Lagerraum längs des Gleises richtet sich nach den Materialquantitäten, hauptsächlich aber nach den Krümmungsverhältnissen der bezüglichen Bahnstrecke und wird im Allgemeinen nicht leicht zu gross genommen werden.

Besonders vortheilhaft liegt der Lagerplatz zwischen zwei Gleisen (Fig. 9^{1 u. 11} auf Taf. XIV) da in diesem Falle das eine der beiden Gleise (in der Fig. mit I bezeichnet) zur Entladung der mit Material ankommenden Waggons, das zweite hingegen zur Aufstellung des Materialzuges und Beladung desselben behufs Verführung auf die Strecke dienen kann.

Schlichtung des Materiales. Die Lagerung der zur Verwendung bestimmten Schienen und Schwellen, diese nach ihren Nummern getrennt, erfolgt in regelmässige Stapel,

welche mit Rücksicht auf die nun vorzunehmende Manipulation, das Montiren, wie in Fig. 9 anzuordnen sind, wobei a a die Schienen, und b b, b' b' β' die Schwellenstapel bezeichnen.

Je ein Paar Langschwellenstapel b b, b' b' etc. müssen von gleicher Nummer d. h. aus gleichartig gelochten Schwellen gebildet sein, womit der Construction des Oberbaues, nach welcher je 2 Langschwellen gleicher Lochung unter eine Schiene zu liegen kommen, Rechnung getragen ist. Eine Ausnahme hiervon machen nur die Gleisestränge für die Uebergangscurven, deren Zusammenstellung separat erfolgt.

Montirung. Diese Anordnung des geschichteten Materiales bietet anlässlich der Montirung der Gleisestränge, d. i. Verschraubung der Schienen mit je 2 Langschwellen, den Vortheil möglichst geringer Massenbewegung, indem zu vorgedachtem Zwecke die Langschwellen paarweise auf die Unterlagen c, welche mit Oel befeuchtet, zugleich als Gleitschienen dienen, aufgelegt und die dazwischen geschichteten Schienen durch eine Längsverschiebung darüber gezogen werden.

Die Lage der Schienen auf den Langschwellen ist der Oberbauconstruction gemäss eine bestimmte; dieselbe muss so genau als möglich eingehalten werden, da diesfalls vorkommende Differenzen bei der Verlegungsarbeit zeitraubende Störungen verursachen.

Zur Erreichung der erforderlichen Genauigkeit in bequemer und rascher Weise empfiehlt sich die Anwendung einer Schablone, welche aus einer lufeisenförmigen Stahlplatte besteht, deren Enden mit zwei, der Schwellenlochung entsprechenden Zapfen versehen sind. Eine über Schienenhöhe reichende Handhabe erleichtert die Manipulation des Aufsetzens und Abhebens.

Nachdem die Schiene auf einer der beiden Schwellen, wie in Fig. 10 ersichtlich gemacht, mittelst der Schablone fixirt ist, erfolgt deren Festschraubung durch die Schienenbolzen und Winkel.

Mit Hilfe einer zweiten, äusserst einfachen Schablone in Bügelform wird sodann der Spielraum zwischen den beiden Langschwellen auf das vorgeschriebene Maass gebracht, wonach auch die Befestigung der noch losen Schienenhälfte auf die zweite Langschwelle vorzunehmen ist.

Das Aufschrauben der Schienen auf die Curvenschwellen geschieht ohne vorheriges Biegen ersterer, da dieselben mit Rücksicht auf ihre Länge und das schmalbasige Profil durch mit Dornen ausgeübten seitlichen Druck leicht in die gekrümmte Lage gebracht werden können.

Bei der Fixirung der Schienen auf den Schwellen ist mit Rücksicht auf die Art der Oberbaulegung von vornherein darauf zu sehen, dass das um circa halbe Laschenlänge vorstehende Schienenstück sich an jenem Gleisestrangende befinde, welches bei der Einlegung dem Ausgangspunkte der zu verlegenden Strecke entgegensteht.

Ebenso ist bei der Montirung der Gleisestränge für Curvenstrecken darauf zu achten, dass die Richtung des Bogens auf den Schwellen mit jener der Curve, für welche dieselben bestimmt sind, übereinstimmt.

Aus der tabellarischen Oberbauaustheilung muss demnach auch zu ersehen sein, ob der Bogen ein rechter oder linker ist.

Die fertig montirten Stränge erhalten die fortlaufende Nummer des betreffenden Schienenstosses mit weisser Oelfarbe bezeichnet, wodurch nicht bloß bei der Verlegung, sondern auch bei der Verladung der Gleisestränge, welche selbstverständlich in umgekehrter Reihenfolge der Verwendung zu erfolgen hat, jeder Irrthum vermieden wird.

Verladung. Die Verladung der Stränge, welche je eine Länge von circa 10^m und ein Gewicht von rot. 600 Kilogr. (12 Centner) besitzen, geschieht mit Hilfe eines Waggonkrahnes, dessen Ausleger (Krahnam) hierzu einer Ausladung von circa 6^m bedarf. Erfasst wird der Strang mittelst zwei Schienenzangen, die an den Enden einer 2^m langen Traverse befestigt, ein bequemes und bewährtes Hebezeug bilden.

Der Materialverführungszug ist der Reihe nach zusammengesetzt aus der Locomotive, einem Conducteurwagen zur Aufnahme der Krahnbedienungsmannschaft, einem Lowry für Querschwellen und Kleinmaterial, sodann dem Waggonkrahne, welchem beiderseits je zwei Lowry beigegeben sind. Diese letzteren dienen zur Verladung und Verführung der Gleisestränge, die nächst dem Krahn einrangirt überdies während der Fahrt als vorgeschriebene Beiwagen.

Auf jedes Wagenpaar zu Seiten des Krahnes werden 22 bis 24 Stränge, demnach zusammen ebenso viele Stösse verladen, wodurch im Zusammenhalt mit den zugehörigen 48 Stück Querschwellen eine Material-Quantität, hinreichend für 234 Current-Meter Bahnstrecke, auf einmal zur Verführung gebracht wird.

B. Das Verlegen.

Allgemeines. Wie bei jedem Oberbau-Systeme werden auch hier Arbeitseintheilung und Leistung von den bestehenden Bau- und Verkehrsverhältnissen der Bahn abhängig sein und unter Umständen wesentlich verschiedene Anordnungen erheischen, beziehungsweise Resultate zu Tage fördern.

Um den Raum vorstehender Mittheilungen nicht zu überschreiten, soll hier bloß der ungünstigste Fall, nämlich die Auswechslung von Holzschwellen-Oberbau durch den in Rede stehenden eisernen Oberbau auf einer im Betriebe befindlichen,

mit eingeleisigem Unter- und Oberbau ausgeführten Bahnstrecke in's Auge gefasst werden.

Bettungs-Material. Da in diesem Falle, namentlich bei etwas lebhafterem Verkehre, die zu Gebote stehenden Arbeitszeiten ziemlich karg bemessen erscheinen, so wird es sich empfehlen, etwa vorzunehmende Schotterauswechslungen oder Verbesserungen schon vor der Verlegung des eisernen Oberbaues und unabhängig von dieser durchzuführen.

Das geeignetste Material für die Bettung ist der Stein- oder Schlägelschotter mit circa $\frac{1}{3}$ Sand vermengt, wobei die größeren Massen zu unterst gelagert sein sollen; in Ermanglung obigen Schotters, ist auch wasserlässiger Grubenschotter (Kies mit reinem Sand) als gut verwendbar zu betrachten.

Abstecken der Gleiseachse. Die erste der auf die Verlegung einer Bahnstrecke bezughabenden Arbeiten ist die Absteckung der Gleiseachse. Diese wird mit 7—9^{cm} starken Pflöcken hergestellt, welche so regelmässig, als es die in der Bahn liegenden Holzschwellen zulassen, in Distanzen von 9,75^m = Schienenlänge geschlagen werden. Das Einmessen der Pflöcke hat jedoch so zu erfolgen, dass deren Standpunkt hinter dem künftigen Schienenstosse um 0,5 bis 0,75^m zurückbleibt, wodurch die Möglichkeit den Pflöck zur Bestimmung der Lage der Gleisestränge verwenden zu können, gewahrt bleibt. Das obere Ende des Pflöckes wird nachträglich derart zugerichtet, dass sowohl Schienenniveau, als Gleiseachse an demselben passend markirt sind (Fig. 11).

In Curven wird sodann die Entfernung der verticalen Schnittfläche vom äusseren Strange der halben Spurweite gleich bleiben; gegenüber dem inneren Strange jedoch, wird dieselbe um das Maass der Spurerweiterung vermehrt werden.

Jeder Pflöck erhält schliesslich die Nummer des an diese Stelle fallenden Schienenstosses.

Ausräumen des Schotterbettes. Mit der täglichen, voraussichtlichen Leistung im Verlegen des Oberbaues gleichen Schritt haltend, soll die Ausräumung des Schotterbettes vor sich gehen, wobei der zwischen den Holzschwellen befindliche Bahnschotter bis auf nahezu Schwellenunterkante ausgehoben und auf den beiderseitigen Banketten deponirt wird.

Es ist von praktischem Vortheile, den unterhalb der Schienen liegenden Schotter in Form eines schmalen Prisma's, conform der Langschwellenhöhlung bei der Ausräumung auszusparen.

Verführen und Vorlegen des Materials. Die Verführung der Gleisestränge und Querschwellen auf die Verwendungsstelle geschieht mit dem schon oben beschriebenen Materialzuge. Erstere werden mit Zuhülfenahme von Krahn und Hebezeug paarweise (zu einem Schienenstösse gehörig), mit den Enden aneinanderstossend auf eines der beiden Bankette, welches vorher oberflächlich planirt wurde, abgelegt.

Die Ablegung erfolgt natürlich in der Reihenfolge der aufgeschriebenen Stossnummern, wobei die behufs Fixirung der Gleisachse geschlagenen Pflöcke zur Orientirung d. h. möglichst richtigen Wahl der Ablegstelle gegenüber der Verwendungsstelle, dienen.

Zu jedem Gleisestrangpaare werden ferner zwei Querschwellen aus freier Hand dann abgeladen, wenn der stets um Schienenlänge vorrückende Zug den mit Querschwellen bela-

denen Waggon vor die betreffende Stelle gebracht hat. Die Nummern der zu jedem Stosse bestimmten Querschwellen, sind hierbei aus der Oberbauabtheilung zu entnehmen, beziehungsweise zu controliren.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass ein dem täglichen Bedarf entsprechendes Quantum Kleinmaterial sammt den erforderlichen Werkzeugen mittelst Bahnwagen an die Arbeitsstelle gebracht und dort mit Ausnahme der Laschen, in kleine mit Handhabe versehene Kistchen gefüllt wird.

Verlegearbeiten. Da bei eingleisiger Bahn sowohl Verlegung als Verführung des Oberbaumaterials nur in den Verkehrspausen durchgeführt werden kann, so empfiehlt es sich zur besseren Ausnutzung der verfügbaren Zeit mit der Legung in der Richtung gegen den Montirungsplatz fortzuschreiten, wodurch man in die Lage versetzt wird, beide Arbeiten von einander abhängig und daher auch gleichzeitig vorzunehmen.

Der Vorgang bei der eigentlichen Verlegearbeit ist nun folgender:

Nachdem die Verlaschung des in der Bahn liegenden Gleises auf eine in der betreffenden Verkehrspause voraussichtlich zur Auswechlung gelangende Strecke entfernt ist, werden die completen Stösse des Holzschwellen-Oberbaues auf die den vorgelegten Gleisesträngen gegenüber liegende Böschung der Reihe nach seitwärts aus der Bahn geschoben, wozu in der Regel 12 mit Ruckstangen ausgerüstete Arbeiter genügen.

Die im Schotterbett ausgesparten Prismen werden sodann ergänzt und sichern damit ohne Weiteres die künftige Lage der Gleisestränge, sowie grösstentheils die Füllung der hohlen Schwellenräume.

Gleichzeitig mit letzterer Arbeit erfolgt das Einmessen und Einbetten der Querschwellen, wobei die mit einer 4,875^m langen Latte ausgemittelten Lagerstellen etwas tiefer gehalten werden, als es die definitive Höhenlage der Querschwellen erfordert. — Auch eine annähernd richtige Lage in Bezug auf die Gleiseachse kann denselben schon gegeben werden, indem die auf jeder Querschwelle befestigten Bügel in die Richtung der Schotterprismen zu liegen kommen müssen, wodurch beim Verlegen der Gleisestränge, diese ihre constructionsgemässen Unterstützungspunkte bereits vorfinden.

Zum zweiten Theil der Legearbeit gehört nun zunächst das Einheben der Gleisestränge: dies geschieht mit Hilfe von 4 Stück Schienentragzangen (Fig. 12) wobei an jeder derselben 4 Mann Hand anlegen.

Nachdem das Gewicht eines Stranges circa 600 Kilogr. beträgt, so entfällt auf jeden der 16 Arbeiter die Hebung einer Last von 37½ Kilogr. oder ¾ Zoll-Centner.

Der so gehobene erste Strang wird an die gegenüber liegende Seite getragen und über dem dortseitigen Schotterprisma angelangt, am hinteren Ende soweit niedergelassen, dass der Fuss des vorragenden Schienentheiles auf die zuletzt verlegte Langschwelle aufzuliegen kommt. Bevor der vordere Theil des Gleisestranges den Boden berührt, wird von den die Zangen haltenden Arbeitern ein kräftiger Schub zum Anschluss an den in der Bahn liegenden Schienenstrang ausgeführt, nachdem zuvor am letzteren das Laschenpaar mit einem Bolzen angeheftet und das Dilatationsblech zwischen gehalten wurde.

Unmittelbar hierauf wird durch Einziehen eines zweiten Laschenbolzens die Lage des zu verlegenden Gleisestranges am hinteren Ende gesichert, während das vordere Ende mit der Spurlehre von dem in der Gleiseachse befindlichen Pflöcke eingemessen (Fig. 11) und darnach richtig gestellt wird. Sodann werden die Zangen entfernt und es wiederholt sich derselbe Vorgang mit dem zweiten, der Depotstelle zunächst zu legenden Gleisestange.

Sobald auf diese Weise ein Schienenstoss verlegt ist, vollziehen die beiden hierzu angestellten Arbeiter die Verschraubung der Querschwellen mit den soeben verlegten Strängen mittelst der hierzu bestimmten Winkel und Bolzen, welche letztere von unten durch den Bügel eingezogen werden. — Die ein wenig tiefer gelagerten Querschwellen werden hierbei von der Stirnseite aus entsprechend angehoben.

Ist die Verlegearbeit in vorbeschriebener Art bis zum Anschluss an das bestehende Bahngleise durchgeführt, so beginnt der dritte Theil der Legearbeiten, nämlich das Heben, Ausrichten und Unterstopfen des neu verlegten Gleises.

Zu diesem Behufe werden vorerst die Langschwellenstösse in das richtige Niveau gehoben und die darunter liegenden Querschwellen an dieser Stelle unterstopft. Hierauf folgt das Unterstopfen der Langschwellen, was von beiden Seiten der Reihe nach geschieht und schliesslich ein genaues Ausrichten des Gleises in Bezug auf dessen Achse.

Während dieser letzteren Arbeit obliegt den mit der Verschraubung betrauten Arbeitern das Einziehen der etwa noch fehlenden Laschenschrauben, sowie das Nachziehen sämtlicher beim Verlegen eingeführter Schraubenbolzen bei gleichzeitiger Regulirung der Spurweite.

Das Heben des Gleises in die Wasserwaage, ferner eine nochmalige und gleichförmige Unterstopfung desselben, besorgt eine zweite, in der Entfernung von einigen Hectometern nachfolgende Arbeiterparthie, hinter welcher als abschliessende Arbeit die Planirung des Schotterbettes nach dem Querprofile der Bahn vorgenommen wird.

Werkzeuge. Die zum Verlegen dienenden Werkzeuge sind der Mehrzahl nach den bei Holzschwellen-Oberbau in Verwendung stehenden gleich und gehören hierzu mit der für eine Werkzeuggruppe beigesetzten Stückzahl, folgende:

10 Stück	Fassschaufeln,
6	« Spitzkrampen,
20	« Schlagkrampen,
2	« Hebebäume,
6	« Hebeeisen oder Ruckstangen,
8	« Geissfüsse mit Schlüsseln,
4	« deutsche Schraubenschlüssel,
1	« Gleiswinkel,
1	« Wasserwaage,
3	« Visirscheiben,
2	« Messlatten,
1 Satz	Dilatationsbleche.

Ausserdem die für das Hauen und Bohren von Schienen nöthigen Utensilien.

Hieran reihen sich noch einige Werkzeuge mit speciellem Zwecke, als:

- 4 Stück Schienentrug-Zangen (nach Skizze in Fig. 12),
 1 « Spurlehre für die Gerade, fest. (Fig. 11),
 1 « « « Curven, verstellbar.

Erstere erhält in der Mitte, letztere in der Entfernung der halben Spurweite = 718^{mm} von dem fixen Ende eine Marke angenietet (Fig. 11). Ferner

- 2 Stück Aufsteck-Schraubenschlüssel (Fig. 13) zum rascheren Anziehen der Muttern, und endlich
 2 Stück Dorne aus 20^{mm} starken Rundeseisen gefertigt, welche beim Einziehen der Schwellenstoss-(Träger)Schrauben gut verwendbar sind (Fig. 14).

Die beiden letztangeführten Werkzeuge sind nebst den oben bemerkten Schablonen auch die bei der Montirung der Gleisestränge erforderliche Hilfsmittel.

Zahl der Arbeiter und Leistung. Sieht man von der Montirung, der Ausräumung des Schotterbettes und Nachregulirung des Gleises nothwendigen Arbeiterzahl ab, weil sich diese nach dem jeweiligen Bedarfe, beziehungsweise der Beschaffenheit des Bettungsmateriales richten wird, so vertheilen sich die zur Verlegung bestimmten Arbeitskräfte in folgender Art:

Während der 1. Arbeits-Periode:

- 1 Vorarbeiter,
 4 Mann zum Ablaschen des alten Oberbaues, eventuell auch Ausziehen von Schienennägeln,
 12 « « Oberbau-Auswerfen,
 6 « « Schotterbett-Zurichten,

- 4 Mann zum Austragen und Einbetten der Querschwellen.
 27 Mann in Summe.

In der 2. Arbeits-Periode:

- 1 Vorarbeiter,
 2 Mann zum Einmessen und Nachschieben der Querschwellen,
 16 « « Einheben der Gleisestränge,
 2 « « Verschrauben der Laschen,
 2 « « « der Lang- und Querschwellen,
 2 « « Einwerfen von Schotter,
 2 « « Vorbereiten für den Gleiseabschluss.

27 Mann in Summe.

In der 3. Arbeits-Periode:

- 1 Vorarbeiter,
 4 Mann zum Heben in's Niveau und Unterstopfen der Querschwellen,
 18 « in 3 Parthien zum Unterstopfen der Langschwellen,
 2 « zum Nachziehen der Schrauben und Reguliren der Spurweite. Nachher Zurichten von Schrauben,
 2 « « Gleiseabschluss und sodann zum Einschlagen der Achsenpflocke für die nächstfolgende Strecke.

27 Mann in Summe.

Die Leistung dieser Parthie ist erfahrungsgemäss bei 7stündiger, in 4 Verkehrspausen getrennter Arbeitszeit mit 160 Current-Meter Gleise pro Tag anzunehmen.

Die Kosten der Verlegung, sowie aller Vor- und Nacharbeiten sind der wirklichen Ausführung entsprechend, in beigeschlossener Kostenberechnung ersichtlich gemacht.

Vergleich der durch die Eisenbahnen getödteten und verletzten Personen in Deutschland und Nordamerika.

Mittheilung des Ingenieurs G. Häntzschel in Strassburg.

Nach den Berichten der nach Amerika entsendeten Eisenbahntechniker gewinnt es den Anschein, dass die Sicherheit für die Reisenden auf amerikanischen Bahnen keine geringere sei als auf europäischen Bahnen (vergl. Jahrgang 1878 dieser Zeitschrift p. 52), deshalb will ich nicht verfehlen hier eine

vergleichende Tabelle der Unfälle auf den Eisenbahnen in Deutschland und einigen Staaten von Nordamerika zu veröffentlichen, welche nach officiellen deutschen und amerikanischen Quellen zusammengestellt ist.

Staaten	Beförderte Personen	Getödtet	Verletzt	Getödtet und verletzt	Getödtet und verletzt		Getödtet und verletzt eine Person von	
					Getödtet	Verletzt		
Deutschland	1873	179507032	885	1336	2221	202833	134360	80822
dto.	1874	192915012	777	1431	2208	248282	134811	87371
Pennsylvania	1874	42297158	540	1142	1682	78328	37038	25147
dto.	1875	42641814	562	1112	1674	75875	38347	25473
Massachusetts	1874	42480494	201	740	941	211388	57406	45144
dto.	1875	42139617	227	1052	1279	185640	40057	33000
Wisconsin	1874	4457078	46	117	163	96900	38100	27344
dto.	1875	4775767	31	138	169	154057	34607	28260
Minnesota	1875	996218	7	67	74	142603	15000	13462
Illinois	1875	18794452	186	518	704	101045	36282	26682
Connecticut	1875	10724868	60	52	112	178747	206247	95700
Michigan	1875	10268373	82	114	196	125224	90000	52400

beförderten Personen.

Es wurden hier die Tödtungen und Verletzungen durch eigene Schuld mit aufgeführt, da eine Vergleichung der Tödtungen und Verletzungen ohne Schuld der Betroffenen nicht gut möglich ist; denn in Amerika wird jede Verletzung auf den Wegübergängen im Niveau, welche bekanntlich meist offen sind, in der Regel als Schuld des Verletzten gerechnet.

Diese Verletzungen betragen aber ca. 15% aller Verletzten. Die Berichte der Eisenbahn-Commissionen sprechen sich auch vielfach für Beseitigung der offenen Wegübergänge aus.

Man erkennt aus der Tabelle, dass auf eine Verletzung in Deutschland ca. 3 in Amerika kommen.

Strassburg, im December 1878.

Die geometrische Construction der Weichen-Anlagen.

Vom Ingenieur **Kopka** in Treuenbrietzen.

(Hierzu Fig. 1—20 auf Taf. XV.)

Die einfache Weiche.

I. Entwicklung allgemeiner Beziehungen.

Die Weichentheorie des Professor Pinzger nimmt für die Weichencurve eine Parabel an, deren Scheitel bei A im geraden Gleis liegt, und die die Verlängerung der Fahrkante des Herzstückes tangirt (a A Fig. 1 auf Taf. XV).

Da aber diese Curve sich nicht tangirend an den Drehpunkt r der Zunge anlegt, verschiebt Prof. Pinzger dieselbe, bis sie r berührt (a, A, Fig. 1).

In Folge dessen muss aber das Herzstück ebenfalls verschoben werden, und es entwickelt sich aus diesen Annahmen eine complicirte Theorie.

Die Theorie vereinfacht sich aber, wenn man Fig. 2 auf Taf. XV die Fahrkanten des Herzstückes und der Zunge nach T und T, verlängert und einen Parabelbogen P. mit der Achse M o tangirend an beide Linien legt, so zwar, dass der Zungendrehpunkt z ein Berührungspunkt wird, und dass die Linie T in einem Punkte N berührt wird, der in einiger Entfernung vom Herzstücke liegt, damit für die sog. Herzstückgerade a N noch eine angemessene Länge übrig bleibt.

Der Parabelscheitel liegt dann zwischen N und z. Der Bogen lässt sich mit Hülfe der »Geometrie der Lage« ausserordentlich leicht abstecken, während die metrischen Beziehungen sich auf analytischem Wege ohne Schwierigkeiten entwickeln lassen.

Für die weitere Behandlung sollen folgende Zeichen gelten.
 n = 8; 9; 10; 11 das Neigungsverhältniss des Herzstückes, so dass die Tangente des Herzstückwinkels = $\frac{1}{n}$ ist.

h und h' die beiderseitigen Längen des Herzstückes von dessen geometrischer Spitze ab gerechnet, bis zum Anschluss an die Schienen.

z die Länge der geraden Zunge.

g der Abstand zwischen den Fahrkanten der Anschlagschiene und der Zunge.

s, die normale Spurweite.

l die Länge zwischen Herzstückmitte und Zungendrehpunkt, im geraden Gleis gemessen.

Stellen nun in Fig. 3 auf Taf. XV die Linien A und B die Verlängerungen der Fahrkanten der Zunge und des Herz-

stückes dar, so ist die Gleichung der Linie A in Bezug auf die Innenkante des Schienenstranges X, X,, und den Anfangspunkt X₀

$$y = \frac{1}{n} x$$

und die Gleichung der Linie B ebenso bezogen:

$$y = \frac{g}{z} x + s, - \left(\frac{g}{z} l + g \right).$$

Für den Schnittpunkt M beider Linien ergibt sich die Abscisse x, aus der Gleichung:

$$\frac{1}{n} x, = \frac{g}{z} x, + s, - \left(\frac{g}{z} l + g \right)$$

auf

$$x, = \frac{s, - \left(\frac{g}{z} l + g \right)}{\frac{1}{n} - \frac{g}{z}} \dots \dots \dots 1)$$

und die Ordinate y, auf

$$y, = \frac{x,}{n} \dots \dots \dots 2)$$

Ferner ist die Länge der Geraden von M bis Zungendrehpunkt:

$$T, = \sqrt{(1-x,)^2 + \frac{g^2}{z^2} (1-x,)^2} \text{ oder}$$

$$T, = (1-x,) \sqrt{\frac{g^2}{z^2} + 1} \dots \dots \dots 3)$$

und die Länge von M bis zur geometrischen Spitze des Herzstückes:

$$T = \sqrt{x,^2 + y,^2} = \sqrt{x,^2 + \frac{x,^2}{n^2}} \text{ oder}$$

$$T = x, \sqrt{\frac{1}{n^2} + 1} \dots \dots \dots 4)$$

oder wenn man die Grösse $\sqrt{\frac{1}{n^2} + 1} = K$ setzt:

$$T = K x, \dots \dots \dots 4a)$$

Der Punkt N (Fig. 3) bestimmt sich aus der Differenz T - T, = A.

Seine Coordinaten x₂ und y₂ bezogen auf X, X,, und den Anfangspunkt X₀ berechnen sich wie folgt:

Es ist:

$$y_2 = \frac{x_2}{n}$$

$$\Delta^2 = x_2^2 + \left(\frac{x_2}{n}\right)^2$$

$$= \left(1 + \frac{1}{n^2}\right) x_2^2 \text{ folglich}$$

$$x_2^2 = \frac{\Delta^2}{1 + \frac{1}{n^2}} \text{ oder}$$

$$x_2^2 = \frac{\Delta^2}{K^2} \text{ oder}$$

$$x_2 = \frac{\Delta}{K} \text{ und}$$

$$y_2 = \frac{\Delta}{nK}$$

Setzt man nun den Abstand der Innenkanten der Zunge am Drehpunkte und der Schiene X, X,, = σ d. i. = $s, -g$, so ergibt sich die Sehnenlänge des zwischen N und dem Zungendrehpunkte gelegten Parabelbogens:

$$S = \sqrt{(1 - x_2)^2 + (\sigma - y_2)^2}$$

oder nach Einsetzung der Werthe von x_2 und y_2

$$S = \sqrt{\left(1 - \frac{\Delta}{K}\right)^2 + \left(\sigma - \frac{\Delta}{nK}\right)^2} \dots 5.)$$

Aus der allgemeinen Gleichung der Parabel:

$$y^2 = px \text{ (p bedeutet den Parameter)}$$

ergibt sich der Parameter:

$$p = \frac{y^2}{x}$$

Da nun der Punkt N so liegt, dass die Tangente T, gleich \overline{MN} , so ist für

$$y = \frac{S}{2}; x = \frac{1}{2} \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}$$

und daher der Parameter

$$p = \frac{S^2}{2 \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}} \dots 6.)$$

Der Krümmungshalbmesser im Scheitel der Parabel ist alsdann:

$$R = \frac{1}{2} p$$

$$= \frac{S^2}{4 \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}} \dots 7.)$$

und die Gleichung der Parabel bezogen auf die Sehne S als Abscissen-Achse und auf die Mitte der Sehne als Coordinaten-Anfang:

$$y = \frac{1}{4} S^2 - x^2 \dots 8.)$$

Vermerk.

Diese Gleichung leitet sich wie folgt ab.

Die Gleichung der Parabel bezogen auf x^0 (Fig. 3 a) ist

$$x_0^2 = p y_0 \dots I$$

Die Gleichung der Parabel bezogen auf X und O als Coordinaten-Anfang ergibt sich, da

$$x_0 = x \text{ und}$$

$$y_0 = \frac{a}{2} - y \text{ ist}$$

$$\text{auf } x^2 = p \left(\frac{a}{2} - y\right) \dots II.$$

Es ist aber:

$$a = \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}} \text{ (siehe Fig. 3 a auf Taf. XV).}$$

Dies in II substituirt giebt

$$x^2 = p \left(\frac{\sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}}{2} - y\right) \dots III.$$

Nach Gleichung 6 ist aber

$$\sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}} = \frac{S^2}{2p}$$

Dies in III substituirt giebt:

$$x^2 = p \left(\frac{S^2}{4p} - y\right) \text{ oder}$$

$$x^2 = \frac{S^2}{4} - p y \text{ woraus}$$

$$y = \frac{S^2 - x^2}{4p} \dots 8)$$

wie oben.

Die Länge des zwischen N und dem Zungendrehpunkte gelegten Parabelbogens ist:

$$L = S \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{\frac{1}{2} \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}}{\frac{1}{2} S}\right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{\frac{1}{2} \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}}{\frac{1}{2} S}\right)^4 \right]$$

Nach Gleichung 6 ist aber:

$$\sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}} = \frac{S^2}{2p} \text{ daher die Klammergrösse } = \frac{S}{2p} \text{ wird.}$$

Die Länge des Parabelbogens ergibt sich daher aus der Gleichung:

$$L = S \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{S}{2p}\right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{S}{2p}\right)^4 \right] \dots 9.)$$

Substituirt man für den Parabelbogen einen Kreisbogen, so ist, wenn β den halben Centriwinkel bedeutet, der Halbmesser desselben:

$$R, = \frac{S}{2 \sin \beta} \text{ oder da}$$

$$\cos \beta = \frac{S}{2 T,}$$

$$R, = \frac{S}{2 \sqrt{1 - \frac{S^2}{4 T,^2}}}$$

$$= \frac{S T,}{2 \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}}$$

$$= \frac{R}{\frac{1}{2} S} \cdot T, \text{ oder}$$

$$R, = R \frac{2 T,}{S} \dots 10.)$$

II. Gleichungen zur Berechnung der Weichen-Elemente.

Die Gleichungen 1 bis 9 enthalten Grössen, für die sich in der Praxis bestimmte Zahlenwerthe festgestellt haben.

So ist z. B.

g auf $0,112^m$

Für die Abscisse des Durchschnittspunktes M der Fahrkanten des Herzstückes und der Zunge.

Für die Ordinate von M .

Für die Tangente der Weichencurve.

Für die Länge von der Herzstückmitte bis Punkt M .

Für die Schenlänge der Weichencurve.

Für den Parameter der Weichencurve.

Für den Krümmungshalbmesser im Scheitel.

Für die Länge der Weichencurve.

Für den Halbmesser der Weichencurve, wenn für dieselbe ein Kreisbogen substituiert wird.

Wie sich leicht übersehen lässt, sind alle diese Grössen von l (Entfernung des Zungendrehpunktes von der geometrischen Herzstückspitze) abhängig.

Obleich nun hiernach l beliebig angenommen werden könnte, so sind bei der Anlage von Weichen doch gewisse Bedingungen zu erfüllen, wodurch die freie Wahl der Länge l erheblich beschränkt wird. So ist z. B.

1. Die Herzstückgerade $T-T, = \Delta$ nicht kleiner als h (einseitige Länge des Herzstückes Fig. 3) anzunehmen, anderseits aber eine unnütze Länge zu vermeiden.
2. Darf der Krümmungshalbmesser R nicht unter 180^m ausfallen und
3. ist es wünschenswerth, dass sowohl der gerade, als auch der gekrümmte Strang vom Herzstücke bis zum Zungendrehpunkte aus einer Anzahl voller Schienenlängen (ohne Verhau) zusammengesetzt werde.

Es ist daher unter Beachtung von Punkt 3 die Länge l so zu wählen, dass Δ positiv und zwischen den Werthen h und 3^m , und R nicht unter 180^m ausfällt.

Hierzu gelangt man durch Substitution, verschiedener, aus vollen Schienenlängen bestehender Werthe von l in die Gleichung I bis IX, wie aus den am Schluss folgenden Beispielen ersichtlich ist.

III. Erstreckung der Ausweichung im Hauptgleis und Berechnung der Weichen-Anlage.

Nimmt man an, dass die Zungenspitzen a Meter von dem letzten Schienenstosse (Fig. 4 Taf. XV) im Hauptgleis entfernt

z auf $5,65^m$
 $s,$ \ll $1,435^m$
 σ \ll $1,323^m$

normirt.

Setzt man diese Werthe ein, so erhält man die nachfolgenden Gleichungen zur Berechnung der Weichen-Elemente:

$$I. \quad x, = \frac{1,435 - (0,019823 \cdot l + 0,112)}{\frac{1}{n} - 0,019823}$$

$$II. \quad y, = \frac{x,}{n}$$

$$III. \quad T, = 1,000196 (1 - x,)$$

$$K = \sqrt{\frac{1}{n^2} + 1}$$

$$IV. \quad T = K x, \\ T - T, = \Delta \text{ (Herzstückgerade)}$$

$$V. \quad S = \sqrt{\left(1 - \frac{\Delta}{K}\right)^2 + \left(1,323 - \frac{\Delta}{nK}\right)^2}$$

$$VI. \quad p = \frac{S^2}{2 \sqrt{T,^2 - \frac{S^2}{4}}}$$

$$VII. \quad R = \frac{1}{2} p$$

$$VIII. \quad L = S \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{S}{2p}\right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{S}{2p}\right)^4 \right]$$

$$IX. \quad R, = R \cdot \frac{2 T,}{S}$$

liegen, und bezeichnet λ die Länge der normalen Schienen aus denen das Hauptgleis besteht, und b die Länge der Anschluss-Schiene des geraden Stranges an das Herzstück (Fig. 5), so ist die Erstreckung der Ausweichung:

$$IX a. \quad E_{\min.} = \frac{b + l + z + h, + a}{\lambda} \text{ Schienenlängen,}$$

wobei selbstverständlich für gebrochene Werthe von E der nächst höhere volle Werth anzunehmen ist.

Es ist auch aus den Gleichungen I bis IX ersichtlich, dass nicht nur das Neigungsverhältniss n des Herzstückes, sondern auch die Länge h von der geometrischen Spitze bis zum Anfange der Weichenstränge, wesentlich auf die Weichen-Elemente influirt, weil sie einen Theil der Länge l ausmacht.

Bevor daher die Berechnung einer Weichen-anlage vorgenommen werden kann, muss die Grösse h bekannt sein.

Leider herrscht in Bezug auf h keine Uebereinstimmung unter den einzelnen Fabriken und auch die von Pinzger gegebene Formel:

$$h = 0,075 n$$

stimmt sehr wenig mit der Wirklichkeit überein.

Es bleibt sonach nichts übrig, als vor Berechnung der Weichen-Elemente festzustellen, welchen Werth h hat.

IV. Längen-Ausgleich im geraden und gekrümmten Strange.

Bezeichnet $T - T, = \Delta$ die Herzstückgerade vom Mittelpunkte des Herzstückes abgemessen, so ist die Länge des ge-

krümmten Stranges und der Geraden am Herzstück zwischen letzterem und Zunge:

$L_0 = A - h + L$ (L = Länge des Parabelbogens) und die Länge des geraden Stranges zwischen Zunge und Herzstück:

$$L_1 = l - h \quad (\text{Fig. 3}).$$

Die Differenz $L_0 - L_1 = A$, giebt die Mittel an die Hand, eine Disposition bezüglich der einzulegenden Differenz-Schienen treffen zu können.

Besteht l aus lauter normalen Schienenlängen, so kann der gekrümmte Strang nur durch Verhau von Schienen, oder durch Curvenschienen, die um etwas länger, als die normalen sind, hergestellt werden. Die speciell durchgeführten Berechnungen der Weichen von 1:9; 1:10; 1:11 ergeben, dass die Längendifferenz zwischen dem geraden und gekrümmten Strang 47 bis 52^{mm} beträgt.

Sollen beide Stränge ohne Schienenverhau gebildet werden, so lässt sich dieses nur durch Curvenschienen erreichen, welche 25^{mm} länger sind als die Normalschienen. Beträgt die Differenz im geraden Schienenstrange 47^{mm}, so sind ausserdem die Zwischenräume etwas zu verkleinern, beträgt sie 52^{mm}, so sind dieselben etwas zu vergrössern.

Sind solche Curvenschienen nicht vorhanden, so giebt die Differenz A , an, ob und in wie weit andere Curvenschienen oder sonstiges vorräthiges Material hierzu verwendbar ist.

Beim Anschluss der Weiche einerseits an das gerade Gleis und andererseits an das abgezweigte Gleis ist im Allgemeinen die Anordnung zweier Einschalteschienen in die Strecken b und b_1 (Fig. 5 Taf. XV) unvermeidlich.

Bedeutet E die ganze Erstreckung der Ausweitung im Hauptgleis in Metern und vollen Schienenlängen ausgedrückt und a den Abstand des letzten Schienenkopfes von der Zungenspitze, so ist:

$$X. \text{ Strecke } b = E - (a + z + l + h).$$

Zur Ermittlung der Strecke b , führen folgende Betrachtungen.

Wenn man den inneren Schienenstrang $A t$, ganz aus den nämlichen Schienenlängen bildet, wie den äusseren A, B , so wird er nicht bis t_1 , sondern nur etwa bis t hinreichen.

Das Stück $t t_1 = \delta$ ist die Längendifferenz zwischen $A t$, und A, B und muss gleich sein der Summe der Längendifferenzen, auf den einzelnen durch punctirte Linien bezeichneten Strecken, gegen die Geraden. —

$$d. h. \quad \delta = A_0 + A_1 + A_2.$$

Nun ist:

$$A_0 = \sqrt{z^2 + g^2} - z = \sqrt{5,65^2 + 0,112^2} - 5,65$$

$$A_0 = 0,0011^m$$

A_1 ist gleich der Längendifferenz zwischen dem gekrümmten und dem geraden Strange, und berechnet sich für die verschiedenen Herzstückneigungen, wie in Abschnitt IV angegeben.

A_2 berechnet sich aus der Gleichung:

$$A_2 = \sqrt{(h + h_1 + b)^2 + \frac{1}{n^2} (h + h_1 + b)^2} - (h + h_1 + b)$$

$$A_2 = \sqrt{\left(1 + \frac{1}{n^2}\right) (h + h_1 + b)^2} - h + h_1 + b$$

$$= \sqrt{K^2 (h + h_1 + b)^2} - (h + h_1 + b)$$

$$A_2 = (h + h_1 + b) (K - 1).$$

Es ist demnach:

$$XI. \quad \delta = 0,0011 + A_1 + (h + h_1 + b) (K - 1).$$

Errichtet man in t auf dem inneren Schienenstrange eine Normale, so wird hierdurch die Länge von b , bestimmt.

Wenn s die Spurweite bedeutet, so hat man, weil in dem schraffirten Dreiecke der Winkel an der Spitze gleich dem Herzstückwinkel und daher seine Tangente $= \frac{1}{n}$ ist.

$$\delta_2 = \frac{s}{n}$$

$$\delta_1 = \delta - \delta_2$$

$$= \delta - \frac{s}{n}$$

$$b_1 + \delta_1 = \sqrt{(b + h_1)^2 + \frac{(b + h_1)^2}{n^2}} - h_1,$$

$$= (b + h_1) K - h_1 - \left(\delta - \frac{s}{n}\right)$$

$$XII. \quad b_1 = (b + h_1) K - h_1 + \frac{s}{n} - \delta.$$

Die Länge der Strecke a (Fig. 6 u. 7 Taf. XV) vom letzten Schienenkopfe bis zur Zungenspitze d kann man innerhalb gewisser Grenzen willkürlich annehmen. Diese Grenzen sind durch die Bedingung bestimmt, dass der erste Schienenstoss A nahe an die Zungenwurzel c (Fig. 6) hintrifft, oder noch besser wie in Fig. 7 ganz aus der Zungenvorrichtung hinausfällt, niemals aber sich zu sehr der Zungenmitte nähert. Im letzten Falle nämlich würde die Laschenverbindung des Stosses der freien Bewegung der unterschlagenden Zungenschinkel hindernd in den Weg treten.

Die oben erwähnten Grenzen sind daher wesentlich von der Länge der im Hauptgleis liegenden Schienen abhängig — können aber unter Umständen solche Werthe annehmen, dass sich die in die Strecken b und b_1 einzulegenden Schienenstücke, durch Theilung einer Normalschiene nach einem gewissen Verhältniss — also ohne Materialverlust — herstellen lassen.

Beim Entwurf einer Weiche wird man daher aus ökonomischen Gründen dahin streben, die in die Strecken b und b_1 einzulegenden Schienenstücke, womöglich aus einer einzigen Schiene herzustellen.

Bezeichnet λ , die Länge einer Normalschiene 4,71; 5,65; 6,59 und 7,5^m, so muss für den obigen Zweck

$$b + b_1 = \lambda, \text{ sein.}$$

Setzt man in Gl. XII $b + b_1 = \lambda$, so erhält man:

$$\lambda - b = b K - h_1, K - h_1 + \frac{s}{n} - 0,0011 - A_1 - (h + h_1)$$

$$(K - 1) - b (K - 1)$$

woraus

$$XIII. \quad b = \frac{1}{2} \left(\lambda - \frac{s}{n} \pm 0,0011 + A_1 + h (K - 1) \right) \text{ und}$$

$$b_1 = \lambda - b.$$

Bezeichnet nun B und B₁ die Länge der in die Strecken b und b₁ zu verlegenden Schienenstücke, so ist — da man den Zwischenraum zwischen ihnen und dem Herzstücke mit 4^{mm} bei mittlerer Temperatur annehmen kann

$$B = b - 4^{mm}$$

$$B_1 = b_1 - 4^{mm}$$

Wenn man daher eine Schiene λ, im Verhältniss b : b₁ theilt, und die Durchschlagbreite incl. Abglättung der Schienenköpfe zu 8^{mm} annimmt, so hat man die in die Strecken b und b₁ einzulegenden Schienenenden B und B₁, dadurch gewonnen.

Führt man den Werth von b in die Gleichung X ein, so ergibt sich daraus der Werth von a und es lässt sich aus demselben leicht beurtheilen, ob der Stoss A an richtiger Stelle liegt oder nicht, resp. ob das Weichenproject einer Abänderung bedarf oder nicht.

VI. Abstecken und Verzeichnen der Weichen-Anlage.

Die Curve von N bis zum Zungendrehpunkte (Fig. 3) ist in der vorstehenden, wie auch in der Pinzger'schen Entwicklung eine Parabel, die mit einem sehr flachen Kreisbogen von gewissem Halbmesser ganz nahe zusammenfällt.

Berechnet man nämlich in Gleichung IX für verschiedene Herzstückneigungen die Grössen T, und S, so findet man, dass die Differenz zwischen T, und $\frac{S}{2}$ nur 4 bis 8^{mm} beträgt. Vergl. die Beispiele.

Man kann also in Gl. IX R, ganz nahe = $R \cdot 2 \frac{S}{2}$

d. h. = R setzen.

Der kleinste Krümmungshalbmesser R der Parabel ist daher nahezu gleich dem Halbmesser eines an ihre Stelle gelegten Kreisbogens.

Bei der Pinzger'schen Weichentheorie wird nun an Stelle der Parabel, nach welcher die Weichen-Elemente berechnet sind, schliesslich ein solcher Kreisbogen gesetzt.

Die »Geometrie der Lage« (neuere Geometrie) bietet aber die Mittel, alle Curven 2ten Grades ohne Coordinaten-Berechnung in sehr einfacher Weise abzustecken und scheint es daher angemessen, den Parabelbogen, aus dem die Weichen-Elemente hergeleitet sind, auch für die Ausführung beizubehalten.

Das Abstecken der parabolischen Weichencurve geschieht durch die nachfolgende Construction.

Es sei (Fig. 8 Taf. XV) S der Zungendrehpunkt, N der Endpunkt der Herzstückgeraden, M der Schnittpunkt der verlängerten Linien der Herzstückfahrkante und Zungenfahrkante (vergl. Fig. 3), so findet man bekanntlich den Scheitel A der Parabel, indem man die Normale o M halbirt.

Legt man nun durch A die Gerade N U und S U, wählt auf U, S einen beliebigen Punkt α und führt einen Schnurschlag M c über α und M, so wird durch denselben die Linie N U im Punkte β geschnitten.

α und β sind nun sogenannte entsprechende Punkte; sie haben die Eigenschaft, dass 2 durch sie und die Punkte N und S gelegte Strahlen (Schnurschläge) N b und S b, sich in einem Punkte der Parabel schneiden.

(Beweis siehe Romberg'sche Zeitschr. für praktische Baukunst Jahrgang 1874 Heft 2 u. 3.)

γ (Fig. 8) ist daher ein Parabelpunkt und können deren durch das vorgeführte Verfahren so viele gewonnen werden, als zum Abstecken der Weichencurven erforderlich sind.

Durch dieselbe Construction lässt sich auch der flache Bogen, der wegen des grossen Halbmessers auf dem Papier nur nach vorhergegangener Coordinaten-Berechnung aufgetragen werden kann, ohne Weiteres verzeichnen.

Die zu dieser Construction erforderliche Lage der Punkte N und S ergibt sich unmittelbar aus der Berechnung durch die Werthe von Δ und l.

Werden die Punkte M und o (Fig. 8) bei der Weichenanlage bleibend markirt, so lässt sich die Weichencurve jederzeit durch die Schnurschläge M c, N b und S b, controliren.

VIII. Beispiele für die Berechnung der einfachen Weiche.

Es sei eine Weiche zu construiren für ein Herzstück mit der Neigung 1 : 9 und mit den Längen h = 0,641 und h₁ = 1,157^m.

Im Hauptgleis sollen Schienen von 6,59^m liegen. Ausser den Normalschienen sind Curvenschienen disponibel, welche um 25^{mm} (circa 1 Zoll) länger, als die im Hauptgleis liegenden Schienen sind.

Der Verhau von Schienen ist ganz zu vermeiden.

Es ist nach der vorstehenden Theorie zunächst die Länge l von Herzstückmitte bis Zungendrehpunkt auf dem geraden Strange willkürlich, aber in vollen Schienenlängen anzunehmen und durch die Gleichungen I bis X zu untersuchen, ob bei dieser Annahme von l die Herzstückgerade l nicht zu kurz, und auch nicht zu lang ausfällt, und ob der kleinste Krümmungshalbmesser R der Weichencurve ein ausreichendes Maass hat.

Das geringste zulässige Maass für die Herzstückgerade l ist = h = 0,641^m, das grösste zulässige Maass wird gewöhnlich zu 3^m angenommen, ohne dass ein bestimmter Grund hierfür vorliegt.

Der kleinste Krümmungshalbmesser R darf nach §. 63 der »techn. Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen« nicht unter 180^m sein.

Setzt man für l

2 Schienen à 6,59 ^m	. . . . .	13,18 ^m
1 desgl. à 5,65 ^m	. . . . .	5,65 ^m
h =	. . . . .	0,641 ^m
4 Zwischenräume à 4 ^{mm}	. . . . .	0,016 ^m
		so ist l = 19,487 ^m

Es berechnet sich nun nach Gl. I bis IX (Fig. 3)

$$x = 10,2610^m$$

$$y = 1,1401^m$$

$$K = 1,0062^m$$

$$\begin{aligned}
 T, &= 9,2278^m \\
 T &= 10,3242^m \\
 \Delta &= 1,0964^m \\
 S &= 18,4365^m \\
 p &= 405,6734^m \\
 R &= 202,8367^m \\
 R, &= 203,040^m \\
 L &= 18,4429^m.
 \end{aligned}$$

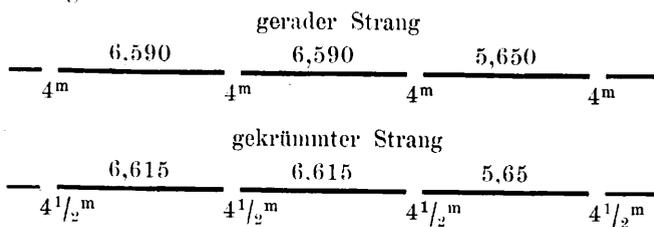
Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass die Herzstückgerade Δ und auch der Krümmungshalbmesser R innerhalb erlaubter Grenzen bleibt, und dass also der für l angenommene Werth von $19,487^m$ zu einer brauchbaren Weichen-Anlage führt.

Demnächst ist nach Abschnitt IV die Längen-Differenz Δ , des geraden und gekrümmten Stranges zwischen Herzstück und Zunge festzustellen, um den gekrümmten Strang aus vollen Schienenlängen bilden zu können.

Man hat nach Abschnitt IV die Länge des gekrümmten Stranges $= \Delta - h + l = 18,89827^m$
 die Länge des geraden Stranges $= l - h = 18,846$ «

$$\text{Die Differenz } \Delta = 0,05227^m.$$

Mit Hilfe von Curvenschienen, die 25^m länger als die Schienen im Hauptgleis sind, bildet sich daher der gerade und der gekrümmte Schienenstrang, ohne Schienenverhau, wie folgt:



Der kleinste Krümmungshalbmesser R der parabolischen Weichencurve ist gleich $202,8367^m$. — Der Halbmesser R , einer kreisförmigen Weichencurve wäre $= 203,04^m$. Die Differenz beträgt nur rot. 3 Decimeter.

Um nun die Weiche an das gerade und an das abgezweigte Gleis zu schliessen, sind nach Abschnitt V zwei Einschaltstücke auf den Strecken b und b , (Fig. 5) erforderlich, die gewöhnlich mit beträchtlichem Materialverlust aus vollen Schienen gehauen werden, mit wenig Ausnahmefällen aber sich ohne Materialverlust durch Theilung einer Normalschiene herstellen lassen.

Wählt man nun zu dieser Theilung eine Normalschiene von $7,5^m$ Länge so ist nach Gl. XIII

$$\begin{aligned}
 \text{Strecke } b &= \frac{1}{2} \left(7,5 - \frac{1,447}{9} + 0,0011 + 0,05227 \right. \\
 &\quad \left. + 0,641 \cdot 0,006154 \right) \\
 b &= 3,697^m \text{ und} \\
 b, &= 7,5 - b = 3,803^m.
 \end{aligned}$$

Die in die Strecken b und b , einzulegenden Schienenenden B und B , sind jedes um den Zwischenraum von 4^m kürzer daher:

$$\begin{aligned}
 B &= 3,693^m \\
 B, &= 3,799^m \\
 \text{Durchschlagbreite} &= 0,008^m \\
 \text{Summa} &= 7,5^m = 1 \text{ Schienenlänge.}
 \end{aligned}$$

Es bleibt nun noch zu untersuchen übrig, ob bei der für l angenommenen Länge à $19,487^m$ der erste Schienenstoss A (Fig. 7 und 9) nicht etwa in die Strecke fällt, auf welcher die Zunge die daneben liegende Schiene unterschlägt oder berührt, weil die Stossverbindung hier dem freien Manövriren der Zunge hinderlich wäre. Vergl. Abschnitt V.

Um dieses festzustellen, hat man nach Gleichung X die ganze Erstreckung der Weiche:

$$E = 3,697 + a + 5,65 + 19,487 + 1,157$$

$$E = a + 29,991^m \text{ oder nach Gl. IX a}$$

$$E = \frac{a + 29,991}{6,59} = 5 \text{ Schienenlängen à } 6,59^m.$$

5 Schienenlängen à $6,59^m$ sind aber incl. der dabei vorkommenden 4 Zwischenräume à 4^m bei mittlerer Temperatur $= 32,966^m$.

Man hat daher

$$E = a + 29,991 = 32,966^m \text{ woraus sich } a \text{ auf } 2,975^m \text{ ergibt.}$$

Der letzte Schienenstoss A liegt also

$$5,65 - (6,59 - 2,975) = 2,035^m$$

vom Zungendrehpunkte entfernt und trifft daher nicht mehr die Strecke, auf der die Zunge die daneben liegende Schiene unterschlägt resp. berührt.

Es ist leicht einzusehen resp. nachzurechnen, dass wenn man eine kürzere Schiene z. B. eine à $6,59^m$ in die Stücke B und B , theilen wollte, der Stoss A in die vorhin erwähnte Strecke hineinfallen würde.

Die Weiche ordnet sich daher **ohne Schienenverhau**, wie in Fig. 9 skizzirt, an und kann nach den vorstehend berechneten und in die Figur eingetragenen Zahlen verzeichnet resp. abgesteckt werden.

Noch besser ordnet sich die Weiche an, wenn man an Stelle der beiden Schienen s_1 und s_2 (Fig. 9) à $6,59^m$ eine Curvenschiene à $7,35^m$ und eine Normalschiene à $5,65^m$ einlegt. Diese 2te Anordnung ist in Fig. 9 durch eingeklammerte Zahlen bezeichnet.

Sie hat den Vortheil, dass der Stoss A bis auf

$$5,65 - (7,5 - 2,975) = 1,1^m$$

an den Zungendrehpunkt herandrückt.

VIII. Verbindung zweier parallel laufender Gleise durch eine einfache Weiche.

Es bedeute Fig. 10

W den Abstand der Gleismittel der parallel laufenden Gleise.
 s , die Spurerweiterung in der Curve N, O .

W , den Abstand der Fahrkanten der Schiene A und $A,$.

T_2 und T_3 die Länge der Tangenten der Curve N, O .

l_2 die Abscisse zu Punkt O d. i. die Strecke vom Herzstückmittelpunkt bis zum Einlauf der Curve N, O in den Schienenstrang A , — auf dem Schienenstrange A gemessen.

R den Halbmesser der als Kreisbogen zu betrachtenden Curve N, O .

R , den Halbmesser der Curve $z P$.

R^0 den Halbmesser der Curve des Gleismittels zwischen $z P$ und N, O .

Δ die Herzstückgerade in der Weiche.

η die nach §. 53 der technischen Vereinbarungen zwischen Weichencurve und Verbindungscurve (N, O) einzulegende gerade Strecke (im Min. 6^m).

n das Neigungsverhältniss des Herzstückes, also $\frac{1}{n}$ die Tangente des Herzstückwinkels ω .

K die in der Abhandlung über die geometrische Construction der einfachen Weiche eingeführte Grösse $\sqrt{\frac{1}{n^2} + 1}$.

So ist:

$$1) \quad W_1 = W - \frac{1,435}{2} - \frac{1,435 + s}{2}$$

$$= W - 1,435 - \frac{s}{2}.$$

Da aber W , auch = der Ordinate y ist, so hat man:

$$W = \frac{x_1}{n}$$

und daraus die Abscisse des Schnittpunktes M, der Tangenten T_2 und T_3

$$2) \quad x_1 = W, n.$$

Die Linie $QM, = T_0$ ist nun

$$T_0 = \sqrt{x_1^2 + y^2}$$

$$= \sqrt{x_1^2 + W^2}$$

oder wenn man den Werth x_1 aus Gleichung 2 substituirt

$$T_0 = \sqrt{n^2 W^2 + W^2}$$

$$= W, \sqrt{n^2 + 1}.$$

3)

Aus $K = \sqrt{\frac{1}{n^2} + 1}$ folgt

$$K = \sqrt{\frac{1 + n^2}{n^2}} \text{ oder}$$

$$K = \frac{1}{n} \sqrt{n^2 + 1} \text{ und daraus}$$

$$\sqrt{n^2 + 1} = K n.$$

Dies in Gleichung 3 substituirt giebt:

$$T_0 = W, n K$$

oder da nach Gleichung 2

$$W, n = x_1 \text{ ist}$$

4)

$$T_0 = K x_1.$$

Die Tangente $N, M, = T_2 = T_3$ ist:

$$T_2 = T_3 = T_0 + \Delta - \eta$$

5)

$$= K x_1 + \Delta - \eta.$$

Die Abscisse l_2 ergibt sich ferner auf:

$$l_2 = x_1 + T_3$$

$$= x_1 + K x_1 + \Delta - \eta$$

6)

$$= x_1 (K + 1) + \Delta - \eta.$$

Der Halbmesser R der Verbindungscurve N, O berechnet sich wie folgt:

Es seien die Linien

$$O, P = a$$

$$Q, P = c$$

$$N, P = d \text{ gesetzt, so ist}$$

$$d = c - (\eta - \Delta).$$

Da aber der Centriwinkel des Bogens N, O gleich dem Herzstückwinkel ω ist, so ist auch:

$$N, P = d = \frac{R}{n} \text{ oder}$$

$$c - (\eta - \Delta) = \frac{R}{n} \text{ woraus}$$

7)

$$R = [c - (\eta - \Delta)] n \text{ folgt.}$$

Die Linie $Q, P = c$ ist aber:

$$c = \sqrt{l_2^2 + a^2} \text{ oder da}$$

$$a = \frac{l_2}{n}$$

$$c = \sqrt{l_2^2 + \frac{l_2^2}{n^2}}$$

$$= l_2 \sqrt{1 + \frac{1}{n^2}} \text{ oder}$$

$$c = l_2 K.$$

Dies in Gleichung 7 substituirt giebt:

8)

$$R = [l_2 K - (\eta - \Delta)] n$$

$$= (l_2 K - \eta + \Delta) n.$$

Hieraus folgt nun:

9)

$$R = R + 1435 + s, \text{ und}$$

10)

$$R_0 = R + \frac{1435 + s}{2}.$$

Die Sehnenlänge S des Bogens N, O berechnet sich wie folgt:

Es ist bekanntlich der Winkel β gleich dem halben Centriwinkel und daher:

$$\frac{S}{2} = R \sin \beta.$$

Es ist ferner

$$T_3 \cos \beta = \frac{S}{2} \text{ oder}$$

$$\cos \beta = \frac{S}{2 T_3}.$$

Da nun

$$\sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta} \text{ ist,}$$

so hat man

$$\frac{S}{2} = R \sqrt{1 - \cos^2 \beta}$$

$$= R \sqrt{1 - \frac{S^2}{4 T_3^2}} \text{ oder}$$

$$\frac{S^2}{4} = R^2 \left(1 - \frac{S^2}{4 T_3^2}\right)$$

$$= R^2 - \frac{R^2 S^2}{4 T_3^2} \text{ oder}$$

$$S^2 T_3^2 = 4 T_3^2 R^2 - R^2 S^2 \text{ woraus}$$

$$S^2 (T_3^2 + R^2) = 4 T_3^2 R^2 \text{ und}$$

11)

$$S = \sqrt{\frac{4 T_3^2 R^2}{T_3^2 + R^2}}$$

$$= \frac{2 T_3 R}{\sqrt{T_3^2 + R^2}}$$

Die Länge L des Bogens N, O ist bekanntlich

$$L = \frac{2 \beta^0 R \pi}{180}$$

oder da der Centriwinkel = 2β = dem Herzstückwinkel ω ist:

$$L = \frac{\omega^0 R \pi}{180} = 0,0174533 \omega^0 R.$$

Es ist nun bei einer Herzstückneigung von:

- 1 : 9 . . . $\omega = 6^0 20' 25''$
- 1 : 10 . . . $\omega = 5^0 42' 38''$
- 1 : 11 . . . $\omega = 5^0 11' 40''$

und daher die Bogenlänge des inneren, gekrümmten Schienenstranges N, O = L bei

- 1 : 9 . . . L = 0,110641 R
- 1 : 10 . . . L = 0,099704 R
- 1 : 11 . . . L = 0,090694 R.

Die Bogenlänge L, des äusseren gekrümmten Schienenstranges kann man:

$$L = L + \delta \text{ (Fig. 10)}$$

setzen, indem man durch O eine Parallele zum Halbmesser z Z zieht.

Es ist alsdann

$$\delta = \frac{(1435 + s) \text{ tang } \omega}{n} = \frac{1435 + s}{n}$$

und daher

$$12) \quad L = L + \frac{1435 + s}{n}$$

Bezeichnet nun B, die Länge der Anschluss-Schiene des Herzstückes an das abgezweigte Gleis (Fig. 9 u. 10) und h, die Herzstücklänge von dessen Mittelpunkt bis B, — so hat man die ganze Länge des inneren gekrümmten Schienenstranges zwischen der Anschluss-Schiene B, und dem geraden parallelen Gleis:

13) $\lambda = L + \eta - \Delta - h, - B, - 0,004$ Meter, und die Länge des äusseren gekrümmten Schienenstranges zwischen der Anschluss-Schiene B, und dem geraden Parallelgleise:

$$14) \quad \lambda_1 = \lambda + \frac{1435 + s}{n} \text{ Meter.}$$

Für die Elemente der Verbindung zweier Parallelgleise durch eine einfache Weiche, bestehen daher folgende Gleichungen:

- 0) $W_1 = W - 1,435 - \frac{s_1}{2}$
- I. $x_1 = W, n$
- II. $K = \sqrt{\frac{1}{n^2} + 1}$
- III. $T_{2 \text{ u. } 3} = Kx_1 - (\eta - \Delta)$
- IV. $l_2 = x_1 (K + 1) - (\eta - \Delta)$
- V. $R = [l_2 K - (\eta - \Delta)] n$
- VI. $R_1 = R + 1,435 + s_1$
- VII. $R_0 = R + \frac{1,435 + s_1}{2}$
- VIII. L = bei 1 : 9 . . . 0,110641 R
1 : 10 . . . 0,099704 R
1 : 11 . . . 0,090694 R
- IX. $L_1 = L + \frac{1,435 + s_1}{n}$

$$X. \quad \lambda = L + \eta - \Delta - h, - B, - 0,004$$

$$IX. \quad \lambda_1 = \lambda + \frac{1,435 + s_1}{n}$$

Durch Benutzung dieser Gleichungen lässt sich die Gleisabzweigung stets so anordnen, dass dabei kein Schienenverhau stattfindet, oder dass derselbe — wenn er unvermeidlich oder gestattet ist — auf sein Minimum herabgezogen wird.

Hierbei können 2 Fälle eintreten, nämlich der, dass der erste Schienenstoss im Parallelgleise hinter O willkürlich anzunehmen ist, oder dass derselbe eine bestimmte Lage hat.

In den nachfolgenden Beispielen sind beide Fälle behandelt. 1tes Beispiel.

Der Abstand der Gleismittel W betrage 3,5^m und man beabsichtige eine Weiche mit dem Neigungsverhältniss 1 : 9 einzulegen. Der Verhau der Schienen ist gestattet.

An der gedachten Weiche sei:

- B, = 5,756
- $\Delta = 1,0964$
- h, = 1,157.

Wählt man η so, dass die Verbindungscurve N, O gleich hinter der Anschluss-Schiene B, des Herzstückes anfängt, so ist

$$\eta = B, + h, + \Delta + 0,004 = 8,0134^m.$$

Die Spurerweiterung s, soll 15^{mm} betragen.

Nach den vorstehenden Gleichungen ist nun:

- K = 1,0062
- $W_1 = 3,5 - (1,435 + 0,015) = 2,05^m$
- $x_1 = 2,05 \cdot 9 = 18,45^m$
- $T_{2 \text{ u. } 3} = 1,0062 \cdot 18,45 + 1,0964 - 8,0134 = 11,6474^m$
- $l_2 = (18,45 \cdot 2,0062) + 1,0064 - 8,0134 = 30,0975^m$
- $R = (30,0974 \cdot 1,0062 - 8,0134 + 1,0964) \cdot 9 = 210,393^m$
- $\lambda = L = 0,110641 \cdot 210,393 = 23,2781^m$
- $\lambda_1 = 23,2781 + \frac{1,435 + 0,015}{9} = 23,4392^m$

Legt man in den äusseren Schienenstrang Schienen von 6,59^m ein, so ist die Länge desselben von der Anschluss-Schiene B, des Herzstückes bis zum ersten Schienenstoss:

$$4 \cdot 6,59 + 5 \cdot 0,004 = 26,380^m.$$

Der letztere liegt daher

$$26,380 - \lambda_1 = 2,941^m$$

hinter dem Berührungspunkte O.

Die Länge des inneren Schienenstranges von B, am Herzstücke bis zum 1ten Schienenstoss beträgt daher

$$2,941 + \lambda = 26,289$$

und es bildet sich daher derselbe wie folgt:

- 3 Schienen à 6,59 19,770^m
- 1 Verhauschiene à 6,429^m
- 5 Spielräume à 4^m 0,020^m
- Summa 26,219^m

Der Verhau der letzten Schiene beträgt

$$6,59 - 6,429 = 161^{\text{mm}}$$

Soll bei der ganzen Anlage kein Schienenverhau vorkommen, so ist der äussere Schienenstrang aus 4 Curvenschienen zu bilden, die zusammen um den obigen Verhau von 161^{mm}

länger sind, als 4 normale Schienen à 6,59^m, während der innere Curvenstrang aus 4 normalen Schienen à 6,59^m zu bilden ist.

Der erste Schienenstoss im abgezweigten Gleis fällt dann
 $2,941 + 0,161 = 3,102^m$

hinter den Berührungspunkt O.

2tes Beispiel.

Der Abstand der Gleismittel betrage 3,5^m und man beabsichtige eine Weiche mit dem Neigungsverhältniss 1:9 einzulegen.

Der erste Schienenstoss im Parallelgleise liege bei A₂ (Fig. 10) und es sei die Länge vom Herzstückmittelpunkt bis A im Hauptgleis = 33^m.

Durch eine passende Wahl der Länge η kann es möglich werden, die Abzweigung ohne Schienenverhau herzustellen, jedoch wird im Allgemeinen dieser Fall nicht eintreten und man wird zum Schienenverhau schreiten müssen. Die vorstehenden Gleichungen machen es aber möglich, denselben auf ein Minimum herabzuziehen.

Es ist nun wie im vorigen Beispiele:

λ	23,2781 ^m
λ_1	23,4392 ^m
λ_2	30,0974 ^m

Der erste Schienenstoss im Parallelgleise liegt daher:

$$33,0 - 30,0974 = 2,9033$$

hinter dem Berührungspunkte O.

Die ganze Länge des inneren Curvenstranges von der Anschluss-Schiene des Herzstückes bis zum Kopfe der ersten Schiene im Parallelgleise ist daher:

$$\lambda + 2,903 = 26,181^m$$

und es bildet sich der äussere Schienenstrang wie folgt:

3 Schienen à 6,59	19,770 ^m
1 Schiene à 6,391 (aus einer Schiene à 6,59 ^m zu hauen)	6,391 ^m
5 Zwischenräume à 4 ^{mm}	0,020 ^m
Summa	26,181 ^m

Die Länge des äusseren Curvenstranges von der Anschluss-Schiene des Herzstückes bis zum Kopfe der ersten Schiene im Parallelgleise beträgt:

$$\lambda_1 + 2,903 = 26,342^m$$

und es bildet sich derselbe wie folgt:

3 Schienen à 6,59	19,770 ^m
1 Schiene à 6,552 (aus einer Schiene à 6,59 ^m zu hauen)	6,552 ^m
5 Spielräume à 4 ^{mm}	0,020 ^m
Summa	26,342 ^m

Der Material-Verlust durch den Verhau zweier Schienen à 6,59^m beträgt:

$$6,59 - 6,391 = 0,199^m$$

$$0,59 - 6,552 = 0,038^m$$

$$\text{Summa } 0,237^m.$$

3tes Beispiel.

Der Abstand der Gleismittel betrage 4,5^m und man beabsichtige eine Weiche mit dem Neigungsverhältniss 1:10 einzulegen.

Der Verhau der Schiene ist gestattet und der erste Schienenstoss im Parallelgleise kann beliebig angenommen werden.

Bei dieser Weiche sei

$$A = 2,71817^m$$

$$h = 1,60900^m$$

$$B = 3,79200^m.$$

Wählt man η so, dass die Verbindungcurve N, O — gleich hinter der Anschluss-Schiene B, des Herzstückes anfängt, so ist:

$$\eta = B + h + 0,004 = 8,12317 \text{ und}$$

$$\eta - A = 5,405^m.$$

Setzt man

$$s = 0,015, \text{ so ist}$$

$$K = 1,005$$

$$W = 4,5 - 1,45 = 3,05$$

$$x = 3,05 \cdot 10 = 30,5$$

$$l = 30,5 \cdot 2,005 - 5,405 = 55,7475^m$$

$$R = (55,7475 \cdot 1,005 - 5,405) 10 = 506,6212^m$$

$$L = 0,099704 \cdot 506,6212 = 50,51216^m$$

$$\lambda = L = 50,51216$$

$$\lambda_1 = 50,51216 + \frac{1,45}{10} = 50,65716.$$

Der äussere Schienenstrang bildet sich demnach wie folgt:

8 Schienen à 6,59 ^m	52,72 ^m
9 Spielräume à 4 ^{mm}	0,036 ^m
Summa	52,756 ^m

Der erste Schienenstoss im Parallelgleise liegt daher
 $52,756 - 50,657 = 2,099^m$ hinter dem Berührungspunkte O.

Die Länge des inneren Schienenstranges beträgt

$$\lambda + 2,099 = 52,611^m.$$

Derselbe ist zu bilden aus:

7 Schienen à 6,59 ^m	46,130 ^m
1 Schiene à 6,445 ^m	6,445 ^m
9 Spielräume à 4 ^{mm}	0,036 ^m
Summa	52,611 ^m

Der Schienenverhau beträgt

$$6,590 - 6,445 = 145^m.$$

Soll der letztere ganz vermieden werden, so sind in den äusseren Strang 8 Curvenschienen zu verlegen, die im Ganzen um 145^{mm} länger sind als 8 normale Schienen. Der innere Strang wird aus 8 normalen Schienen à 6,59^m gebildet und der erste Schienenstoss liegt $2,099 + 0,145 = 2,244^m$ hinter dem Berührungspunkte O.

4tes Beispiel.

Der Abstand der Gleismittel sei 4,5^m und es sei eine Weiche mit dem Neigungsverhältnisse 1:9 einzulegen.

Der erste Schienenstoss im Parallelgleise liege bei A₂ Fig. 10 und sei die Entfernung von Herzstückmitte bis A = 50^m.

Bei dieser Weiche sei:

$$A = 1,19885^m$$

$$h = 1,20000^m$$

$$B = 2,40700^m \text{ incl. } 4^m \text{ Spielraum}$$

$$\text{Summa } 4,80535^m.$$

Da zwischen der Weichencurve und der Verbindungcurve N, O eine Gerade von mindestens 6^m (§. 62 der Techn. Vereinbarungen) verbleiben muss, so lässt sich die Verbindungcurve N, O nicht, wie bei den früheren Beispielen, direct an die Anschluss-Schiene B, anlegen.

Nimmt man daher

$$\lambda = 8,0000^m, \text{ so ist:}$$

$$\lambda - \Delta = 5,80165^m.$$

Es ist ferner:

$$W_1 = 4,5 - 1,45 = 3,05^m$$

$$K = 1,0062^m$$

$$x_1 = 3,05 \cdot 9 = 27,45^m$$

$$l_2 = 27,45 \cdot 2,0062 - 5,80165 = 49,26854^m$$

$$R = (49,26854 \cdot 1,0062 - 5,80165) 9 = 393,95115^m$$

$$L = 393,95115 \cdot 0,110644 = 43,55415^m$$

$$\lambda = 43,55415 + 5,80165 - 1,2 - 2,403 - 0,004 = 45,7488^m$$

$$\lambda_1 = 45,7488 + \frac{145}{9} = 45,909,8^m.$$

Der erste Schienenstoss liegt $50 - l_2 = 0,73146^m$ hinter dem Berührungspunkte O.

Die Länge des inneren Schienenstranges von der Anschluss-Schiene B, bis zum ersten Schienenstosse im Parallelgleise beträgt daher: $\lambda + 0,7315 = 46,480^m$.

Derselbe bildet sich aus:

6 Schienen à 6,59 ^m	. . . . .	39,540 ^m
2 desgl. à 5,65 ^m	. . . . .	11,300 ^m
1 desgl. à 5,60 ^m	. . . . .	5,60 ^m
10 Spielräume à 4 ^{mm}	. . . . .	0,040 ^m
Summa	. . . . .	46,480 ^m

Der Schienenverhau beträgt hierbei $5,65 - 5,6 = 50^{\text{mm}}$.

Die Länge des äusseren Schienenstranges beträgt:

$$\lambda_1 + 0,7315 = 46,641^m.$$

Derselbe bildet sich aus:

4 Schienen à 7,4 ^m	. . . . .	30,000 ^m
2 desgl. à 5,65 ^k	. . . . .	11,300 ^m
1 desgl. à 5,341 ^m	. . . . .	5,309 ^m
8 Spielräume à 4 ^{mm}	. . . . .	0,032 ^m
Summa	. . . . .	46,641 ^m

Der Schienenverhau beträgt an diesem Strange $5,65 - 5,341 = 309^{\text{mm}}$ und bei der ganzen Anlage $309 + 50 = 359^{\text{mm}}$.

Soll derselbe bis auf sein Minimum von 50^{mm} herabgezogen werden, so ist der innere Schienenstrang zu bilden wie vorhin, während zu dem äusseren Schienenstrange Curvenschienen zu verwenden sind, die zusammen 161^{mm} länger sind als die Normalschiene im inneren Strange.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n - O b e r b a u.

Verwerthung unbrauchbar gewordener Stahlschienen.

Das Organ 1878 Heft V, S. 211 brachte eine, Dingler's polyt. Journal 228. Bd. S. 281 entnommene Notiz, überschrieben: «Herstellung von Eisen aus alten Eisenbahnschienen», wozu unter Anderem Nachstehendes zu bemerken ist.

Der Verwerthung unbrauchbar gewordener Stahlschienen für Bauzwecke, ähnlich wie die alter eiserner Schienen steht der Umstand entgegen, dass die Stahlschienen keinerlei kalte Bearbeitung, Behauen des Fusses u. s. w. vertragen; sie werden an der mit dem Meissel bearbeiteten Stelle spröde, indem jeder kleine Riss ihre Elasticität beeinträchtigt, so dass der Bruch durch einen leichten Stoss, durch ein Fallen der Schiene eintreten kann.

Die Verwendung alter Schienen als Träger in Bauwerken ist jedoch überhaupt kaum mehr gebräuchlich und wird voraussichtlich hiervon allmählig ganz Abstand genommen werden, nachdem das zweckmässigere T-Eisen oder Doppel-T-Eisen überall in beliebigen Längen im Handel sein wird; es kann mithin der Umstand, dass alte Stahlschienen für Hochbauwerke nicht zu verwenden sind, zu Besorgnissen darüber, wie dieselben vortheilhaft zu verwerthen wären, keine Veranlassung geben.

Sehr beängstigend wäre es freilich, bei der weiteren Ausdehnung des Maschinennetzes, wenn es zur vortheilhaften Ver-

werthung der unbrauchbar gewordenen Schienen erst einer neuen Erfindung bedürfen sollte, oder etwa Herr Carmont bei Manchester alleiniger Inhaber einer Methode für diese Verwerthung wäre, wie dies in der angezogenen Notiz dargestellt ist.

Was sollte unter solchen Umständen aus allen den abgesehenen Stahlschienen-Enden werden, von denen es jetzt schon von jeder fabrizirten Schiene zwei oder mindestens eines da giebt, wo die Schienen in doppelten Längen ausgewalzt werden, wenn nicht diese Enden sofort wieder als Zusatz der Chargen verwerthet werden könnten, sei es dass sie während des Blasens in den Converter geworfen oder dass sie in einem Martinstahlöfen umgegossen werden.

In Creuzot werden die bei der Abnahme ausgeschossenen Schienen, sowie sämtliche aus einer misslungenen Charge hervorgehenden, bei der Walzung sich als fehlerhaft erweisenden und die bei der Walzung misslingenden Schienenbarren sofort zerbrochen und wieder umgegossen.

Die Verwerthungsweise oben bezeichneter Stahl-Abschnitte und zerstückelten Schienen dürfte auch bei alten Stahlschienen in Anwendung kommen.

Im Nachtheil wäre jedoch dasjenige Stahlschienen-Netz, von welchem die Bessemer- resp. Stahlwerke sehr weit entfernt liegen, während ein nahe belogenes Eisenwerk, das

die unbrauchbar gewordenen Schienen zur Verarbeitung an-
nahme, denselben Vortheil gewähren würde.

Die Methode Carmont, welche nach der gegebenen
Notiz einfach in einer Packetirung besteht, wie solche sonst
in Eisenwerken bei Verwendung alter eiserner Schienen üblich
und von jedem Eisenwerke adoptirt werden könnte, enthält
mithin in dieser Beziehung einen Fortschritt. Warum aber
das Product dieses Verfahrens hartnäckig Eisen benannt wird,
ist nicht erklärlich, wenn demselben gleichzeitig nachgerühmt
wird, es könne 75 Kilogr. pro □-Millimeter tragen. Es ist
dies eine Leistung, welche bisher nur von dem allerfeinsten
Stahl erreicht wurde. Auch hat kein bisher als Eisen be-
zeichnetes Material eine 34,7 procentige Längenausdehnung bei
einer Belastung von 51 Kilogr. pro □-Millimeter gezeigt.

Das neue Product wird muthmaasslich deswegen Eisen, nicht
aber Stahl, genannt, weil es sich nicht härten lässt, dagegen
schweisbar sein muss.

Die französischen Verwaltungen haben in ihren Be-
dingungen für Lieferung von Stahlschienen den Passus, dass
das Material härter sein soll, und in der That lässt sich aus
einer Creuzot-Bessemer-Stahlschiene brauchbares Werkzeug,
Feile, Meissel und Hämmer, beliebig herstellen.

Eine alte Werkstattregel aus der Praxis sagt, dass Stahl
der härtet, sich nicht schweissen lasse, und das wird wohl
richtig sein. Der vorerwähnte französische Stahl ist auch nur
insoweit schweisbar, als er eine Hammerbahn haften lässt.
Andererseits giebt es mehrere Rheinisch-Westphälische Bessemer-
producte, die sich gar nicht härten lassen, dagegen sehr gut
schweisbar sind, und auch wieder solche, welche sich vorzüg-
lich härten lassen, sich aber durchaus nicht schweissen lassen
wollen.

Ein genaues Sortiren der alten Stahlschienen, oder wie
es in der Notiz heisst: «eine sorgfältige Auswahl des Materials»
erscheint daher auch als Grundbedingung für die Anwendung
der Erfindung Carmont's, mit welcher es übrigens auch, wie
der Schlusspassus besagt, noch nicht hat gelingen wollen, ein
Product gleichmässiger Qualität herzustellen.

Eine erschöpfende Kritik des durch mehrfach erwähnte
Notiz nur andeutungsweise gegebenen Verfahrens Carmont's
wird übrigens durch diese Zeilen nicht beabsichtigt; vielmehr
dürfte nur dem Vorurtheile, welches allgemein verbreitet zu
sein scheint und durch die Einleitung der Mittheilung Seite
211 bestärkt wird, dass nämlich abgenutzte Stahlschienen schwer
zu verwerthen seien, entgegen gewirkt werden.

Strassburg, November 1878. n.

Die Totalisenproduction der ganzen Welt

wurde im Jahre 1876 auf 13,847213 Tonnen veranschlagt,
nämlich:

England	6,555997	Tonnen	47,38	%
Vereinigte Staaten	2,093736	«	15,12	«
Deutschland	1,862000	«	13,44	«
Frankreich	1,449536	«	10,47	«
Oesterreich	480000	«	3,46	«
Belgien	440958	«	3,18	«

Russland	397500	Tonnen	2,86	%
Schweden	339486	«	2,45	«
Uebrige Länder zusammen	228000	«	1,64	«
Total	13,847213	Tonnen	100,00	%.

(Eisenbahn 1878, VIII. S. 135.)

Bessemer-Stahlindustrie im Jahre 1876.

Nach officiellen Quellen betrug die Production des Besse-
merprocesses während 1876 folgende:

Länder	Bessemer-Stahlindustrie			Anderer Stahl Tonnen
	Fabrikanten	Converter	Tonnen	
Grossbritannien	24	110	700000	140900
Vereinigte Staaten	11	27	525996	71178
Deutschland	19	78	242261	128449
Frankreich	8	28	261874	29876
Belgien	2	12	71758	—
Schweden	12	38	21789	—
Russland	2	4	8500	—
Total	78	297	1,832178	—

In den Vereinigten Staaten war die Entwicklung der
Bessemer-Stahlindustrie bemerkenswerth rasch. Im Jahr 1870
betrug die Production nur 40,000 Tonnen.

(Ebendas. 1878; VIII. S. 136.)

Ueber das Lochen eiserner Langschwellen.

Einer Notiz vom Ingenieur Geck in der Deutschen Bau-
zeitung 1878 Nr. 72 entnehmen wir Folgendes: Für die
Fertigstellung des eisernen Oberbaues bietet das genaue Lochen
eine der Hauptschwierigkeiten. Auch das vom Geh. Re-
gierungsrath Hilf empfohlene Lochen nach Stahlschablonen,
wobei die Schablone auf die Langschwelle gelegt mit Zangen
oder Schraubzwingen daran befestigt wird und alsdann die
Löcher mittelst Durchschlagkörnern vorgekört werden, gewährt
keine genügende Garantie. Man macht nämlich leicht die
Bemerkung, dass die 180^{mm} breiten und 8^{mm} dicken
Schablonen in halber Länge und zwar «Hochkant»
bis zu 5^{mm} sich durchbiegen lassen. Durch Aufnieten
eines T- oder L-Eisens auf die Schablone kann dieser Uebel-
stand kaum ganz beseitigt werden. Es beträgt nun die Pfeil-
höhe eines Bogens von 2000^m Radius bei einer Länge der
Sehne gleich der der Schwelle von 8,96^m nur etwa 5^{mm}, so-
dass bei einiger Unachtsamkeit der Arbeiter anstatt nach einer
Curve von 2000^m Radius nach einer geraden Linie gelocht
werden kann.

Das einfache Hilf'sche Verfahren bietet demnach wenig
Sicherheit für richtige Lochung, es sei denn, dass die
Schablone vor dem Durchkörnern auf ihre richtige
Lage mittelst einer Schnur geprüft wurde. Es
kann nur hierdurch eine grössere Genauigkeit erzielt werden
und besonders dürfte die Prüfung mittelst Schnur den Mon-
tirungswerkstätten zu empfehlen sein, welche ja nur für eigenen
Bedarf lochen und die Lochung nicht noch controliren lassen.

In neuerer Zeit ist von Lieferanten eine Loch-Methode
angewendet worden, welche — abweichend von der fast allge-
mein üblichen Hilf'schen — immerhin der Erwähnung werth

ist. Die Schablone, auf welche ein kräftiges Quadrateisen genietet wird, bleibt dabei auch während des Lochens durch eine Anzahl Schraubzwingen fest mit der Schwelle verbunden. Das Quadrateisen dient für die gerade Linie als Führung und es hat der Arbeiter nur auf die richtige Einführung des Stempels der Lochmaschine in die Löcher der Schablone zu achten.

Ausser dem Uebelstande, dass hierbei leicht die Schablone beschädigt werden kann, leidet die Methode noch daran, dass sie nur schwer für das Lochen von Curvenschwellen anzuwenden sein wird, wenn man anders nicht auf die Führung verzichten will.

A. a. O.

Bahnhofseinrichtungen.

Entwurf einer Eisenbahn-Station untergeordneter Bedeutung.

Vom Ingenieur M. David.

(Hierzu Fig. 10 auf Taf. VI.)

In Folge der Erfahrung, dass das Rangiren der Züge und das Be- und Entladen der Güterwagen auf kleineren Eisenbahn-Stationen verhältnissmässig ebenso hohe Unkosten verursacht und ebenso viel Zeit in Anspruch nimmt, als auf Hauptstationen, und zwar in Veranlassung der gegenwärtig überall und allgemein üblichen Anordnung jener Stationen und deren Gleise, hat M. David den auf Taf. VI Fig. 10 dargestellten Bahnhof untergeordneter Bedeutung entworfen und diesen Entwurf in der neuen franz. Zeitschrift »Revue Générale des Chemins de Fer«, Paris 1878, Nr. 3, eingehend beschrieben und motivirt. M. David ist wohl nicht mit Unrecht der Ansicht, dass ein Arrangement des Bahnhofs die vorstehend erwähnten Uebelstände beträchtlich verringern werden.

Der Bahnhof besitzt zwei Nebengleise. Das auf der Zeichnung mit A und B bezeichnete, mit dem Hauptgleis parallel laufende Nebengleis von ca. 450^m Länge liegt vom ersten 35^m entfernt und ist zur Aufnahme derjenigen Güterzüge bestimmt, welche auf der Station Wagen aussetzen oder aufnehmen müssen. Das zweite Nebengleis, welches Personenstation und Güterhalle umschliesst, ist mit der Drehscheibe C von 5.50^m Durchmesser verbunden. Letztere führt in 10 strahlenförmig gelegene Schienengleise von verschiedener Länge; das kürzeste dieser Gleise hat die Länge eines Wagens. Die Enden dieser Gleise sind in den Güterperron hineingebaut, so dass die Thüschwellen der darauf geführten Wagen sich mit dem Perron in einer Höhe befinden. Der trapezförmige Theil des Perrons a, b, c, d ist mit einer Halle überdeckt, um darin Güter unter Schutz gegen das Wetter entladen, oder auch einschliessen zu können. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Perron mit einer Rampe versehen. Der Güterhof ist von dem für die Passagiere bestimmten Theil des Bahnhofs durch eine Einfriedigung abgeschlossen und hat eine directe Verbindung mit der zur Station führenden Chaussee. Für die Zeit des Rangirens der Güterzüge wird der Zugang zum Personenbahnhof durch eine Doppel-Barrière geschlossen. Dr. R.

Ueber englische Eisenbahn-Stationen.

Von E. Th. Winkler.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der englischen Bahnen, dass dieselben, wo sie grosse Städte berühren, vorwiegend nach dem Centrum derselben, also an die Hauptverkehrspunkte gelegt

worden sind, gleichviel, welche Kosten mit der Anlage solcher Bahnhöfe zusammenhängen.

Zweifellos hat diese Einrichtung dazu beigetragen, den Personenverkehr auf den englischen Bahnen in ganz riesiger Weise zu steigern und macht sich in Folge dessen auch völlig bezahlt; es repräsentiren die Einnahmen aus dem Personenverkehr eine ganz unverhältnissmässig grössere Summe bei den englischen Bahnen, als in Deutschland. Sie bringt aber auch weiter mit, dass viele dieser in den Centrus der Hauptstädte gelegenen Stationen Kopfstationen sind. Die grosse Zahl der auf den englischen Bahnen verkehrenden Personenzüge ermöglicht aber auf der anderen Seite wieder, dass durch dieses Einfahren in Kopfstationen nicht etwa längerer Zugsaufenthalt, Wagenwechsel oder Drehen der Maschine entsteht, sondern es sind von vorhergehenden Zügen immer Maschinen vorhanden, welche den einfahrenden Zug wieder in entgegengesetzter Richtung weiterfahren können, während diejenigen Maschinen, welche den Zug gebracht haben, nach dessen Abgang aus der Halle Zeit finden, sich wieder zu rüsten, um den nachfolgenden Zug dann zur Weiterfahrt zu übernehmen. Jeder Zug hat ausserdem am Anfang und Ende einen Bremswagen, dort Breakvan genannt, so dass eine weitere Umformung der Züge nicht notwendig erscheint.

Die von Dover neben der »London, Chatham and Dover-Railway nach London führende South Eastern Railway führt ihre Züge über die in ihren Einrichtungen als besonders hervorragend zu bezeichnende Kopfstation Cannon-street nach der Station Charing Cross. Der Reisende findet hier in dem von der Eisenbahn-Direction gehaltenen grossartigen Hotel Charing Cross die vorzüglichste Aufnahme und wenn auch die daselbst üblichen Preise nach unseren deutschen Anschauungen ziemlich bedeutende Zahlen aufweisen, so ist doch das dafür Gebotene auch so vorzüglich und reichhaltig, dass man einem jeden rathen kann, diese Station, die übrigens ziemlich im Mittelpunkt der Stadt liegt, zu benutzen und im genannten Hotel abzusteigen. Es ist eine Eigenthümlichkeit der englischen Eisenbahnen, dass die Eisenbahn-Directionen in den Hauptstädten, besonders an ihren Endpunkten, grossartige Hotels errichtet haben und diese selbst betreiben, eine Einrichtung, welche nicht allein für den Reisenden sehr viel hervorragende Bequemlichkeiten und die Garantie bietet, nicht zu sehr über-vorthelt zu werden, sondern auch sicher für die Eisenbahnen selbst eine grosse Einnahmequelle ist. Denn die Verwaltungen bringen ja mit ihren Zügen sich selbst die Passagiere und diese wiederum ersparen die in London und in anderen grös-

seren Städten ziemlich bedeutenden Kosten für Droschken (Cabs and Hansom-Cabs) von und nach den Bahnhöfen.

Der Bahnhof der Charing Cross Station in London ist trotz den enormen Kosten, welche jedenfalls die Erwerbung des bedeutenden Areals bedingt hat, in grossartigen Dimensionen angelegt und wird noch erweitert.

Er enthält ausser den verschiedenen Perrons und den zahlreichen Gleisen eine Anfahrt für Droschken, wodurch in gleicher Weise, wie bei dem Südbahnhofe in Brüssel den Passagieren eine grosse Annehmlichkeit geboten wird. Der Personenverkehr auf diesem Bahnhofe ist allerdings auch ganz grossartig und dürften in Deutschland kaum ähnliche Verhältnisse zu finden sein.

Die Einrichtung der englischen Bahnhöfe ist im Allgemeinen derartig, dass man nach Möglichkeit den Personenverkehr vom Güterverkehr getrennt hat. Ausserdem sucht man alle betrieblichen Räume so zu legen, dass vor allen Dingen die Passagiere möglichst rasch und ungehindert von und nach den Zügen gelangen können und sodann auch in der Lage sind, sich selbst nach allen Richtungen hin rasch und sicher zu orientiren.

Man legt zu diesem Zwecke, wo irgend thunlich, schon die Billetschalter an die Eingänge, resp. Durchgänge zu den Bahnhöfen und ist ziemlich allgemein durchgeführt, dass der Perron nur mit einem Billet betreten werden kann. Um Gedränge an den Schaltern zu vermeiden, hat man eine grosse Zahl derselben eingerichtet, immer nach verschiedenen Classen resp. Richtungen getrennt. Die Billets sind ebensolche Kartenbillets, wie die in Deutschland üblichen. In den Billet-Expeditionen befinden sich Billet-Schränke verschiedener Art, je nach dem sich ergebenden Bedürfnisse. Die Billeure sind meistens junge, aber äusserst geübte und gewandte Leute, die in überraschend kurzer Zeit und fast nie fehlender Sicherheit auch den stärksten Verkehr zu bewältigen vermögen. In der Hauptsache werden einfache Tourbillets, Tagesbillets, welche, wie auf den belgischen Bahnen, aus zwei Theilen bestehen, von denen der Passagier für die Rückfahrt die eine Hälfte behält, während die andere Hälfte nach Vollendung der ersten Fahrt abgenommen wird, und die bei Concurrenzstrecken häufig auch, ähnlich wie die Rundreise-Billets, zur Rückfahrt auf der anderen Strecke gültig sind. — Das Stempeln der Billetkarten erfolgt zumeist in der bei unseren Rundreisebillets üblichen Art und Weise, indem die betreffenden Zahlen eingestochen werden, so dass eine Verwischung oder Aenderung derselben von unbefugter Hand kaum möglich ist.

Eigenthümlich ist bei der North Western Railway die Ausgabe der Freifahrtscheine. Man erhält an der Directionsstelle für betreffende Routen eine Art Wechsel, welchen man dann an den Billetschaltern abzugeben hat, worauf der Billeure ein einfaches Streckenbillet verausgibt.

Ueber den Billetschaltern befinden sich auf grossen Stationen noch besondere Auskunftschalter, damit die Billeure möglichst wenig durch Fragen der Reisenden belästigt werden. Ausserdem sind an verschiedenen Stellen in der Stadt Billetverkaufstellen eingerichtet, so dass ein grosser Theil des englischen Publicums schon mit gelösten Billets auf die Bahnhöfe

kommt, wodurch ganz wesentlich einer grossen Anhäufung von Passagieren an den Billetschaltern vorgebeugt wird.

Alle Betriebsräume und auch Eingänge zu den Wartesälen etc. liegen hauptsächlich bei den Kopfstationen an der Stirnseite, wodurch wiederum vermieden wird, dass die Passagiere nach und von den Perrons längere Wege umsonst machen müssen. Die Wartesäle öffnen sich in der Regel nach einem vor dem Perron liegenden freien Platze, welcher, begünstigt von dem milden Klima Englands und der vollständigen Einbeziehung in die überdeckte Halle hauptsächlich zum Aufenthalt des wartenden Publicums dient. Denn die Gewohnheit, Erfrischungen, noch vor der Abfahrt am Büffet zu nehmen, ist hervorragend nur bei deutschen Passagieren zu finden; der englische Reisende, der vor allen Dingen der möglichsten Zeitersparniss huldigt, vermeidet nach Möglichkeit längeres Warten auf den Bahnhöfen, was überdies noch durch die vielen nach derselben Richtung abgehenden Züge wesentlich unterstützt wird.

Viel Werth scheint der Engländer auf Reiselectüre zu legen; selbst kleinere Stationen haben sehr reich ausgestattete Buchhändlerstellen und die Tageslectüre wird durch halbwüchsige Bursche in überlauter und oft geradezu aufdringlicher Weise den Passagieren angeboten.

Besondere Rücksicht ist auf den englischen Bahnhöfen auch auf die Aborte genommen. Die für die Damen bestimmten sind aus den besonders für die Damen reservirten Wartesälen direct zu erreichen, die Aborte für Herren befinden sich in der Regel in dem an dem Perron liegenden Vorplatze. Jeder Perron, besonders bei den den Stadtverkehr vermittelnden Eisenbahnlagen, wozu auch die Untergrundlinien zu rechnen sind, ist mit einer einfachen Holzplanke verschlossen, in welcher sich der die Billets controlirende Beamte befindet. Jeder Passagier, der nach dem Perron will oder von dem Perron kommt muss diese Stelle passiren und sein Billet vorzeigen. Signale mit einer Perronglocke oder dergl. existiren nicht. Einen Stationsvorstand sieht man in der Regel auf dem Perron nur selten, der Portier ist daselbst diejenige Person, welche in der Hauptsache den Verkehr mit dem Publicum und auch mit den Zügen vermittelt, in vielen Fällen auch die Genehmigung der Zugsabfahrt dem Zugführer giebt.

Die englischen Stationen haben zumeist hohe Perrons und ermöglicht dies ein thunlich rasches Ein- und Aussteigen bei den Zügen. Wie erwähnt, placiren sich die Passagiere selbst, Perronglocke giebt es nicht. Vor der Auffahrt eines Zuges ruft einfach der Portier, die Passagiere beeilen sich ihre Plätze aufzusuchen und ohne weiter vom Zugführer oder Locomotivführer gegebenes Signal geht die Fahrt fort. Man hört daher auch nur in seltenen Fällen die Locomotivpfeife, was einem deutschen Reisenden ganz besonders angenehm auffällt. Auch während der Fahrt hört man selten oder nie ein Locomotivpfeifensignal. Bremsignale, wie bei uns in Deutschland, giebt es nicht, ebensowenig Durchfahrtssignale auf den Stationen und bei Einfahrt in Tunnels und nur vor der Ankunft auf der Endstation vernimmt man einen kurzen Pfiff der Locomotive. Die Billetrevision erfolgt beim Eintritt auf den Perron resp. beim Eintritt in die Wagen durch einen besonderen Controlbeamten. Nunmehr kümmert sich Niemand mehr um den Rei-

senden, er selbst hat aufzupassen, wenn er auf der von ihm als Reiseziel erkorenen Station anlangt, hat dort selbst wieder sich die Wagenthür zu öffnen und wird nur beim Verlassen des Stationsgebäudes sein Billet vorzeigen müssen.

Einige Abweichungen hiervon gewähren einige Durchgangsrouten, wo kurz vor der Endstation die Billetrevision erfolgt, damit die Passagiere bei ihrer Ankunft am Reiseziele in der Lage sind sofort ein Cab zu nehmen und den Bahnhof zu verlassen.

Auf einzelnen Bahnhöfen habe ich ausserdem eine Einrichtung gefunden, die dem Gebrauche auf unseren grösseren sächsischen Stationen entspricht, nämlich auf den Vorplätzen der Perrons stehende Tafeln, an welchen in grossen Lettern die Abfahrt der nächsten Züge angegeben ist. Die Stationsnamen findet man an geeigneten Stellen in grossen Lettern angeschrieben, diese verschwinden jedoch unter noch grösseren Buchstaben der verschiedenen Annoncen und Plakate und sollen die verschiedenen Eisenbahnverwaltungen mit der Verpachtung der hierzu nöthigen Wandflächen sehr wesentliche Einnahmen erzielen. Fahrpläne der betreffenden Linien sind auf jedem Perron angebracht und hängen so niedrig, dass sie jeder Reisende bequem lesen kann, bieten aber in Folge der überaus hohen Zugzahl der meisten Linien einen so kleinen Druck, dass immerhin ein geübtes Auge und längere Praxis nöthig ist, um die betreffenden Züge herauszufinden. Darum versieht sich auch jeder Engländer, der genöthigt ist, oft die Eisenbahn zu benutzen, mit dem Cursbuch der betreffenden Linien. Diese Cursbücher werden von den betreffenden Directionen selbst je nach Bedarf herausgegeben und zu einem billigen Preise an den Billetstellen zum Verkauf ausgelegt.

Auf der Untergrundbahn sind die Stationsnamen ausserdem noch, auf breiten Papierstreifen gedruckt, an die Glocken der Perronlampen angeklebt. Ich möchte jeden Fremden besonders darauf hinweisen, indem hier das Auffinden der Stationsnamen am leichtesten möglich wird. Das Ausrufen der Portiers, welche bei dem Anfahren des Zuges für die der Beförderung wartenden Passagiere, die nächsten Stationsnamen und für die ankommenden die Namen der betreffenden Station laut rufen ist besonders für ein fremdes Ohr kaum und nur erst nach längerer Uebung zu verstehen. Reisegepäck wird auf den englischen Bahnen nur in seltenen Fällen wirklich expedirt und ist man in dieser Beziehung höchst rücksichtsvoll.

Jeder Personenwagen fährt zur Aufnahme desselben einen besonderen in der Mitte gelegenen Gepäckraum mit der Aufschrift »Luggage«. Hier hinein legt der Kofferträger das unexpedirte grössere Gepäck; auf der Ankunftsstation hat der Passagier selbst dessen richtige Ausladung zu beobachten und es sofort auf dem Perron in Empfang zu nehmen. Kleineres Handgepäck kann man wie bei uns in den Coupés aufbewahren. Verschiedene Eisenbahnen, besonders die Stadtbahnen, Untergrundbahn etc. befördert gar kein grosses Reisegepäck.

Auf verschiedenen Eisenbahnlinien Englands verkehren ungemein viele Züge. Hierdurch wird es möglich, nicht allein selbst den weitestgehenden Ansprüchen des Publicums zu entsprechen, sondern auch die Züge nur kurz zu formiren, wodurch wiederum am Zugpersonal erspart und eine rasche Fahr-

planmässige Beförderung, sowie ungehinderte rasche Folge garantirt wird. Soviel ich erfahren habe, ist auf allen englischen Eisenbahnen unbedingtes Blocksystem eingeführt, die Stationen liegen aber auf einzelnen Strecken so nahe, dass, wie z. B. auf der Untergrundbahn, Züge sich in zwei und drei Minuten Distanz folgen können. Die Zahl der Züge ist eine so bedeutende, dass zu gewissen Zeiten selbst diese kurze Zugfolge eingehalten werden muss. Allein schon diese Einrichtung giebt ein Bild, welch' enormer Personenverkehr sich auf den englischen Bahnen, hauptsächlich in London selbst bewegt. Die ungeheure Ausdehnung der Stadt macht es aber auch nöthig, dass in ähnlicher Weise wie in deutschen Städten dem Omnibus und der Pferdebahn ein grosser Theil des Verkehrs von der Eisenbahn abgenommen werden muss.

(Nach Zeitung des Ver. deutsch. Eisenb.-Verwalt. 1878 Nr. 14.)

Die Berliner Stadtbahn.

Nachdem durch das in der vorletzten Session des Landtages vereinbarte und mittlerweile publicirte Gesetz die bisherige Stadteisenbahngesellschaft mit Zustimmung sämmtlicher Betheiligten aufgelöst worden und ihr Vermögen in den Alleinbesitz des Staates übergegangen ist, wenigstens so weit die Fortführung der Bauten in Betracht kommt, scheint ein neuer Geist in die Verwaltung gekommen zu sein, so dass nunmehr wenigstens in Aussicht steht, dass der Bau in absehbarer Zeit, woran man bisher fast verzweifeln musste, seiner Vollendung entgegengeführt werden wird. Ob sich allerdings die Absicht der Bauverwaltung, die Fertigstellung bis zum Herbst 1881 herbeizuführen, verwirklichen wird, steht noch in Frage.

Es ist nach gründlichen Vorarbeiten und langen Verhandlungen zwischen den betheiligten Behörden und Instanzen für zweckmässig erachtet worden, von dem Bau eines besonderen Bahnhofes im Osten der Stadt abzusehen und den Frankfurter Bahnhof so umzubauen, dass er in Zukunft dem doppelten Zweck eines Endbahnhofes der Niederschlesisch-Märkischen Bahn und eines Anschlussbahnhofes der Stadtbahn genügt. Da die Stadtbahn auf einem Viaduct durch die Stadt geführt wird, die Gleise des Frankfurter Bahnhofes aber im Niveau der angrenzenden Strassen liegen, so ist es nöthig, den ganzen Bahnhof um mehr als 3^m zu erhöhen, also auch die Gleise und Perrons in der Halle. Glücklicherweise ist die Halle in solcher Höhe angelegt worden, dass es möglich ist, ohne diese zu vermehren, die Gleise zu heben. Da aber in Zukunft 8 Gleise in dieselbe hineingeführt werden sollen, und ausserdem Raum für die nöthigen Perrons und Nebengleise geschaffen werden muss, so ist es erforderlich, die bisherige Breite der Halle von 38^m auf 120^m zu vergrössern. Mit dieser Arbeit ist bereits begonnen worden. Wenn die Arbeiten zur Erhöhung in Angriff genommen werden, wird für geraume Zeit der gesammte Personenverkehr nach dem Ostbahnhofe verlegt werden müssen, während für den Güterverkehr ein Provisorium jenseits der Ueberführung der Warschauer Strasse sich als erforderlich herausstellen wird. Nach gewissen Anzeichen scheint zwischen den betheiligten königlichen Directionen nicht die Uebereinstimmung zu herrschen, die im Interesse der Sache

wohl wünschenswerth wäre. Hierdurch wird die Entscheidung des Ministers herbeigerufen sein.

Eine Folge des Erweiterungsbaues des Empfangsgebäudes ist es, dass der auf nördlicher Seite befindliche freie Platz fast zwei Drittel seiner jetzigen Breite einbüsst; schon ist man damit beschäftigt, die breite, längs des Gebäudes sich hinziehende Fahrstrasse weiter nördlich zu verlegen und so Raum zu schaffen für die Thätigkeit der Erdarbeiter und Maurer, welche bald mit dem Bau der neuen Fundamente beginnen werden.

Da über die Lage des Bahnhofes noch vor kurzer Zeit endgültige Entscheidung getroffen worden ist, so war es auch nicht möglich, in der nächsten Nähe der jetzt gewählten Stelle mit dem Bau des Bahnkörpers zu beginnen. Man ist allerdings in der Lage, hier, wie mit wenigen Unterbrechungen auf der ganzen Strecke, die Bahnlinie zu verfolgen, da man bereits allenthalben die Häuser niedergelegt hat, an deren Stelle der Bahnkörper treten wird. Vielfach sind es auch nur Theile von Häusern, die dem Bahnbau zum Opfer gefallen sind, und so hat man an manchen Stellen Gelegenheit, die Construction und innere Einrichtung unserer Wohnhäuser aus der Ferne zu studiren. Schön ist der Anblick freilich nicht, der sich uns bietet, unregelmässig abgebrochene Zwischenmauern, zum Theil der Zerstörung entgangene Tapeten, ferner gewisse Lokalitäten, die wir gewöhnlich tief in den Häusern verstecken und fremden Blicken möglichst zu entziehen suchen, und die hier einen durch alle Stockwerke sich hinziehenden Vorbau bilden. Nur an wenigen Stellen sind die betroffenen Häuser schon mit einer neuen Abschlusswand versehen worden, wobei die bis jetzt ausgeführten Façaden (z. B. von der Louisenstrasse) auf besondere Schönheit keinen Anspruch machen können, wie überhaupt ja die Stadtbahn durchaus es nicht als in ihrer Aufgabe liegend betrachtet, Berlin zu verschönern, was die bis jetzt fertig gestellten Theile des Bahnkörpers beweisen.

Erst an der Andreasstrasse finden wir den Bahnkörper der Stadtbahn, und zwar in der Breite von 4 Gleisen, im Unterbau vollständig vollendet. Er zieht sich so dicht hinter den Häusern der Breslauer Strasse hin, dass für manche kaum so viel Hofraum bleiben würde, die gewöhnlichen häuslichen Verrichtungen auszuführen, wenn nicht die Oeffnungen des Viaducts nutzbar gemacht werden könnten und zugleich noch den Zugang zu den etwa jenseits des Bahnkörpers noch befindlichen Theilen des Grundstückes vermittelten. Der Viaduct liegt so dicht hinter diesen stark bevölkerten Häusern, dass die Bewohner derselben jedenfalls unter der neuen Nachbarschaft sehr zu leiden haben und dass nach Eröffnung des Betriebs sehr viele Klagen über Werthverminderung der Grundstücke zu hören sein werden. Es ist dies übrigens die einzige Strecke, in welcher die Bahnlinie dicht hinter einer Reihe von Wohnhäusern sich hinzieht: in den übrigen Stadttheilen werden stets nur einzelne von den unvermeidlichen Unannehmlichkeiten betroffen.

Von der Breslauer Strasse ab zieht sich die Bahnlinie mit Ueberschreitung der Krauts- und Holzmarktstrasse im scharfen Bogen nach der Spree, deren Bett sie auf einer Anzahl von Pfeilern, von welchen bis jetzt, falls wir richtig gezählt haben,

24 fertig gestellt, bis zur Jannowitzbrücke folgt. Auf dieser Strecke überschreitet sie die ihrer Vollendung entgegengehende städtische Brücke im Zug der Michaelisstrasse, die, abweichend von den übrigen Brücken Berlins, mit einer leichten Eisenconstruction überspannt wird. Die Verlängerung dieser Strasse bis zur Holzmarktstrasse wird mit Fertigstellung der Brücke gleichfalls vollendet sein, erfordert aber noch die Niederlegung des Hauses Holzmarktstrasse 20, oder wenigstens eines beträchtlichen Theiles desselben. Nach Vollendung dieser Bauten beabsichtigt man den Neubau der Jannowitzbrücke zu beginnen; auch hier wird man, wie bei jener, Hand in Hand mit der Direction der Stadtbahn gehen, da die dem rechten Flussufer zunächstliegenden Pfeiler zugleich als Substructionen der Brücke und der Ueberführung der Stadtbahn zu dienen haben. Unterhalb der Jannowitzbrücke ist, während oberhalb derselben die regste Thätigkeit herrscht, da man mit den Fundirungsarbeiten der Pfeiler beschäftigt ist, mit dem Bau der Bahn noch gar nicht begonnen worden. In der Nähe der Königsbrücke ragen die schon vor längerer Zeit ausgeführten Holzsubstructionen aus dem trüben Wasser des Königsgrabens hervor; der Weiterbau musste bekanntlich sistirt werden, wegen der Verhandlungen in Betreff der Zuschüttung des Königsgrabens. In dem ehemaligen Colonnadengarten, wo früher allabendlich zahlreiche Besucher den Klängen der Alexander-Kapelle lauschten, lagern schon seit zwei Jahren Hunderttausende von Ziegelsteinen, ihrer Verwendung harrend, welche sich aber aus dem angegebenen Grunde gleichfalls verzögert hat. Die Behandlung der Königsgraben-Angelegenheit ist charakteristisch für die Art und Weise, mit welcher Verhandlungen zwischen den einzelnen Behörden geführt werden. Erhalten will dieses stagnirende, vollständig überflüssige Gewässer eigentlich Niemand; die Direction der Stadtbahn hatte bei der Aufstellung des ersten Projectes unterlassen, die Beseitigung eines Uebelstandes in Angriff zu nehmen oder auch nur anzuregen, der sie direct nicht sonderlich berührte. Erst die Stadtbehörden brachten, wenn auch etwas spät, die Beseitigung des Königsgrabens in Anregung, und nach endlosen, langwierigen Verhandlungen (es concurriren, wie wir als Charakteristikum für die Ressortverhältnisse bemerken, ausser den städtischen Behörden und der Stadtbahn noch Polizei-Präsidium, Ministerial-Baucommission, Militär-Fiscus, in höherer Instanz die Regierung in Potsdam, das Handels- und Finanzministerium), nachdem die technische Bau-Deputation sich binnen wenigen Wochen einmal gegen und einmal für die Zuschüttung ausgesprochen hatte, ist endlich Aussicht vorhanden, einen vom Finanzministerium ausgehenden Vermittelungsvorschlag, nach welchem die Zuschüttung auf gemeinsame Kosten des Staates und der Stadt erfolgt und das für Anlage einer Parallel- und mehrerer Querstrassen erforderliche Strassenland der Stadt kostenlos abgetreten wird, wofür letztere die ordnungsmässige Herstellung der bezeichneten Strassen übernimmt, angenommen zu sehen. Bis zum formellen Abschluss dieser Verhandlungen, die sich leicht bis in den Winter hineinziehen können, kann am Königsgraben der Bau nicht in Angriff genommen werden, wodurch für die Stadtbahn eine, bei weniger schablonenhafter Behandlung der Angelegenheit seitens der Be-theiligten wohl zu vermeiden gewesene Verzögerung entsteht.

Erst bei der Herkulesbrücke finden wir wieder eine kurze Strecke des Bahnkörpers vollendet vor. Aber auch hier mussten Verhandlungen langwierigster Art stattfinden, ehe das Project, soweit die Ueberführung der Bahn über die Museumsinsel in Betracht kam, festgestellt werden konnte. Erst kürzlich ist das letztere geschehen, aber noch ist die Entscheidung darüber vorbehalten, ob der Packhof in seiner jetzigen Lage beibehalten werde oder ob das etwas phantastische Project des Bauraths Orth, welcher bekanntlich eine mächtige Terrassenanlage ausführen und in derselben Packhof, Kunstakademie und Stadtbahn in harmonischem Einklang vereinigen will, in wenn auch modificirter Gestalt zur Ausführung kommen soll. Die Artilleriekaserne am Kupfergraben, über deren Grundstücke die Bahnlinie führt, gestattete auf dem linken Ufer des Kupfergrabens den Beginn der Bauarbeiten bisher ebenfalls noch nicht. Da aber kürzlich der der Bahn zum Opfer fallende Theil des Grundstückes durch Verlegung des 1. Garde-Feld-Artillerieregiments in die disponibel gewordenen Kasernements des 2. Garde-Drägerregiments geräumt worden ist, so dürfte der baldigen Inangriffnahme des Baues nichts mehr im Wege stehen. Bis jetzt beginnt der Bahnkörper erst wieder an der Ecke der Stall- und Georgenstrasse, wo ehemals das Gropius'sche Diorama stand und mehrere Jahre die Akademische Lesehalle ihren Sitz hatte. Auf dem Terrain des Circus Renz, auf welchem bekanntlich ein Bahnhof angelegt werden soll, ist mit dem Bau noch nicht begonnen. Eine rege Thätigkeit herrscht dagegen auf dem grossen durch den Abbruch der zwischen Georgen-, Friedrichs- und Dorotheenstrasse befindlichen Häuser gewonnenen Terrain, auf welchem das Eisenbahn-Hôtel im Entstehen begriffen ist. Von hier aus wendet sich die Trace der Bahn in scharfen Bogen nördlich, überschreitet hinter dem Grundstück der Tattersall-Gesellschaft die Spree und den Schiffbauerdamm, wendet sich in mehrfachen Curven mit Durchschneidung der Louisenstrasse und Karlstrasse (dicht neben der Graefe'schen Augenklinik) gegen das grosse Lehndorff'sche Terrain am Unterbaum, welches sie vollständig durchschneidet, um den Humboldthafen mit dem Alexander- und Wilhelm-Ufer zu überbrücken und in engem Bogen den Lehrter Bahnhof zu umspannen. Hier ist bis jetzt von den erforderlichen bedeutenden Bauwerken und complicirten Strassenverlegungen (am Lehrter Bahnhof wird auch eine Haltestelle errichtet) noch nichts zu sehen. Der bereits sichtbare Theil des Bahnbaues beginnt erst wieder in der Lüneburger Strasse, deren Zug er folgt und deren Verlegung erforderlich wird. Durch den südlichen Theil Moabits hindurch erreicht der Viaduct das Ufer der Spree wieder, und zwar dem Schlosse Bellevue gegenüber. Zwischen diesem und der gleichnamigen vielbesuchten Gartenwirthschaft wird der Bau der Brücke erfolgen, um von hier die Linie an und durch den Park von Bellevue, nach Ueberschreitung der Brücken-Allee über das dortige durch Herstellung einer Strasse als solches gekennzeichnete Bauterrain zu führen. An der bekannten Villa Ende, dicht bei dem neuen Hofjäger, wird eine Haltestelle angelegt und gleich darauf überschreitet die Linie die Charlottenburger Chaussee. Von hier aus ist die Herstellung des Bahnkörpers am weitesten vorge-schritten und bis zu dem westlichen Anschlussbahnhof nahezu

vollendet. Mit einer kurzen, durch die noch nicht erfolgte Genehmigung der Pläne des Bahnhofes am Hippodrom, in der Nähe der Artillerie- und Ingenieurschule und des neuen Polytechnikums veranlassten Unterbrechung erstreckt sich der mächtige Viaduct, Bogen an Bogen gereiht, bis er auf Charlottenburger Stadtgebiet in einen Erddamm übergeht, der bis zu dem am Lietzensee zu erbauenden westlichen Bahnhof führt. Von den zahlreichen Bauwerken, welche der Bau der Stadtbahn bedingt, sind bis jetzt erst sehr wenige fertiggestellt, und zwar nur in der zuletzt erwähnten Strecke zwischen der Charlottenburger Chaussee und dem Grunewald. Ausser einigen Strassen-Ueberführungen sind die beiden Brücken bereits nahezu vollendet, mit welchen die Stadtbahn den Landwehrkanal dicht unterhalb der Thiergartenschleuse und der zugehörigen Freiarche überschreitet. Von den übrigen Bauwerken ist noch kein einziges in Angriff genommen: nur sind für den Beginn der bedeutenden Bauten am Humboldthafen und Lehrter Bahnhof die ersten Schritte geschehen, indem kürzlich eine Submission auf Uebernahme der Erd- und Maurerarbeiten ausgeschrieben worden ist. Wenn man in Erwägung zieht, dass hier, wo es sich meist um Ueberbrückung belebter Strassen handelt, die Rücksicht auf den Verkehr eine schnelle Fertigstellung nicht gestatten, dass endlich die umfangreichen Arbeiten im Zug des Königsgrabens, über welche noch nicht einmal die Verhandlungen zu Ende geführt sind und der Bau von 3 Brücken über die Spree und einer über den Kupfergraben auszuführen sind, so wird es einleuchten, dass sich die Berliner noch einige Jahre gedulden müssen, ehe es ihnen vergönnt sein wird, auf hochgelegenen Schienenweg die Stadt zu durchheilen.

(Voss. Ztg.)

Die Wagen-Reparatur-Werkstätten der Oesterreichischen Staatsbahngesellschaft in Bubna bei Prag.

Diese auf Taf. XVI Fig. 8 im Grundriss dargestellten Werkstätten umfassen:

1. Das Haupt-Werkstättengebäude, welches ringsum von Gleisen eingeschlossen; indem jeder Theil dieser Gleise einer besonderen Bestimmung dient, so werden die Werkstättenarbeiten durch diese Gleisanlage wesentlich erleichtert.
2. Einen Schuppen, welcher als Holzmagazin benutzt wird.
3. Ein Gebäude für den Portier und zugleich eine Restauration für Arbeiter und Angestellte enthaltend.

Die Werkstätten mit der gesammten inneren Einrichtung wurden in den Jahren 1870—73 fertig gestellt.

Der Flächeninhalt der Werkstätten einschliesslich der Magazine beträgt	88000 □ ^m
Der Flächeninhalt der bedachten Werkstättenräume	16070 «
« « « « Magazine	2050 «
Die Länge der inneren Werkstättengleise	2120 m
« « « äusseren «	7100 «
« « « Magazingleise	200 «

Die Zahl der vorhandenen Stände für Güterwagen beträgt in Summa 540 und befinden sich davon 140 im Werkstättengebäude und 400 ausserhalb desselben.

Die Gesamtzahl der Werkstättenarbeiter beträgt 210.

Eine Dampfmaschine von 40 Pferden dient als Kraftmaschine. Die Heizfläche der Dampfkessel für vorstehende Dampfmaschine und die vorhandenen 3 Dampfhämmer beträgt 134^m.

Ausser diesen Dampfhämmern enthalten die Werkstätten folgende Arbeitsmaschinen:

- 8 Räder-Drehbänke,
- 2 grosse Drehbänke,
- 7 kleine «
- 7 Hobelmaschinen, grosse,

- 4 Hobelmaschinen, kleine,
- 2 Circularsägen,
- 3 Holzhobelmaschinen,
- 32 Werkzeugmaschinen verschiedener Art.

In diesen Werkstätten werden jährlich 3000 Wagen reparirt und ausserdem 150 neue Wagen gebaut. —

(Notizen über die Ausstellungsgegenstände der Oesterr. Staatsbahn-Gesellsch. in Paris 1878 S. 52.)

Dr. R.

Maschinen- und Wagenwesen.

Doppelhaken-Kuppelung für Eisenbahnwagen als Ersatz der Nothketten.

Von Adolph Agthe, Ingenieur in Zürich.

(Hierzu Fig. 6 und 7 auf Taf. XVI.)

In den letzten Jahren hat die Frage der Verbesserung der Kuppelungen für Eisenbahnfahrzeuge das Interesse der Eisenbahntechniker auf's Lebhafteste in Anspruch genommen und ist dabei allseitig anerkannt worden, dass die jetzt gebräuchlichen Nothketten, die sich als Mittel gegen Zugstrennungen durchaus nicht bewährt haben, durch eine andere Sicherheitsconstruction zu ersetzen sind.

Die heute in Gebrauch befindlichen Kuppelungsorgane bestehen:

1. aus einer dreitheiligen Schraubenkuppelung (Hauptkuppelung), welche sich aus zwei Bügeln zusammensetzt, die mittelst einer Schraube einander genähert oder von einander entfernt werden können;
2. aus zwei Nebenkuppelungen (Nothketten), die neben der Hauptkuppelung eingehängt werden und nur bei einem Bruch der Letzteren zur Wirksamkeit kommen.

Bei diesem System müssen auf jeder Wagenseite drei Kuppelungen angebracht werden, so dass zur Verbindung zweier Wagen 6 Kuppelungsorgane erforderlich sind, von denen eine (die nicht eingehängte Schraubenkuppelung) stets unbenutzt ist

und von denen 4 nur bei einem Bruch der Hauptkuppelung in Wirksamkeit treten.

Der Gedanke, diese 4 Nebenkuppelungen (Nothketten) fortzulassen, und die durch dieselben erzielte weitere Sicherheit durch gleichzeitiges Einhängen der zweiten Schraubenkuppelung zu erreichen, war zu naheliegend, als dass er nicht schon frühzeitig von Eisenbahntechnikern ausgesprochen worden wäre.

So einfach und naheliegend dieser Grundgedanke ist, und so einig alle Eisenbahntechniker darüber sind, dass die Nothketten unbedingt abgeschafft werden müssen, so bietet doch die praktische Lösung der Frage einige Schwierigkeiten, was schon aus dem Umstande hervorgeht, dass bis jetzt noch keine allgemein anerkannte Construction vorliegt. *)

Beschreibung des Doppelhaken-Systems.

Die auf Taf. XVI Fig. 6 und 7 dargestellte Kuppelungsvorrichtung will mit Hilfe des drehbaren Doppelhakens die Nothketten dadurch ersetzen, dass die zweite jetzt unbenutzt herunterhängende Kuppelung so eingehängt wird, dass dieselbe in Thätigkeit tritt, wenn die Hauptkuppelung reisst.

Dieser Zweck wird auf folgende Art erreicht. An Stelle des jetzt gebräuchlichen, an das Zuggestänge angeschmiedeten Hakens tritt ein drehbarer Doppelhaken, in dessen obere Öffnung die Hauptkuppelung, in dessen untere die Reservekuppelung

*) Das preuss. Handelsministerium spricht indess, nachdem die unter dem 12. Juni (1878) publicirten Abänderungen einiger Paragraphen des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands in Kraft getreten sind, in einem Erlass am 23. August 1878 die Genehmigung aus, dass die in der Confrenz vom 5. und 6. April 1878 zu Frankfurt a. M. auf Grund der Casseler Versuche vereinbarte Sicherheitskuppelung für Eisenbahn-Fahrzeuge fortan bei allen Neubeschaffungen von Betriebsmitteln für die Staats- und unter Staatsverwaltung stehenden Privateisenbahnen und ebenso bei Umänderungen der Kuppelvorrichtungen an den vorhandenen Fahrzeugen vorzugsweise zur Anwendung kommen sollen. Diese Umänderung wird jedenfalls — wenn eine grössere Reparatur nothwendig — und im Uebrigen nach Maassgabe der disponiblen Etatsmittel nach und nach zu bewirken sein, so dass die im Interesse der Sicherheit des Betriebes wünschenswerthe Auswechslung der Nothketten gegen Sicherheits-Kuppelungen in nicht zu langer Zeit erfolgt sein wird. Es soll hierdurch keinesfalls die Anwendung anderer Sicherheits-Kuppelungen ausgeschlossen sein, im Gegentheil wird erwartet, dass es durch fortgesetzte Versuche gelingen wird, die Construction der verschiedenartigen Vorrichtungen weiter auszubilden, wobei ausserwohl die Sicherheit derselben gegen Zugtrennungen und der Zweckmässigkeit beim Verkuppeln, als auch die Herstellungskosten zu berücksichtigen sind. — Es ist dieser Erlass den königl. Eisenbahn-Commissariaten zur Mittheilung an die Privatbahn-Verwaltungen zur Kenntniss gegeben, mit dem Bemerkten, dass die Erwartung ausgesprochen werden muss, dass auch die Verwaltungen der Privatbahnen nicht nur bei Neubeschaffung mit Sicherheits-Kuppelungen die Betriebsmittel ausrüsten, sondern auch bei den vorhandenen Fahrzeugen allmählich dieselben einführen. Die in Cassel probirten Sicherheits-Kuppelungen nach den Systemen von Sürth, Brand, Uhlenhuth, Steinhaus und Turner entsprechen den Bestimmungen des §. 12 des Bahnpolizei-Reglements. Am 1. Mai jeden Jahres soll dem Handelsministerium eine Nachweisung eingereicht werden, wie viel Wagen mit Sicherheits-Kuppelungen im Etatsjahr versehen worden sind.

Die nachstehend beschriebene Kuppelung von Agthe dürfte auch den Bestimmungen des §. 12 des Bahnpolizei-Reglements vollkommen entsprechen.

gehängt werden kann. Reisst die Hauptkuppelung, so tritt die zweite Kuppelung in Function, dieselbe wird angespannt und der Haken dreht sich nach oben, bis die untere Oeffnung sich in der Zugrichtung befindet.

Von grosser Wichtigkeit ist es hierbei, zu verhindern, dass der Bügel der zweiten Kuppelung bei der Aufwärtsbewegung des Hakens aus der unteren Oeffnung herausfällt. Es ist dieses hier auf die denkbar einfachste Weise erreicht, indem Verlängerungen des Zuggestänges, die der Drehung des Hakens nicht folgen, vor die untere Oeffnung treten und dieselbe verengern resp. absperren, sowie die Reservekuppelung einen Zug auf die untere Hakenöffnung ausübt. Das Gewicht der Kuppelung allein genügt schon, den Haken ein wenig nach oben zu drehen, wenn derselbe nur in der unteren Oeffnung belastet ist.

Ein Ansatz an dem Haken verhindert, dass sich derselbe zu weit überschlagen kann, wenn die Zugkraft plötzlich in der unteren Hakenöffnung auftritt.

Das Zuggestänge wird so construirt, dass der gefährliche Querschnitt nicht in dasselbe, sondern in die Schraubenkuppelung zu liegen kommt.

Sollte dennoch ein Bruch in dem Zuggestänge auftreten, so wird dadurch keine Zugstrennung bedingt, da der Zughakenbolzen noch durch zwei Sicherheitsringe besonders an das Wagengestell angehängt ist. Die Kloben der Sicherheitsringe erhalten, wie diejenigen der Nothketten, Gummischeiben als Federung.

Mit Hilfe der Sicherheitsringe bilden Haupt- und Reservekuppelung zwei von einander ganz unabhängige Systeme, die jedes für sich das eine Wagengestell mit dem andern verbinden. Von den Gliedern dieser Systeme sind nur die zwei Zughakenbolzen in beiden Systemen gemeinschaftlich. Diese Bolzen sind daher aus Stahl zu erstellen oder gehörig zu verstärken.

Ueber die Sicherheit, die der Doppelhaken in seiner vorliegenden Form gegen ein Herausfallen der Reservekuppelung gewährt, ist noch Einiges anzuführen. Der Haken wird, wie oben gesagt, durch den Zug der Reservekuppelung in seiner nach oben gedrehten Stellung festgehalten und können nun, wenn die Spannung in der Letzteren nachlässt, zwei Fälle möglich sein.

1. Der Doppelhaken dreht sich nach unten, weil entweder das Nachlassen der Zugkraft so plötzlich auftritt (durch einen Stoss), dass der Haken nicht die Zeit hat, die ganze Drehung nach unten auszuführen oder weil die Reibung um den Bolzen genügend ist, ihn in seiner einmal angenommenen Stellung festzuhalten. Setzen wir nun steife Kuppelungsglieder voraus, denn nur diese können für ein selbstthätiges Aushängen der Reservekuppelung gefährlich werden, so wird der Kuppelungsbügel den Weg xy (siehe die punktirte Stellung in Fig. 6 auf Taf. XVI), zurücklegen und bei y auf das Zuggestänge stossen.
2. Der Haken dreht sich während die Spannung in der Reservekuppelung aufhört nach unten und dann öffnet sich die untere Hakenöffnung nach oben, so dass das Gewicht der Reservekuppelung den Bügel in dem Haken festhält. Bis zu der untersten Hakenstellung

wirkt das Gewicht des Doppelhakens auch in diesem Sinne, dass der Kuppelungsbügel in die untere Hakenöffnung hineingedrückt wird.

Diese Voraussetzungen haben sich bei den durch die Schweizerische Nordostbahn veranstalteten Proben*) durchaus bestätigt. Es wurden hier Proben über das Verhalten des Doppelhakens beim Zerreißen der Hauptkuppelung angestellt und dann auf der Fahrt nur die Reservekuppelung allein in die untere Hakenöffnung eingehängt, wobei durch zeitweises Bremsen der Wagen eine stossweise Beanspruchung der Reservekuppelung herbeigeführt wurde. Der Haken functionirte hierbei durchaus in der oben beschriebenen Weise.

Hierauf wurden die Kuppelungen in den Zügen Zürich-Luzern und vice-versa dem Verkehr übergeben. Nachdem die Wagen je ca. 30000 Zugskilometer durchlaufen, zeigte sich an den Kuppelungen keine wesentliche Abnutzung und im Besonderen war ein selbstthätiges Aushängen der Reservekuppelung nicht ein einziges Mal beobachtet worden.

Die Strecke Zürich-Luzern wurde für die Versuche gewählt, weil sie nicht nur ein sehr mannichfaltiges Längenprofil besitzt, sondern auch in der Nähe von Luzern sehr viele Curven aufweist, die mit Geschwindigkeiten von bis 50 Kilom. durchfahren werden.

Will man ganz sicher sein gegen ein selbstthätiges Aushängen der Reservekuppelung, so kann man den Doppelhaken in der aufgedrehten Stellung durch eine Falle festhalten, doch haben die Versuche ergeben, dass auch ohne eine solche Complication diese Eventualität nicht zu befürchten ist.

Diese Construction ist in den Industriestaaten Europa's patentirt.

Vergleich des Doppelhakensystems mit dem Nothkettensystem.

1) Sicherheit gegen Zugstrennungen.

Bei einem Vergleich des »Doppelhaken-Systems« mit dem »Nothketten-System« ist vor allen Dingen die Sicherheit gegen Zugstrennungen zu beleuchten.

Zugstrennungen können veranlasst werden:

- a) Durch einen Bruch der ausserhalb des Wagengestelles befindlichen Kuppelungtheile (d. h. der Schraubenkuppelung, des Zughakens etc.).

Zwei angespannte Nothketten sind zusammen um 610^{mm} länger als die Entfernung der beiden Wagenstirnbalken. Rechnet man hiervon die Beanspruchung der Zugstangenfederungen mit 50^{mm} ab, so gelangen wir zu einem Spielraum von 560^{mm}, den die Nothketten bei einem Bruch der Hauptkuppelung dem vorderen Theil des Zuges zum Voreilen gestatten.

Von dem Momente des Bruches der Schraubenkuppelung bis zu dem Augenblick wo die Nothketten angespannt sind, wird die Zugkraft dazu verwendet, dem vorderen Theile des Zuges eine Acceleration zu ertheilen, während der hintere Theil desselben während dieser Zeit unter

*) Diese Proben wurden nach Anordnungen des Herrn Maey, Oberingenieur für das Maschinenwesen der Schweizerischen Nordostbahn, ausgeführt.

dem Einfluss des Zugwiderstandes steht. Im Augenblick des Anspannens der Nothketten müssen die Letzteren die in diesen zwei Zugtheilen entstandenen verschiedenen Geschwindigkeiten ausgleichen und dabei eine mechanische Arbeit verrichten, der sie meistens nicht gewachsen sind.

Als sehr wichtig ist hierbei zu beachten, dass der durch dieses plötzliche Anspannen der Nothketten entstehende Stoss sich in den seltensten Fällen gleichmässig auf beide Nothketten vertheilt, und dass vielmehr meistens eine Kette nach der andern den vollen Stoss auszuhalten hat. In den Curven z. B. wird die äussere Nothkette früher angespannt wie die innere und ausserdem wird es nicht häufig zutreffen, dass zwei Nothkettenpaare genau gleich lang sind. Es erklärt sich hieraus die Thatsache, dass bei einem Bruch der Hauptkuppelung die Nothketten in den meisten Fällen auch brechen und nicht im Stande sind eine Zugstrennung zu verhindern.

Diesem Thatbestand gegenüber kam auch der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen zu dem Entschluss, die Nothketten abzuschaffen und dieselben da wo sie vorhanden waren, nicht einzuhängen.

Im Gegensatz hierzu wird bei dem Doppelhaken-System bei einem Bruch der Hauptkuppelung die Zugkraft auf ein einziges Organ übertragen und ist daher eine ungleichmässige Vertheilung von vorne herein ausgeschlossen.

Da die Reservekuppelung mit Einschluss der Aufdrehung des Doppelhakens einen Spielraum von nur 160^{mm} gewährt, so ist die auftretende Stosswirkung eine bedeutend geringere und wird dieselbe noch sehr erheblich abgeschwächt durch den Umstand, dass der Stoss in erster Linie von der Federung des Zuggestänges aufgenommen wird.

Die kleinen Gummiseiben, die man bei den meisten Bahnen den Befestigungskloben der Nothketten unterlegt, können natürlich auf eine nennenswerthe Elasticität keinen Anspruch machen.

- b) Durch einen Bruch der innerhalb des Wagenstelltes befindlichen Kuppelungstheile (der Zugstange, der Federung oder der Verbindungstheile).

Die Beanspruchung der Nothketten ist hier eben so gross wie bei einem Bruch der Schraubenkuppelung, denn die Zugstange wird auf eine Länge von 560^{mm} herausgerissen, bis die Nothketten angespannt sind.

Ganz anders verhält es sich aber in diesem Falle bei dem Doppelhaken-System. Hier vertreten die Sicherheitsringe die Nothketten und zwar in einer sehr vortheilhaften Weise.

Bricht das Zuggestänge, so wird die Zugkraft durch die Sicherheitsringe und den Zughakenbolzen direct auf das Wagengestell übertragen. Der hierbei auftretende Stoss ist sehr unbedeutend, da bei der Annahme, dass die Zuggestängefederung beim Bruch der Zugstange angespannt sein wird, der Zughakenbolzen und die Sicherheitsringe sich nahezu berühren müssen, bei einer mittleren Beanspruchung dieser Federung aber 25^{mm} von einander entfernt sein werden.

Um die Arbeitsleistung zu bestimmen, die bei einem

Kuppelungsbruch von der Reservekuppelung (Nothketten etc.) aufgenommen werden muss, möge folgendes Beispiel dienen:

Ein Zug von $M_1 + M_2$ Tonnen bewegt sich mit einer Geschwindigkeit v pro Secunde. Er übt hierbei auf die Kuppelung, die zwischen M_1 und M_2 liegt, eine Spannung von P Tonnen aus. Es erfolgt hierauf ein Bruch der Hauptkuppelung zwischen der Masse M_1 und M_2 und die Masse M_1 muss den Weg s zurücklegen, bis die Reservekuppelung angespannt ist. Während der Zeit T , die bis zum Anspannen der Reservekuppelung (Nothketten etc.) verflossen, wurde die Dampfkraft, die vorher zur Fortbewegung des ganzen Zuges $M_1 + M_2$ diente, nur dazu verwendet, der Masse M_1 eine Acceleration zu ertheilen, während die Masse M_2 sich unter dem Einfluss der Bewegungswiderstände befand. Dadurch erhielt die Masse (M_1) eine grössere Geschwindigkeit (v_1) als diejenige (v_2) der Masse (M_2).

Im Momente des Anspannens der Reservekuppelung (Nothketten etc.) muss durch die letztere die Geschwindigkeit der beiden Massen M_1 und M_2 ausgeglichen werden und muss dieselbe daher eine Arbeit A leisten, deren Grösse sich mit Hülfe der nachstehenden Gleichungen bestimmt.

Die Acceleration G_1 des vorderen Zugtheiles M_1 ist

$$G_1 = \frac{P}{M_1} g.$$

Hierbei ist g die Acceleration des freien Falles.

Die Verzögerung G_2 des Zugtheiles M_2 wenn

$$P_2 = \frac{M_2}{200} \quad \text{ist}$$

$$G_2 = \frac{g}{200}.$$

Der Weg des vorderen Zugtheiles M_1 , den derselbe in der Zeit T zurücklegt, sei

$$S_1 = v T + \frac{G_1}{2} T^2$$

$$S_1 = v T + \frac{P}{2 M_1} g T^2$$

der Weg des hinteren Zugtheiles M_2 ist

$$S_2 = v T - \frac{G_2}{2} T^2$$

$$S_2 = v T - \frac{g}{400} T^2.$$

Die Differenz der zwei Wege S_1 und S_2 ist gleich dem Spielraume, den die Reservekuppelung gewährt

$$s = S_1 - S_2 = \left(\frac{P}{M_1} + \frac{1}{400} \right) g T^2$$

oder

$$T = \sqrt{\frac{s}{g \left(\frac{P}{M_1} + \frac{1}{400} \right)}}$$

Die Endgeschwindigkeit, die der Theil des Zuges, dessen Masse M_1 ist, auf dem Wege S_1 erhalten hat, ist

$$v_1 = \frac{P}{M_1} g T + v$$

die Endgeschwindigkeit, die der Theil des Zuges, dessen Masse M_2 ist, auf dem Wege s_2 erhalten hat, ist

$$v_2 = v - \frac{g}{200} T.$$

Da die Masse M_1 und M_2 nach erfolgtem Bruch der Hauptkuppelung (unter der Voraussetzung, dass die Reservekuppelung den an sie zu stellenden Anforderungen genügt) mit gleicher Geschwindigkeit sich fortbewegen sollen, so finden für diesen Fall die Gleichungen des vollkommenen unelastischen Stosses ihre Anwendung, d. h. die Arbeit, die beim vollkommen unelastischen Stoss zur Deformation der sich treffenden Massen verwendet wird, ist gleich derjenigen, die durch die Elasticität der Reservekuppelung (Nothketten etc.) geleistet werden muss.

Zur Bestimmung der Arbeitsleistung der Nothketten dient daher die Gleichung

$$A = \frac{M_1 M_2 (v_1 - v_2)^2}{2g(M_1 + M_2)}.$$

Als Controle dienen die folgenden Gleichungen:

Die vermittelte Geschwindigkeit

$$C = \frac{M_1 v_1 + M_2 v_2}{M_1 + M_2}$$

der Arbeitsverlust

$$A = \frac{M_1}{2g} (v_1 - C)^2 + \frac{M_2}{2g} (C - v_2)^2$$

Setzen wir

$$P = 5 \text{ Tonnen}$$

$$M_1 = 45 \text{ <}$$

$$M_2 = 200 \text{ <}$$

$$g = 9,81 \text{ <}$$

$$v = 10^m \text{ pro Secunde (36 Kilom. pro}$$

Stunde). so können wir mit Hilfe der obigen Gleichungen bestimmen, welche Arbeit die Nothketten und welche die Reservekuppelung beim Doppelhakensystem zu leisten hat.

I. Fall. Bruch eines ausserhalb des Wagengestelles liegenden Kuppelungstheiles:

Beim Nothketten-System ist $s = 560^m$

< Doppelhaken-System < $s = 160^m$

Setzen wir diese Werthe in obige Gleichungen ein, so ergibt sich für die mechanische Arbeit, die von den Nothketten incl. der Federung derselben während des Anspannens geleistet werden muss 2,37 M.-T.

für die mechanische Arbeit, die von der Reservekuppelung resp. der Federung des Zuggestänges während des Anspannens geleistet werden muss 0,68 M.-T.

Wenn man diese zwei Zahlen miteinander vergleicht, so ist dabei zu berücksichtigen, dass die 0,68 M.-T. von zwei kräftigen Zugstangenfederungen geleistet werden, während die 2,37 M.-T. von vier schwachen Gummischeiden und zwei Nothkettenpaaren, ja in den meisten Fällen von nur zwei Gummischeiden und einem Nothkettenpaar aufgenommen werden sollen.

II. Fall. Bruch eines innerhalb des Wagengestelles liegenden Kuppelungstheiles (d. h. des Zuggestänges mit seinen Verbindungen).

Beim Nothketten-System ist $s = 560^m$

< Doppelhaken-System < $s = 25^m$

und wir erhalten als mechanische Arbeit

beim Nothketten-System

$$A = 2,37 \text{ M.-T.}$$

beim Doppelhaken-System

$$A = 0,11 \text{ M.-T.}$$

Man ersieht aus diesen Zahlen, dass in diesem Falle sich das Verhältniss für das Doppelhaken-System noch viel günstiger herausstellt als im Falle I.

2) Verminderung der Unglücksfälle bei der Kuppelungsarbeit.

Um die Arbeit des Zusammenkuppelns zweier Wagen ausführen zu können, muss der Kuppler unter dem Wagenbuffer durchschlüpfen.

Da die Buffermitten sich ca. $1,2^m$ über der Schwellenoberkante befinden, so wäre diese Operation an und für sich nicht gefährlich, wenn nicht der Raum zwischen den Buffern durch die drei Kuppelungs-Systeme sehr beengt wäre. Dieser Raum, der $1,2^m$ lang und $1,7^m$ breit ist, wird durch die drei Kuppelungen (1 Schraubenkuppelung und 2×2 Nothketten) so verengt, dass man schwer in demselben stehen kann, ohne die Kuppelungen zu berühren. Die Arbeiter helfen sich gewöhnlich damit, dass sie zwischen den Buffern stehend nur die Schraubenkuppelung und das abgewendete Nothkettenpaar einhängen, das zugewendete Nothkettenpaar aber erst zum Eingriff bringen, indem sie sich von aussen über die Buffer beugen oder unter dem Buffer kauern.

Dieser Uebelstand fällt bei dem neuen System weg, da jetzt ein freier Raum zwischen der Kuppelung und dem Buffer von $0,9^m$ auf $1,2^m$ entsteht, der dem Arbeiter gestattet, sich ganz frei zu bewegen.

3) Unterhaltungskosten.

Wenn wir untersuchen wollen, in welcher Weise sich die Unterhaltungskosten des Nothkettensystems zu denjenigen des Doppelhakensystems stellen, so ist es hierbei von nicht zu unterschätzender Bedeutung, dass durch Einführung des Doppelhakens die ganze Kuppelungsvorrichtung vereinfacht wird, dass man im Stande ist, mit einer Kuppelung, verbunden mit dem Doppelhaken, das zu erreichen, was man bis jetzt durch drei Kuppelungen erreichen will, ganz abgesehen davon, dass, wie oben gezeigt, dieser Zweck in einer viel vollkommeneren Weise erreicht wird.

Wie wesentlich diese Vereinfachung ist, mag aus dem Umstande ersichtlich werden, dass die Nothketten Deutschlands einen Capitalwerth von 28 Millionen Franken repräsentiren und dass die Unterhaltungskosten derselben mit Berücksichtigung der Zinsen des Anschaffungscapitals auf über 2 Millionen Fr. jährliche Ausgabe veranschlagt werden muss. Diese Zahlen sollen nur darlegen, dass es sich bei dieser Frage um weitgehende Interessen handelt.

Für das Doppelhaken-System spricht noch die leichte Auswechslung eines gebrochenen Zughakens; denn während beim Nothketten-System bei den sehr häufigen Hakenbrüchen der

Wagen in die Reparaturwerkstatt muss, damit ein neuer Haken an das Zuggestänge angeschmiedet werden kann, genügt es hier einen neuen Doppelhaken an den Bolzen zu stecken.

4) Leichte Verbindung mit den bestehenden Systemen.

Schliesslich mag noch der leichten Verbindung des Doppelhaken-Systems mit dem bisherigen Systeme Erwähnung gethan werden. Es ist leicht erkennbar, dass es zur Zeit immer nur eines Sicherheitshakens und eines einfachen Hakens bedarf, um die beiden Kuppelungen von zwei mit einander zu verbindenden Wagen einhängen zu können. Würde ein Waggon mit dem einfachen Zughaken mit einem Waggon zu verbinden sein, der schon mit dem Doppelhaken versehen ist, so würde die neue Kuppelung in den alten Zughaken, die alte Kuppelung dagegen in die untere Oeffnung des neuen Zughakens zum Eingriff gelangen.

Auf diese Weise ist eine allmähliche Einführung der Neuerung ermöglicht.

Vergleich des Doppelhaken-Systems mit dem Preussischen Doppelkuppelungs-System.

Als das Doppelhaken-System im März 1877 von mir combinirt wurde, lag mir nur die Uhlenhuth'sche Kuppelung vor. Dieses System, das schon im Jahre 1871 zum Vorschlag gebracht worden ist, löst die Aufgabe ohne Aenderung des Zughakens in einer sehr einfachen und praktischen Form, indem es auch schon die Aufhängung des Zughakenbolzens an das Wagengestelle empfiehlt.

Bekanntlich wird bei demselben der vordere Kuppelungsbügel der Reservekuppelung durch den hinteren Kuppelungsbügel der Hauptkuppelung durchgesteckt. Da trotz allen Normalien die Breiten der vorderen Kuppelungsbügel wesentlich von einander abweichen, so wäre dieses System ohne eine Revision der sämtlichen vorhandenen Kuppelungen nicht einföhrbar. Dieser Umstand verbunden mit der etwas umständlichen Kuppelungsarbeit ist der allgemeinen Anwendung dieses Systems entgegengestanden, doch ist es immerhin anzuerkennen, dass hier vor sieben Jahren die Idee der Sicherheitskuppelung in klarer Form vorgezeichnet wurde.

Während in der Schweiz in den letzten Jahren aus finanziellen Gründen der Boden für derartige Bestrebungen fehlte, sind in Deutschland umfassende Versuche gemacht worden, aus denen die vom preussischen Ministerium für die Staatseisenbahnen adoptirte Sicherheitskuppelung (System Büte) resultirte, die wir der Kürze wegen Doppelkuppelungssystem nennen wollen, weil sich bei demselben an jedem Wagenende zwei Kuppelungen befinden, die beide an das gleiche Zuggestänge angreifen.

Da die Schweizerbahnen bekanntlich nicht zum Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen gehören, so gelangte an dieselben auch keine Aufforderung zur Betheiligung an den Casseler Versuchen und ist aus diesem Grunde mein System bei diesen Versuchen weder angemeldet noch vertreten gewesen.

Bei einem Vergleich des Doppelkuppelungssystem mit dem Doppelhaken-system wäre vor allem auf die Sicherheit gegen Zugstrennungen Gewicht zu legen.

Diese Sicherheit ist beim Doppelkuppelungssystem trotz den vorhandenen vier Kuppelungen auch nur eine zweifache und ist relativ geringer als beim Doppelhaken-system, weil die Reservekuppelung weiter herunterhängt und daher beim plötzlichen Anspannen einem stärkeren Stoss ausgesetzt ist.

Der Spielraum, der bei einem Bruch der Hauptkuppelung dem vorderen Zugtheil bis zum Anspannen der Reservekuppelung gestattet wird, beträgt:

beim Doppelkuppelungssystem	340 ^{mm} .
beim Doppelhaken-system	160 ^{mm} .

Durch Einsetzung dieser Werthe in die bei Vergleichung des Nothkettensystems mit dem Doppelhaken-system entwickelten Gleichungen erhalten wir:

Widerstandsarbeit, die durch das Doppelkuppelungssystem geleistet werden muss . 1,44 Meter-Tonnen.

Widerstandsarbeit, die durch das Doppelhaken-system geleistet werden muss . 0,68 Meter-Tonnen.

Wenn für das Doppelkuppelungssystem als Vortheil angeführt werden sollte, dass für den Fall, dass beide Schraubenkuppelungen reissen, eine Verbindung der Wagen noch durch die Bügel der zweiten Kuppelung möglich sei, so ist hierzu zu bemerken, dass beim Herausreissen des Zuggestänges trotz der vorhandenen vier Kuppelungen, (die eine wesentliche Vertheuerung des ganzen Kuppelungsapparates bedingen) eine nachträgliche Verbindung der zwei Wagen dennoch unmöglich wäre.

Bei Entgleisungen etc. können die Spannungen, die in den Kuppelungen auftreten, eine Grösse annehmen, der auch die stärksten Organe nicht widerstehen könnten; und ist es daher richtiger, wenn man die Vorrichtung zum Verbinden zweier Wagen nach dem Bruch der Haupt- und Reservekuppelung ganz unabhängig von den Systemen macht, die bei der ersten Catastrophe in Mitleidenschaft gezogen werden können.

Das Doppelhaken-system kann um ein Beträchtliches billiger erstellt und unterhalten werden als das Doppelkuppelungssystem.

Schliesslich soll noch auf einen Umstand hingewiesen werden, der bei einer definitiven Entschliessung für ein Sicherheitskuppelungssystem nicht ausser Acht gelassen werden kann.

Bei dem Doppelhaken-system wird ein bewegliches Organ (die Schraubenkuppelung) in einen feststehenden Haken eingehängt, bei der Doppelkuppelung dagegen müssen zwei bewegliche Organe einander genähert werden, um mit einander zum Eingriff zu gelangen.

So lange direct mit der Hand gekuppelt wird, ist es nur ein untergeordneter Vortheil des ersten Systems, dass bei demselben die einzuhängende Kuppelung mit beiden Händen gefasst und gehoben werden kann, während beim zweiten System der Kuppeler mit jeder Hand je eine Kuppelung fassen muss, um sie in einander einzuhängen.

Ganz anders aber verhält sich die Sache, wenn man die Kuppelungsarbeit ausführen will, ohne zwischen die Buffer zu treten. — In diesem Falle ist das Doppelkuppelungssystem in seiner jetzigen Form nicht verwendbar.

Wenn auch viele Eisenbahn-techniker der Ansicht sind, dass die Seitenkuppelungsfrage nur durch eine Verwandlung

der zwei Buffer in einen Centralbuffer eine radical-praktische Lösung finden kann, so ist doch die Möglichkeit vorhanden, durch Anwendung der Schraubenkuppelung nach dem Becker'schen System das zwischen die Buffer Treten für gewisse Fälle ganz zu vermeiden, und wäre es daher nicht gerechtfertigt durch Annahme einer Reservekuppelung, die die Ausführung der Seitenkuppelung unmöglich macht, die weitere Entwicklung dieser Frage von vorneherein auszuschliessen.

Schlafwagen mit Intercommunication und ohne Etagenbetten der Oesterreichischen Staatsbahn-Gesellschaft in Wien.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XVI.)

Die Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft, welcher die verschiedenen in Europa und Amerika üblichen Schlafwagen nicht conveniren, hat den auf Taf. XVI, Fig. 1—5 dargestellten Wagen construirt und 2 Stück derselben in ihren Werkstätten zu Semmering anfertigen lassen. Diese beiden Wagen sind jetzt versuchsweise in Gebrauch genommen.

Jeder dieser Wagen enthält 5 Abtheilungen; 2 der letzteren, deren jede während des Tages den Raum für 4 und nöthigenfalls selbst für 6 Personen gewährt, können durch Vorhänge je in 4 Coupé's getrennt werden, und bildet dann jedes dieser Coupé's den Raum zum Schlafen und Toilettemachen für 1 Person. Die 3 anderen Wagen-Abtheilungen können durch Thüren voneinander abgeschlossen werden und bildet jede derselben das Schlafcoupé für einen Reisenden.

Der Wagen bietet also 7 Plätze für die Nacht und 11 resp. 13 für den Tagesdienst.

Derselbe enthält ausserdem 1 Water-Closet, einen Raum für den Wärter und ein Reservoir mit Trinkwasser.

Sämmtliche Coupé's sind während des Winters mit Doppelfenstern versehen. Die Erleuchtung der Corridore geschieht durch Lampen und die jedes Coupé's durch eine Kerze. Die Heizung des Wagens ist diejenige, welche bei den Salonwagen der Gesellschaft angewandt wird.

Der Achsenstand der Wagen beträgt 4,900^m.

Das Total-Gewicht derselben im Dienste 12600 Kilogr.

Das todte Gewicht des Wagens

im Dienste während der Nacht (7 Plätze)	1800	<
< Tagesdienst (11 Plätze)	1146	<
< < (13 Plätze)	969	<

In den Figuren bezeichnen:

- A 2 Coupé's mit je 2 Sophabetten,
- B 3 Cabinen mit je 1 Fauteuilbett.
- C Corridor,
- D Dienersitz.
- E Wäsche-Depots,
- F Water-Closets.

(Notizen über die Ausstellungsgegenstände der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft in Paris 1878. S. 37).

Dr. R.

Eisenbahn-Bierwagen, D. Reichs-Patent der Eisenwerke und Eisenbahn-Bedarfs-Fabrik „Saxonia“ in Radeberg.

(Hierzu Fig. 9—11 auf Taf. XVI.)

Diese Wagen bieten gegen die bisher gebauten Biertransportwagen insofern grosse Vortheile, als sie für jede Jahreszeit

die Erzeugung derjenigen Temperatur ermöglichen, welche zum Zwecke guter Conservirung der Biere am geeignetsten erscheint. Denn die in Norddeutschland gebrauten Biere vertragen bis zu ihrer Verzäpfung kaum grössere als zwischen + 4 bis 10° Cels. liegende Temperaturschwankungen, ohne darunter zu leiden, es sind daher die hier in Frage kommenden Bierwagen mit geeigneten Vorkehrungen versehen, um in allen gebotenen Fällen den an sie zu stellenden Anforderungen zu entsprechen. Die Wagen erhalten zu diesem Zweck während der wärmeren Jahreszeit ein künstliches Kühlmittel, welches wie gewöhnlich in Eis und für die kältere ein ebensolches Wärmemittel, welches in der Beheizung mit Holzkohlen-Briquettes besteht.

Auf Taf. XVI, Fig. 9—11 sind die Kasten dieser Wagen im Querschnitt, sowie theilweise im Längenschnitt und Grundriss dargestellt.

Zur Aufnahme des Eises dienen zwei auf Tragrosten ruhende Zinkreservoirs A, welche zusammen ein Quantum von 15—16 Ctr. zu fassen vermögen. Das sich bildende Schmelzwasser wird durch die Abflussröhre a in die Gefässe b geführt, in welchen sich etwaige Unreinigkeiten absetzen und aus welchen das überschüssige Wasser durch die beiden andern Röhre c unter stetigem Wasserabflusse ins Freie abgeführt wird.

Um eine Erwärmung des Laderaumes während der kälteren Jahreszeit zu ermöglichen, befinden sich unter dem Wagen zwei Heizapparate für Presskohlenfeuerung B, B, welche, wenn auch für diesen Zweck eigenartig construirt, mit den für Personenwagen in Anwendung kommenden einige Aehnlichkeit besitzen. Die Verbrennungsgase werden, um alle entwickelte Wärme zu benutzen, direct in den Laderaum eingeführt.

Die vorstehend angeführten Einrichtungen an Biertransportwagen werden, wenn auch eigenartig, so doch seitens des Erfinders nicht als Gegenstand des Patentes bezeichnet, sondern derselbe legt den Werth und die Neuheit der Erfindung auf die in Nachstehendem beschriebenen Kühleffecte durch Luftcirculation.

Soweit die Verschiebbarkeit der Seitenthüren es gestattet, sind die an und für sich doppelt ausgeführten und mit Häcksel gefütterten Seitenwandungen des Wagens, dann auch die den Sonnenstrahlen am meisten ausgesetzten, in gleicher Weise hergestellten Dachflächen durch abstehende, freiliegende Wand- resp. Dachverschalungen überkleidet, welche in den zwischen Wandungen und gedachter Schutzschalung entstehenden leeren Räumen x, x einer frei circulirenden Luftschicht Raum geben. Die hierdurch erreichten Erfolge und die erzielten Ersparungen am Kühlmateriale sind so bedeutend, dass sie wohl etwas genauer beleuchtet werden dürfen.

Während auf die mit Häcksel gefüllten Wandungen der Bierwagen älterer Construction die Sonnenstrahlen direct einwirken, und diese Flächen dann eine Temperatur von + 30 bis 40° C. zeigen, so werden hier die Sonnenstrahlen durch die erwähnten Schutzwände abgefangen und auf die dahinter liegenden Flächen der Wagenwandungen kommt nur eine um 8 bis 10° C. niedrigere Temperatur zur Einwirkung. Die insbesondere bei Eisenbahnfahrzeugen mit geschlossenen Dachflächen bemerkbare Ansammlung von drückend schwüler Luft findet nicht mehr statt, da sie dort, wo sie zur Ansammlung

kommen könnte, fortwährend durch die Gesetze der Ausgleichung entfernt wird, und da ferner auch durch die Luftpressung, welche während der Fahrt an der der Fahrtrichtung zugekehrten Stirnseite des Wagens entsteht, eine fortwährende Lufterneuerung in den offenen Räumen x, x herbeigeführt wird. Hieraus folgt, dass der Laderaum des Wagens selbst ohne künstliche Kühlung eine weit niedrigere Temperatur zeigt, als dies unter gleichen Verhältnissen bei Bierwagen älterer Construction der Fall ist.

Verschiedene Versuche haben dargethan, dass der gegenwärtige Wagen bei einer Einfüllung von nur 15 Ctr. Eis nach viertägiger Eisenbahnfahrt, während welcher täglich eine Temperatur bis zu 33° C. herrschte, noch mit Ueberresten von Eis an seinem Bestimmungsort ankam. Derartige Resultate konnten die seither gebräuchlichen Bierwagen unter sonst gleichen Verhältnissen bei einer Eisfüllung von 45 bis 50 Ctr. kaum erzielen.

Für den Wintertransport werden die hohlen Räume x, x insofern nutzbar verwandt, als dieselben mit einem schlechten Wärmeleiter (Putzwolle, Stroh) unterstopft werden, wodurch die Einwirkung der Kälte auf den Laderaum wesentlich abgeschwächt wird.

An den Stellen der Seitenwandungen, an welchen die Verschiebbarkeit der Thüren dem Anbringen von äusserlichen Schutzwandflächen entgegen tritt, sind innere Wände angeordnet, welche die isolirenden Lufträume y, y bilden, und welche gleichzeitig dazu dienen, den inneren Schiebthüren einen Schutz zu gewähren.

Der Laderaum des Wagens gestattet bei rationeller Ladeweise eine Ausnutzung von 200 Ctr.

Die Waggonfabrik «Saxonia» zu Radeberg (Königr. Sachsen) hat bisher etliche 30 solcher Bierwagen für 10 verschiedene Brauereien zur grössten Zufriedenheit der Besteller ausgeführt.
H. v. W.

Oelschmierer für Radkränze von Locomotiven.

Der auf Taf. XIV Fig. 15—18 dargestellte Oelschmierer wird seit Mai 1871 von der Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft zum Schmieren der Radkränze der enge Curven durchlaufenden Locomotiven angewandt, um die Abnutzung jener Radkränze zu verringern.

Ein das Oel führender Pinsel wird durch eine Feder mit dem Radkranze in Berührung gehalten und zwar in der Art, dass weder die Oberfläche der Bandagen, noch die Schienen dadurch ölig und schmierig werden. Eben hierdurch erleidet die Adhäsion der Räder keine Abnahme, auch wird ausserdem das Oel in Folge der Centrifugalkraft stets auf den grössten Durchmesser der rotirenden Räder geführt und dadurch jeder Nachtheil in dieser Beziehung vermieden.

Nach Ergebniss der in 1871 und 1872 mit jenen Oelschmierern gemachten Erfahrungen hat die Haltbarkeit der Bandagen um 40% dadurch gewonnen.

Seit 1877 werden diese Oelschmierer für eine grosse Anzahl Locomotiven und für Curven grösserer Radien angewandt, und zwar mit gleich günstigen Resultaten. Dr. R.

(Notizen über die Ausstellungsgegenstände der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft in Paris 1878. S. 31).

Neue Schmierbüchse für Kurbelstangen und bewegliche Theile an Locomotiven.

(Fig. 19 u. 20 auf Taf. XIV und Fig. 11 u. 12 auf Taf. VI.)

Die gewöhnlich bei Kurbel- oder Kuppelstangen angewandten Schmierbüchsen haben den Nachtheil, entweder zu viel oder zu wenig zu schmieren und selbst Oel abzugeben, während die Maschine in Ruhe steht.

Die Oesterreichische Staatsbahn-Gesellschaft hat nach und nach drei Typen von Schmierbüchsen adoptirt und bei 100 Locomotiven in Anwendung gebracht und zwar jede Type bei etwa $\frac{1}{3}$ der genannten Anzahl Locomotiven. Diese Schmierbüchsen sind auf Taf. XIV, Fig. 19 und 20 und Taf. VI, Fig. 11 und 12 abgebildet.

Fig. 19 und 20 auf Taf. XIV zeigt die zuerst angewandte Schmierbüchse, bei welcher das Oel durch die Bewegung der Kurbelstange unter den Deckel der Büchse geworfen wird; der Deckel ist von halb sphärischer Form und fällt das Oel von ihm auf die Fangröhre, vermittelt welcher der Achsschenkel geschmiert wird. Der obere Theil der Röhre ist annähernd trichterförmig und mit einem Gewebe bedeckt, welches das Oel aufnimmt und durch die Röhre zum Achsschenkel föhrl. Es ist klar, dass bei dieser Construction kein Oel zum Achsschenkel gelangen kann, wenn die Maschine nicht in Bewegung ist.

Wie aus Fig. 11 auf Taf. VI zu ersehen ist, wurde das Garngewebe, welches beim längeren Gebrauch mehr oder weniger undurchlässig werden könnte, durch eine gewindbohrerähnliche hohle Schraube ersetzt, deren Oeffnung Oel in genügender Quantität durchpassiren lässt; endlich wird in Folge der conischen Form der Schraube die für das Oel darin befindliche Oeffnung um so mehr verkleinert, je tiefer man die Schraube einschraubt.

Um den Verschluss des Apparats zu vereinfachen und letzteren rascher nachsehen zu können, hat man für eine gewisse Anzahl Locomotiven die durch Fig. 12 auf Taf. VI dargestellte Schmierbüchse angewandt, bei welcher gleichwohl das bei den anderen Typen adoptirte Constructions-Princip befolgt wurde.

Der flache Deckel dieser Schmierbüchse wird vermittelt eines am Oelrohr befindlichen Schraubenbolzens auf die Büchse befestigt, und die Dichtung durch eine zwischen Schraubenmutter und Deckel eingelegte Kupferscheibe bewerkstelligt.

Man giesst das Oel in die Büchse durch das mit Schraubengewinde versehene Loch c und schliesst letzteres vermittelt eines Holzpflocks.

Sobald nun die Maschine im Betriebe ist, wird das Oel gegen den Deckel geworfen und fällt zurück auf den vorspringenden oberen Rand der Röhre, von wo das Oel durch ein eingebohrtes Loch in den inneren Raum und zum Achsschenkel gelangt.

Um zu verhindern, dass das Oelzuführungsloch sich nicht durch im Oel befindliche fremde Stoffe verstopft, hat man, wie aus der Zeichnung zu ersehen, in das Loch einen sehr dünnen Eisen- oder Messingdraht geführt, welcher während des Betriebes der Maschine sich in beständiger Bewegung befindet

und dadurch das Loch für den Durchgang des Oels offen erhält.

Dr. R.

(Notizen über die Ausstellungsgegenstände der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft in Paris 1878. S. 30).

Zwillings-Locomotive für eine portugiesische Industrie-Bahn.

Dieselbe besteht aus zwei dreiachsigen kleinen Tender-locomotiven von je 8,5 Tonnen Dienstgewicht, 1,350^m Radstand mit dreifach gekuppelten Triebrädern vom 0,600^m Durchmesser, welche mit den Rauchkammer-Enden gegeneinandergekehrt, eine 8,120^m lange und 1,800^m breite Ladebrücke von 3,4 Tonnen tragen. Jedes Ende derselben ist mittelst Hänigeschienen und Traversen in der verticalen Schwerpunktsachse jeder Locomotive mit derjenigen der Ladebühne verbunden, sodass die Ladebühne entsprechend grosse Ausschlagwinkel, sowohl in horizontaler als verticaler Richtung bilden kann. Hierdurch ist ermöglicht, dass die Zwillingslocomotive Curven von nur 25^m Radius und Steigungen von 75 ‰ ohne Schwierigkeit passiren kann. Bei Beförderung einer Nutzlast von 12,5 Tonnen mit 8 Kilom. Geschwindigkeit pro Stunde entwickelt dieselbe 82 Pferdestärken. Die Maschine ist in der Winterthurer Locomotiv-fabrik erbaut. (Eisenbahn 1877, 7. Bd. S. 1.)

Eisenbahn-Wagen zum Transporte frischen Fleisches in Amerika.

Diese nach dem System Tiffany gebauten Wagen besitzan an der Wagendecke einen mit einem Röhrensystem versehenen Eisbehälter. Die durch dieses Röhrensystem nach dem Wageninneren strömende Luft wird auf 5° bis 8° Celsius gekühlt, während die Luft des Wagenraumes durch Abzugs-canäle entfernt wird. Um das Wageninnere im Sommer vor zu grosser Abkühlung zu schützen, sind die Wandungen, der Boden und die Decke doppelwandig mit zwischenliegender Luftschicht hergestellt, welche letztere nach Bedarf in strömende oder in Stagnation versetzt werden kann.

(Deutsche Gewerbezeitung 1877, S. 406.)

Ueber Abnutzung der Locomotiv-Radreifen in Folge des Gleitens der Räder.

Steht bei einer Locomotive die eine Kurbel vertical nach oben, wie in der Skizze Fig. 11, Taf. XIII, und der Dampf übt den Flächendruck P auf Kolben und Cylinderdeckel aus, so ist, wenn R den Halbmesser des Rades und r die Kurbellänge bezeichnet, das Moment :

$$P \cdot (R + r) - P \cdot R = P \cdot r$$

und die Locomotive folgt dem Dampfdruck auf den Kolben, wenn derselbe genügend stark.

Steht die eine Kurbel vertical nach unten, wie in Fig. 12 Taf. XIII skizzirt, so ist das Moment :

$$P \cdot R - P \cdot (R - r) = P \cdot r$$

und die Locomotive folgt dem Druck auf den Cylinderdeckel, wenn derselbe stark genug.

In diesen beiden Fällen ist angenommen, dass ein Gleiten der Räder auf den Schienen nicht stattfindet. Die Bedingung für ein Gleiten ist im ersten Falle, wenn A den Widerstand gegen das Gleiten bedeutet,

$$P \cdot r > A \cdot R$$

und im zweiten Falle, wo eine Kurbel nach unten steht :

$$P \cdot r > A \cdot (R - r)$$

Das Verhältniss zwischen r und R ist bei Lastzug-Maschinen etwa 1 : 2, bei Schnellzug-Maschinen etwa 1 : 3. Diese Werthe in die Bedingungsformeln für Gleiten eingesetzt geben :

bei dem Verhältniss 1 : 2

bei dem Verhältniss 1 : 3

$$1) P \cdot 1 > A \cdot 2$$

$$1) P \cdot 1 > A \cdot 3$$

$$2) P \cdot 1 > A \cdot 1$$

$$2) P \cdot 1 > A \cdot 2$$

Also beim Anfahren einer Lastzug-Locomotive würde bei der Stellung einer Kurbel vertical nach unten etwa die Hälfte des Dampfdruckes P ein Gleiten bewirken als gegen die Stellung vertical nach oben und bei Schnellzug-Locomotiven etwa $\frac{2}{3}$ P in der untern Kurbelstellung ebenso ein Gleiten bewirken, wie P in der oberen.

Da dieses auf beiden Seiten der Locomotiven bei den um 90° versetzten Kurbeln stattfindet, so zeigen die Treibachsenbandagen eine unverhältnissmässig stärkere Abnutzung in dem Bogenstück zwischen den Kurbeln.

L. Brandau.

Preis-Ausschreiben der holländischen Tramway-Gesellschaft „Sticht'sche Tramway-Maatschappij in Utrecht“ für einen mechanischen Zugapparat.

Die genannte Tramway-Gesellschaft beabsichtigt für den Betrieb ihrer Tramway-Bahn Maschinenkraft anzuwenden und eröffnet für diesen Zweck durch vorliegendes Preisausschreiben eine Concurrenz für alle Systeme mechanischer Zugapparate mit der Bestimmung, dass dieselben den folgenden Bedingungen entsprechen müssen.

Concurrenz-Bedingungen.

Die Maschinen oder Apparate müssen die Form eines rechtwinkligen Prismas von 2,2^m Breite, 4,6^m Höhe und 6,5^m Länge besitzen, so dass dieselben auf dem Profil des Schienenwegs keinen dauernden Vorsprung bilden, auch darf ihr Druck auf die Schienen an den Unterstützungspunkten das Gewicht von 2,5 Tonnen nicht überschreiten. Dieses Gewicht soll der Kraft entsprechen, welche die Bewegung der Züge erfordert.

Die Maschinen müssen einen aus Personen- und Güterwagen zusammengesetzten Zug von 20 Tonnen Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 15 Kilometer per Stunde auf der Strecke fahren können. Diese Zugkraft entspricht dem erwähnten Druck von 2,5 Tonnen.

Die Maschinen müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, welche es ermöglicht, einen Zug vom Maximalgewichte selbst auf der grössten Steigung der Bahn fast augenblicklich zum Stehen zu bringen.

Indem die Dampfpeife nicht zur Anwendung kommen darf, sollen die erforderlichen Signale mittelst eines Horns oder Glocke gegeben werden.

Die Maschinen müssen eine genügende Verproviantirung an Wasser, Brenn- und Schmiermaterial etc. enthalten, um 15 Kilometer durchlaufen zu können. Sie dürfen auf der Strecke weder sichtbaren Rauch noch Dampf entwickeln lassen, soweit dieses überhaupt möglich ist, ebensowenig Abfälle vom Feuer-

currenten Strecke dirigirt werden, wodurch die electriche Beleuchtung solcher Punkte, im Falle dringender nächtlicher Arbeiten (beispielsweise bei Elementar-Ereignissen, Bahn-Unfällen, Truppen-Transporten etc.) leicht und in öconomischer Weise möglich wird, ohne dass vorhergehende, specielle Installationsarbeiten erforderlich sind, die übrigens meistens wegen Mangel an Zeit, Aufstellungsschwierigkeit und Kostspieligkeit überhaupt nicht statthaft wären.

Die bezügliche Einrichtung besteht im Wesentlichen aus der in einem gedeckten Lastwagen älterer Gattung untergebrachten stehenden Dampfmaschine von 4 Pferden, durch welche ein Gramme'scher Lichtapparat betrieben wird, der bei ca. 900 Touren eine Lichtstärke von 1440 Carcel-Brennern entwickelt. In einer Höhe von 5^m und 20^m Entfernung vom Beobachter reducirt sich die Lichtstärke auf ca. 400 Carcel-Brenner (d. i. 2800 Kerzen), was eine allgemeine Beleuchtung von im Minimum 1200 Kerzen gleich kommt.

Die electriche Lampe ist nach System Marcus construirt und ruht derart auf einem Gestell, dass sie mittelst einer Winde in einen Glasaufbau des Wagens gehoben oder wieder niedergelassen werden kann. Besonders zu bemerken ist jedoch, dass die Lampe auch abseits des Wagens an einem zur Beleuchtung günstiger gelegenen, aber diesem nicht erreichbaren Punkte aufgestellt werden kann. Die Lampe wird dies falls auf ein besonderes, zur Wageneinrichtung gehöriges und zusammenlegbares Stativ gesetzt, welches im Freien rasch aufgestellt und durch Leitungsdrähte mit der im Wagen befindlichen Gramme'schen Maschine verbunden werden kann. Zur Beleuchtung bestimmter Punkte ist ein Sortiment von Reflectoren, dagegen zur Beleuchtung längerer Strecken, z. B. ganzer Züge, sind zwei Planspiegel beigegeben.

Zur Vervollständigung der Wageneinrichtung gehören weiter: Ein unter dem Wagenboden aufgehängtes Wasser-Reservoir, ein Kohlenkasten, ein Schrank, ein Tisch, eine Bank, eine Leiter, Säulen zur Aufstellung der electriche Leitung im Freien, endlich verschiedene Werkzeuge für die Dampfmaschine und die electriche Apparate. Die Einrichtung wurde nach Angabe des Centralinspectors Ludwig Becker durch die Firma B. Egger in Wien ausgeführt und kostete dieselbe complet inclus. Dampfmaschine 3253 fl. 80 kr. öster. W. (Oesterr. Eisenb.-Zeitung 1879, Nr. 1.)

Neuer Locomotiv-Rohrwand-Bohrer und Schieber-Unterbohrer aus den Werkstätten der Oesterreich. Staatsbahn-Gesellschaft.

(Hierzu Fig. 11—15 auf Taf. XII und Fig. 11—13 auf Taf. XV.)

Die bisher allgemein übliche Methode, die Rohrlöcher in die Röhrenplatten der Locomotivkessel zu bohren, bestand darin, dass man zuerst ein kleines Loch im Mittelpunkte des Rohrlochs bohrte, welches zur Führung des Dorns von einem Fraisenmesser diente, mittelst welchem Werkzeug das grössere Loch nach und nach durch dünne Spähne hergestellt wurde.

Dieses zeitraubende und kostspielige Verfahren wird viel zweckmässiger durch den in Fig. 11 und 12 auf Taf. XV dargestellten Cylinderbohrer ersetzt, welcher ringförmige, dem Rohrdurchmesser entsprechende Löcher bohrt und wobei das Bohrstück Fig. 13 herausfällt, sobald der Cylinderbohrer die Röhrenplatte durchdrungen hat.

In 10—14 Minuten, je nach der Art des Metalls, kann man ein Loch von 20^{mm} Dicke bohren.

Diese runden, eisernen oder kupfernen Scheiben (Fig. 13), welche herausfallen, können in verschiedener Weise wieder nützlich verwendet werden und bieten noch den Vortheil, die Controle über die Abfälle des Materials zu erleichtern, da diese ungleich schwieriger ist, wenn die Kupferabfälle nur in Form von Bohrspähnen gewonnen werden.

Die Schieber der Locomotiven der Oesterreich. Staatsbahn-Gesellschaft sind auf den Laufflächen mit Hartmetall ausgegossen, wodurch die Reibung ausserordentlich vermindert wird. Es war Anfangs mit grossen Schwierigkeiten verbunden, dieses Hartmetall in den Löchern gehörig fest zu halten. Nach verschiedenen Versuchen wurden die runden in den Schieberflächen paarweise versetzten Löcher (Fig. 11 Taf. XII) nach dem Grunde des Bohrlochs mittelst des in Fig. 12—15 dargestellten Fraisers konisch erweitert, wobei der Fraiserdorn in dem Schlitz zur Aufnahme des Messers eine schräge Grundfläche hat, dem die obere Fläche des Messers entspricht und dieses zur konischen Erweiterung des Lochs (Fig. 14 und 15) nach aussen drängt.

Die auf diese Weise hergestellten konischen Löcher halten das Hartmetall vorzüglich fest und haben sich sehr gut beim Betriebe bewährt: sie machen selbst die Maschinen nicht dienstunfähig, falls durch Unaufmerksamkeit des Maschinisten das Hartmetall ausschmelzen sollte. — H. v. W.

(Aus dem Berichte der Oesterr. Staatsbahn-Gesellschaft für die Pariser Weltausstellung 1878, S. 36 und 37.)

Drahtseilbahn auf den Vesuv.

Für dieselbe ist vor Kurzem die Concession ertheilt worden; die zweigleisige Bahn erhält bei 420^m Niveaudifferenz der oberen und unteren Station eine Steigung von rund 1:1³/₄ und ruht auf einem eisernen Oberbau, der in je 3^m Abstand von eisernen Pfeilern getragen wird. Zur Beförderung der Reisenden sind offene Wagen mit 4 Sitzplätzen angeordnet, von denen sich stets je 4 in 200 bis 210^m Abstand auf jedem Gleise befinden sollen. Jeder Wagen ist für den Fall eines Seilbruches mit selbstthätiger Bremse versehen. Zum Betriebe ist eine 12 pferdige Dampfmaschine in Aussicht genommen.

(Wochenschrift des Vereins deutsch. Ingen. 1878 S. 352.)

Eisenbahn-Velociped.

Auf einer Bahn in Michigan wird anstatt einer Draisine ein Eisenbahn-Velociped verwendet, und soll sich in der Praxis sehr bewährt haben. Dasselbe hat 3 Räder, von denen zwei grosse auf der einen Schiene laufen, ein kleineres Laufrad sich auf der zweiten Schiene bewegt, und dem Apparate die nöthige Stabilität giebt. Man soll mit Leichtigkeit 40—80 Kilom. in der Stunde zurücklegen können. Auf den langen geraden Strecken im Westen kommen auch kleine Wagen vor, die mit einem Segel versehen sind und sich bei günstigem Winde mit einer Geschwindigkeit von 65 Kilom. per Stunde fortbewegen sollen.

(Wochenschr. des Oesterr. Ingen.- und Archit.-Vereins 1878 S. 170.)

Technische Literatur.

Entwurf eines Eisenbahn-Planes für das Königreich Preussen mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Aufgestellt von H. Schwabe, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Königl. Direction der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn. Nebst einer Karte der preussischen Eisenbahnen, enthaltend die vorhandenen und in der Ausführung begriffenen Eisenbahnen, nebst der, den Eisenbahn-Plan bildenden projectirten Linien. Berlin 1878. Druck und Verlag des Berliner lith. Instituts.

Die vom Verfasser im Jahre 1865 veröffentlichte Schrift: »Ueber die Anlage secundärer Eisenbahnen in Preussen«, welche zuerst auf die Nothwendigkeit hinwies, das Anlagecapital der Eisenbahnen mit den voraussichtlichen Einnahmen in Einklang zu bringen und für geringen Verkehr die Bahnen möglichst billig zu bauen und zu betreiben, richtete die allgemeine Aufmerksamkeit auf den hohen wirthschaftlichen Werth der Eisenbahnen minderer Ordnung und hat wohl die Hauptveranlassung zu der grossen Zahl entstandener Projecte für die Anlage solcher Eisenbahnen gegeben. Der hier vorliegende vom Verfasser aufgestellte Eisenbahn-Plan soll nun dazu dienen, eine den öffentlichen Interessen entsprechende Vervollständigung des Eisenbahnnetzes anzuregen, einen Ueberblick über das Gesamtbedürfniss der in Preussen noch nothwendigen Eisenbahnen und der dazu erforderlichen Mittel zu geben, und die Subventionen seitens der Staatsregierung zu normiren. Wie nicht anders zu erwarten war, ist auch diese neue Schrift des Verfassers mit grosser Sachkenntniss und Gründlichkeit behandelt und wird unzweifelhaft dazu beitragen, den Bau der projectirten, wünschenswerthen Secundärbahnen zu fördern und unterstützen.

Die Schrift zerfällt in folgende 4 Capitel:

I. Grundzüge des Eisenbahn-Plans.

In diesen Grundzügen wird zunächst auf das nahe bevorstehende Erlöschen der Bauthätigkeit der preuss. Eisenbahnen hingewiesen und dasselbe dadurch begründet, dass, mit Ausnahme einzelner weniger Fälle, die Hauptverkehrslinien vorhanden sind und die noch vorzunehmende Vervollständigung des Eisenbahnnetzes vorzugsweise die Anlage von Bahnen von geringer Länge und untergeordneter Bedeutung betrifft. Die schwer wiegenden Folgen des Aufhörens der Bauthätigkeit, namentlich für die Industrie, ergeben sich drastisch aus der Höhe der in der Schrift angeführten Baukosten, welche beispielsweise in dem zehnjährigen Durchschnitt von 1866—1876 den Betrag von 306,620734 Mark p. a. erreichten.

Der Verfasser erhofft Abhülfe des Nothstandes durch Anlage der im Plane verzeichneten projectirten Bahnen, welche eine Länge von 6340 Kilom. und einen Kostenbetrag von 514 Millionen Mark umfassen und den Zweck verfolgen, die noch nicht an Eisenbahnen gelegenen Städte auf dem kürzesten, billigsten und zweckmässigsten Wege an die bestehenden Eisenbahnen anzuschliessen und die Industrie jener Orte durch billigeren Transport zu heben. (Wir sind mit dem Verfasser darin vollständig einverstanden, dass der Bau der angeführten Bahnen

für Hebung der Industrie und die Wohlfahrt der betreffenden Gegenden wünschenswerth ist, möchten aber glauben, dass gleichzeitige, allgemeine Einführung eines eisernen Oberbaues daneben geschehen sollte, indem hierdurch für das bevorstehende Erlöschen der Eisenbahn-Bauthätigkeit der wirksamste Ersatz geschaffen wird.)

Die Grundzüge enthalten ferner Mittheilungen über Vervollständigung des bayerischen Eisenbahnnetzes und über die Erweiterungen der italienischen und französischen Eisenbahnnetze.

II. Zusammenstellung der den Eisenbahn-Plan bildenden projectirten Linien.

Diese Linien sind nach den Provinzen geordnet und zwar werden in Aussicht genommen für die Provinz Ostpreussen 16 Bahnen, für Westpreussen 15, für Pommern 17, für Posen 15, für Schlesien 23, für Brandenburg 13, für Provinz Sachsen 23, für Schleswig-Holstein 24, für Hannover 18, für Westphalen 12, für Rheinprovinz 17 und für Hessen-Nassau 7 Linien.

III. Ermittlung der Baukosten für die den Eisenbahn-Plan bildenden Linien.

IV. Subventionen.

Dieses Capitel umfasst folgende Betrachtungen: Zu erbauende Staatsbahnen; Capitalbedarf; Gewährung einer Staatssubvention; Vergleich mit den bisher gewährten Subventionen; Vergleich mit den in anderen Ländern üblichen Subventionen; Vergleich mit den Chauséebauprämien; Höhe der Subvention; Fünfjährige zinsfreie Gewährung der Subvention; Zubringer für die Staatsbahnen; Financieeller Erfolg der preussischen Eisenbahnverwaltung; Gesetzliche Regelung der Subventionen; Beschaffung der Subventionen durch Anleihen; Bethheiligung der Provinzialfonds; Bethheiligung der Anschlussbahnen; Antrag der Budget-Commission des Abgeordnetenhauses; Anforderungen der Reichs-Post-Verwaltung.

Als Anlagen enthält diese durchaus empfehlenswerthe Schrift:

- 1) Nachweisung der im Königreich Preussen vorhandenen Chausseen und der aus der Staatscasse zu Chaussee-Neubauten und zu Prämien für Chaussee-Neubauten angewiesenen Beträge.
- 2) Uebersicht über die Entwicklung der Eisenbahnen in Preussen vom Jahr 1838 bis zum Jahr 1877.
- 3) Zusammenstellung der Längen und Anlagekosten der im Königreich Preussen am Schlusse des Jahres 1876 im Betrieb befindlich gewesenen Eisenbahnen.
- 4) Uebersicht der seit Anfang des Jahres 1877 eröffneten, der noch im Bau begriffenen und der zur Ausführung bestimmten Bahnstrecken.
- 5) Gesamt-Uebersicht.

Die der Schrift angeschlossene Karte ist vom Verfasser unter Zugrundelegung der Liebenow'schen Eisenbahnkarte von Central-Europa entworfen und gewährt einen klaren Ueberblick des projectirten Eisenbahn-Planes; auch ist die sonstige Ausstattung des Buches eine vollkommen tadellose.

Dr. R.

Die virtuelle Länge und ihre Anwendung auf Bau und Betrieb der Eisenbahnen. Eine Studie von A. Lindner. Auf Wunsch des schweizerischen Eisenbahndepartements dem Druck übergeben. Zürich 1879. Orell Füssli & Co.

Die vorliegende Arbeit wird schon durch die auf dem Titelblatt enthaltene Angabe »auf Wunsch des schweizerischen Eisenbahndepartements dem Druck übergeben« die Aufmerksamkeit der Eisenbahn-Ingenieure erregen und sie verdient auch in der That, mindestens als »Studie«, womit der Verfasser sie bezeichnet, eine gewisse Beachtung.

Der Begriff der virtuellen Länge wird vom Verfasser in folgender Weise erläutert:

»Virtuelle Länge einer in Steigung und Curve liegenden Bahnstrecke nennt man die Länge einer horizontal und gerade gedachten Bahn, welche einer gleichen Zugsgeschwindigkeit und Zugbelastung auch die gleichen Zugswiderstände entgegengesetzt und deshalb die gleiche wirksame (virtuelle) Zugkraft zu deren Ueberwindung benöthigt.«

Richtiger müsste der Schluss des Satzes wohl heissen:

» die gleiche widerstehende Arbeit entgegengesetzt und deshalb die gleiche wirksame (virtuelle) Arbeitsleistung benöthigt.«

Der Verfasser macht dann, indem er die so definirte virtuelle Länge zur Berechnung der Tarife und bei Vergleichung verschiedener Bahntraßen in Bezug auf ihre Bauwürdigkeit, anwenden will, stillschweigend die Annahme, dass die Betriebskosten zweier verschiedenen Eisenbahnstrecken sich, unter Voraussetzung gleicher Zugsgeschwindigkeit und Zugbelastung, verhalten wie die von der Locomotive beim Durchfahren derselben zu leistende Arbeit.

Ist diese Annahme richtig? Der Verbrauch an Brennmaterial, Wasser und Oel, auch zum Theil die Reparaturkosten der Locomotive werden nahezu proportional der von der Locomotive zu leistenden Arbeit wachsen. Erhalten aber Locomotivführer und Heizer mehr Lohn auf Steigungen als auf der Horizontalen, werden die Anlage- und Unterhaltungskosten der Locomotivschuppen theurer, wenn die Maschinen auf steileren Rampen fahren, wird der Zinsfuß, mit welchem das Anschaffungs-Capital der Locomotiven und Wagen zu verzinsen ist, mit der von der Locomotive verlangten Arbeitsleistung höher? Sicher bleibt ein sehr erheblicher Theil der Betriebskosten unabhängig von den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn. Zunächst sind die Kosten für den Wagenpark (die Fuhrwerkskosten) nicht proportional der Arbeitsleistung der Locomotive, sondern praktisch proportional der wirklichen Bahnlänge zu berechnen: dieselben sind nach Launhardt's Ermittlungen (die Betriebskosten der Eisenbahnen in ihrer Abhängigkeit von den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen. Ergänzungsheft des Handbuchs für specielle Eisenbahntechnik von Heusinger von Waldegg.) zu 0.27 Pf. für den Brutto-Tonnen-Kilometer zu rechnen. Die Kosten für den Locomotiv-Kilometer sind nach derselben Quelle zu $50 + 24 Z$ im Durchschnitt in Ansatz zu bringen, wenn Z die von der Locomotive geleistete Zugkraft in Tonnen bezeichnet, sie betragen also für 1000 Kilogr. Zugkraft 74 Pf., für 2000

Kilogr. Zugkraft 98 Pf., steigen also keineswegs proportional mit der Arbeitsleistung der Locomotive. Ganz ähnliche Ergebnisse findet Freycinet, früher Director der französischen Südbahn, jetzt Minister der öffentlichen Arbeiten Frankreichs, in seinem Werke: »Des pentes économiques des chemins de fer«. Wenn hiernach der Grundgedanke, nach welchem Herr Lindner die virtuelle Länge bestimmt, als durchaus irrig erscheint, so können die Ergebnisse, zu welchen er gelangt, nicht mehr überraschen. Die virtuelle Länge einer mit mehr als $3,2^{\text{mm}}$ fallenden Strecke ergibt sich nach Lindner negativ; er setzt diese Strecken in der Rechnung dann einfach mit der virtuellen Länge 0 ein. Kostet der Betrieb auf einem solchen Gefälle etwa Nichts? Die virtuelle Länge eines mit 25^{mm} steigenden Kilometers findet Lindner zu 10 Kilom. für die Bergfahrt, zu Null für die Thalfahrt, also durchschnittlich zu 5 Kilom. Erfahrungsmässig ist aber der Betrieb auf der Semmering-Section mit fast durchgehends 25^{mm} Steigung und mit scharfen Curven nicht 5 mal sondern knapp $2\frac{1}{2}$ mal so theuer als auf einer Flachlandbahn. Für gerade Strecken unter $3,2^{\text{mm}}$ Steigung, bei denen also auf der Thalfahrt noch nicht gebremst zu werden braucht, rechnet der Verfasser in den zahlreich gegebenen Beispielen stets die virtuelle Länge der Bergfahrt und Thalfahrt nach seiner Formel gewissenhaft aus, ohne zu bemerken, dass der Durchschnitt aus den beiden berechneten Längen für Thal- und Bergfahrt gleich der wirklichen Länge der Strecke ist, dass solche Strecken also genau so kostspielig im Betriebe sind wie die horizontale, also keiner besonderen Berechnung bedürfen und das sind, was Launhardt »unschädliche Steigung« nennt.

Einen weiteren Irrthum begeht der Verfasser dadurch, dass er für Bahnen mit verschiedenen Maximalsteigungen die gleiche Zugbelastung zu Grunde legt. In Wirklichkeit ist aber wegen der kleineren Zugbelastung auf einer Gebirgsbahn mit 25^{mm} Maximalsteigung der Tonnen-Kilometer in horizontaler Strecke nicht genau so theuer als auf der Horizontalen einer Flachlandbahn, wie Herr Lindner annimmt, sondern etwa $1\frac{3}{4}$ mal so theuer. Herr Lindner hat den Einfluss der »maassgebenden Steigung« auf die Höhe der Betriebskosten in Betracht zu ziehen versäumt.

Herr Lindner verwirft die Berechnung der muthmaasslichen Betriebskosten bei Vergleichung verschiedener in Frage kommenden Bahntraßen, weil man die Entscheidung der Frage dabei abhängig mache von örtlichen und zeitlichen Preisschwankungen. Das ist freilich ein Uebelstand, den man bei allen wirthschaftlichen Aufgaben, zu denen die Entscheidung über die bauwürdigste Traße auch gehört, sich gefallen lassen muss und dem man verständiger Weise dadurch Rechnung trägt, dass man die gefundene Lösung nicht für die absolut beste, sondern nur als die nach menschlichem und bestem Ermessen günstigste erklärt. Wird aber durch Ermittlung der virtuellen Länge, selbst wenn sie richtiger als die Lindner'sche bestimmt wäre, dieser Uebelstand vermieden? Doch wohl nur in dem seltenen Falle, dass die Baukosten der beiden zu vergleichenden Traßen vollständig gleich sind, in welchem Falle allerdings diejenige Linie den Vorzug verdient, deren virtuelle Länge am kleinsten ist. Sind aber die Baukosten ungleich, so kann die günstigste

Linie nur durch Hinzufügung der capitalisirten Betriebskosten zu den Baukosten gefunden werden. Dieser unvermeidliche Weg wird dann auch von Herrn Lindner sofort bei Berechnung eines Beispiels eingeschlagen, wobei er nur die Betriebskosten nicht direct, sondern durch den Umweg der virtuellen Längenbestimmung ermittelt.

Es ist im Ganzen sehr zu beklagen, dass sich in der so fleissigen und mühsamen Arbeit des Verfassers so erhebliche grundsätzliche Irrthümer befinden, so dass die Ergebnisse derselben als werthlos bezeichnet werden müssen. Wer indessen die ausserordentlichen und vielseitigen Schwierigkeiten zu würdigen weiss, welche sich der Ermittlung der Betriebsverhältnisse einer gegebenen Trasse in ziffermässigen Werthen entgegenstellen, und wer die Mängel kennt, welche selbst bei umsichtigster und gewissenhaftester Berücksichtigung möglichst aller einschlagenden Verhältnisse den hierauf bezüglichen Theorien noch anhaften, wird immerhin die Lindner'sche Studie als eine neue Anregung dieser Frage willkommen heissen. Sehr hübsch ist z. B. die von Lindner im Eingange seiner Arbeit gegebene Zusammenstellung der über den Zugwiderstand, den Curven-Widerstand und der bis jetzt für virtuelle Länge oder auch für die Betriebskosten von verschiedenen Ingenieuren aufgestellten Formeln. Dabei macht derselbe allerdings gegen die von Launhardt entwickelte Theorie den völlig unbegründeten Einwand, dass in derselben die mittlere Steigung der Bahn zu Grunde gelegt werde, während dieser gerade die Einführung der mittleren Steigung als einen Grundfehler einiger anderen Schriftsteller tadelt, in seiner ganzen Arbeit die mittlere Steigung nicht ferner erwähnt und statt deren die Maximalsteigung der Bahn als maassgebende Steigung in den Formeln führt, welche dann, wie es scheint, von Herrn Lindner bei flüchtiger Beurtheilung irrtümlich als die mittlere Steigung aufgefasst ist.

Lhdt.

Hilfsbuch zur Anfertigung von Kosten-Berechnungen im Gebiete des gesammten Ingenieurwesens von Georg Osthoff, Ingenieur. Leipzig, G. Knapp, Verlagsbuchhandlung 1879. — Preis 10,00 Mk.

Jeder Ingenieur, mag seine Thätigkeit auf die eigentliche Ausführung der verschiedenen Bauten oder auf umfangreichere Projectirungsarbeiten sich erstrecken, hat gewiss oft den Mangel einer bequemen und übersichtlichen Zusammenstellung von Material- und Arbeitspreisen empfunden — dem jungen Ingenieur, der eben in die Praxis eintritt, pflegt in der Regel aller und jeder Anhaltspunkt zu fehlen, der erfahrener hat zwar im Laufe der Zeit das nöthige Material sich gesammelt, aber wohl selten nur ist er in der Lage gewesen, gleichmässig sich die Daten aus allen Fächern zusammen zu bringen oder endlich das Gewonnene so zu sichten und zu ordnen, dass nicht beim Gebrauch erhebliche Zeitverluste störend aufgetreten wären.

Diesem Bedürfnisse nun, welches sicherlich als ein dringendes bezeichnet werden kann, will das oben aufgeführte Werk abhelfen und thut es unserer Ansicht nach auch mit vielem Geschick. Das in dem Buche zusammengebrachte Material, wenn es auch, wie bei einer ersten derartigen Arbeit

kaum anders möglich, hin und wieder nicht ohne Lücken ist, ist ein sehr reichhaltiges, alle Zweige des vielseitigen Ingenieur-faches umfassendes und stets wohl geordnet! Die Kosten der eigentlichen Bauten lässt der Verfasser stets aus ihren einzelnen Elementen: aus den Einzelpreisen der Materialien und den Einheitssätzen der Arbeiten entstehen, so dass Jedermann in den Stand gesetzt ist, dieselben zu prüfen, resp. auch für seine localen Verhältnisse zu modificiren — überall ist die Arbeit des Zusammenstellens durch reichhaltige und fleissig gehaltene Tabellen erleichtert, stets sind bei den einzelnen Ueberschlägen alle Hauptpositionen aufgeführt und für generelle Ueberschläge passend so ausgerechnet, dass sie allen Verhältnissen mit nur geringen Modificationen angepasst werden können.

Zur Begründung des oben Gesagten braucht man nur einen Blick auf das Inhaltsverzeichnis zu werfen: nach Anführung einer Menge für die Veranschlagung unentbehrlicher Tabellen und nützlicher Zahlenwerthe werden die Einheitspreise der Rohmaterialien, der Geräte und der Instrumente, sowie der Gewichte der ersteren ermittelt, woran dann unmittelbar im dritten Abschnitt die Kosten der Transporte — die Frachten — sich anschliessen; diese werden recht vollständig sowohl auf Land- und Wasserwege mit dem einfachsten theuersten und auch mit dem complicirten billigeren Transportmittel gegeben, und daraus folgen ohne Weiteres die Kosten der Materialien an der Verbrauchsstelle. Naturgemäss schliessen sich im folgenden 4. Abschnitt hieran die Einheitspreise aller verschiedenen einzelnen Arbeiten; endlich werden im letzten Abschnitt aus den bisher gewonnenen Elementen die Kosten der verschiedenen Bauobjecte ermittelt, und man muss gestehen, dass die hier gebotene Sammlung so reichhaltig ist, wie sie in dem Rahmen, den ein noch handliches Buch inne halten müsste, nur geboten werden konnte.

Zum Schluss möchten wir noch dem umfassenden Quellenstudium, welches überall zu Tage tritt, unsere Anerkennung aussprechen: denn damit, dass die Kosten stets wirklichen Ausführungen entnommen sind oder doch an solche sich anlehnen, werden grössere Irrthümer ausgeschlossen und gewinnt man Vertrauen in die angeführten Summen.

Oldenburg, Novbr. 1878.

H. Meyer,
Oberbauinspector,

Betriebs-Einrichtungen auf amerikanischen Eisenbahnen. Im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten nach dem eingereichten Reiseberichte bearbeitet und herausgegeben von H. Bartels, kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector, I. Bahnhofsanlagen und Signale. Mit 13 Kupfertafeln und vielen Holzschnitten. Berlin 1879, Verlag von Ernst & Korn, gr. 8. 267 S.

In dem vorliegenden sehr beachtungswerthen Werke schildert der Verfasser, welcher sich in den Jahren 1876 und 1877 längere Zeit in Nordamerika aufgehalten und speciell bei der deutschen Ausstellungscommission thätig war, sehr anschaulich und klar die Betriebs-Einrichtungen der nordamerikanischen Eisenbahnen, welches eine ziemlich schwierige Aufgabe war,

da die Entwicklung der amerikanischen Bahnen, welche einerseits der Ansiedelung erst die Wege geöffnet haben und andererseits in verschiedenen rasch angewachsenen Städten mit ihren Bahnhofsanlagen Verhältnisse hervorgerufen, die uns Europäern höchst seltsam und bedenklich erscheinen — ganz eigenthümlich ist, wie auch ganz abweichend von unsern Verhältnissen die Selbstständigkeit, mit welcher die amerikanischen Ingenieure jede constructive Aufgabe lediglich aus den gegebenen concreten Bedingungen heraus und ohne Rücksicht von Normalien zu lösen gewohnt sind, zu erwähnen ist.

Eine besondere Hervorhebung derjenigen amerikanischen Einrichtungen, welche sich zur Einführung bei uns eignen möchten, hat der Verf. unterlassen, da ihm dieselbe, obgleich vielfach von Reiseberichten erwartet und geleistet, nicht ganz ohne Bedenken erschien; demnach glauben wir aus dem reichen Inhalt des Buches in nachfolgendem Verzeichniss diejenigen Einrichtungen amerikanischer Bahnen, welche sich dort bewährt haben, hervorheben zu müssen und welche sich auch bei uns, namentlich auf Bahnen minderer Ordnung sehr leicht übertragen liessen und sind daher Versuche mit solchen Einrichtungen dringend zu empfehlen.

A. Bahnhofs-Anlagen.

1. Haltestelle durch einen Pfahl markirt, ein Haus in der Nähe oder eine kleine hölzerne Hütte am Gleis dient zur Aufnahme der wartenden Reisenden. (Seite 1, 2.)
2. Solche Haltestellen nicht mit einem Wärter besetzt, die Weichen vom Personal des durchfahrenden Zuges gestellt. (Seite 3.)
3. Ausweichstellen (middle sidings) zur wirksamen Vermehrung der Leistungsfähigkeit zweigleisiger Strecken mit Zügen von sehr verschiedener Geschwindigkeit. (Seite 3.)
4. Die Abzweigung der Anschlussgleise zu Fabriketablissemments auf freier Strecke mittelst eines Ausziehgleises. (Seite 23.)
5. Bequeme Verbindung städtischer Pferdebahnen mit den Personen-Bahnhöfen, so dass ein directer Uebergang der Reisenden möglich ist, ohne ins Freie zu treten (Seite 32, 83), desgleichen bequeme Verbindung zwischen Personenbahnhof und den Fährbooten. (Seite 49.)
6. Anlage mehrerer Billetausgabestellen auch in Städten mittlerer Grösse (Seite 93), besondere Erpedition des Gepäcks von den Hôtels resp. den Wohnungen zur Bahn und umgekehrt (Seite 93), Fortfall der Trinkgelder bei Besorgung des Gepäcks (Seite 26). Derartige Einrichtung wird auch hier bei Vermehrung der Pferdebahnen, Abnahme der Droschkenbenutzung und Steigerung der Preise der letzteren unbedingt nothwendig.
7. Bei Stationen mit grossem Personenverkehr Trennung der Reisenden vor dem Verlassen der Wartesäle nach Fahrrichtungen und daran anschliessend ebensolche Trennung der Züge durch Gitter (Seite 43) event. auch Trennung der beiden Hauptgleise durch Inselperron. (Seite 48.)
8. Geräumige, nicht zu kostbar ausgestattete Anlage der Wartesäle, aber Einrichtung guter Ventilations- und Heizungsapparate (Seite 33, 49). Einfaches, bequemes

Meublement in den Wartesälen, gutes Trinkwasser, im Sommer Eiswasser in denselben (Seite 43, 49). Aus der Benutzung der Wartesäle in Amerika würde für hier resultiren die Anlage mindestens eines Warteraumes auch auf kleineren Stationen, der nicht als Warteraum benutzt wird.

9. Anlage zierlicher Stationsgebäude in Gegenden mit landschaftlichen Reizen. Badeörtern etc. (Seite 88 ff.)
10. Bedachung nur der Perrons durch kleine Dächer auf einzelnen Säulen und bedeckte Quergänge zu dem Stationsgebäude. (Seite 90, 91.)
11. Genügende Ventilations-Vorrichtungen für ganz gedeckte Perronhallen und Beleuchtung derselben mittelst Sonnenbrenner etc. Anzünden der letzteren auf mechanischem Wege durch Centralapparat behufs möglicher Beschränkung der Zeit des vollen Brennens. (Seite 103.)
12. Abschluss der Perrons bei grossen verkehrreichen Bahnhöfen und Zulassung nur von Personen mit Billets zu den Zügen (Seite 103, 105), demgemässe Anlage der Stationsgebäude. Passende Plätze zum Aufenthalt des wartenden Publikums. (Seite 25, 33, 44.)
13. Anlage von Stichgleisen in der Nähe der Perrons zur Aufstellung der Schlafwagen und Benutzung der letzteren zum Theil als Hôtel Seitens der Passagiere. (Seite 106.)
14. Möglichst bequeme, nahe Lage der Personenbahnhöfe am Centrum der Städte, jedoch ohne Aufwendung allzugrosser pecuniärer Opfer. (Seite 63, 66, 69.)
15. In grossen Städten mit vielen Bahnen eher Trennung der Bahnhöfe als Anlage von Centralbahnhöfen. Nicht zu kostspielige, künstliche Verbindung der einzelnen Bahnhöfe unter einander. (Seite 70 ff.)
16. In industriereichen Städten mögliche Trennung der Lagerplätze etc. vom eigentlichen Bahnhof und Verlegung derselben auf die Privatterrains der Industriellen (Seite 113). Lage des Güterschuppens entfernt vom Bahnhofe in der Stadt (Seite 37); oft ganze Bahnhofsanlage nur als Provisorium. (Seite 77.)
17. Anlage von Plätzen zum Ausladen und Füttern der Viehtransporte und Anwendung der sehr billigen und bequemen festen hölzernen Rampen. (Seite 125.)
18. Anlage von langgestreckten Rangir- und Aufstellgleisen, Auszieh- und Rangirgleise mit Gefälle, möglichste Verminderung aller künstlichen Anlagen als Drehscheiben, Schiebebühnen etc. (Seite 39, 76, 111.)
19. Verbindungsgleise inmitten durch die Strassen der Stadt und im Niveau derselben, Aufnahme von möglichst vielen Anschlüssen an Fabriken, Privatetablissemments etc. in dieselben. (Seite 37, 73.)
20. Kleine transportable Laderampen mit Ausschnitt (Seite 116), dazu passende Handrollwagen (117) und Gepäckhandkarren mit hoher Lehne. (Seite 118.)
21. Anwendung eiserner Säulen, Thore und Wandconstruction bei der inneren Seite der polygonalen Locomotivschuppen (Seite 132); geräumige Einrichtung der letzteren und auffallend grosse Dimension der Drehscheibe. (132 ff.)
22. Einfache Wasserstationen aus Holz mit doppelter Ver-

- schaalung, die in billigster und bester Weise allen Anforderungen zu jeder Jahreszeit genügen. Vermehrte Anwendung der Windmühlen zum Wasserpumpen (Seite 3, 140, 147). Anlage der Wasserstationen event. auf freier Strecke. (Seite 2, 140.)
23. Die Sellar'sche Drehscheibe, in theoretischer wie practischer Hinsicht vorzüglich, vielleicht für hier schmiedeeiserne Träger statt der gusseisernen. Die Sellar'sche Zapfenconstruction kann auch bei Drehbrücken passende Verwendung finden. (Seite 164.)
 24. Die Fairbank'schen Wagen, sowohl wegen ihrer inneren Einrichtung, als auch wegen ihrer Anordnung in wichtigen Nebengleisen mit Gleisverschlingung ohne besonderes Nebengleis ausgezeichnet. (Seite 172.)
 25. Anlage von Werkstätten mit hinreichender Ausrüstung, event. Schienenreparaturwalzwerken, Schienenwalzwerken etc. (Seite 9, 153.)

B. Signalwesen.

1. Deutliche Bezeichnung der Bauwerke selbst und der Annäherungen an dieselben (S. 176), Angabe der zulässigen Geschwindigkeit bei Bauwerken oder anderen gefährlichen Punkten der Bahn. (S. 177.)
2. Achtungssignale bei Wegeübergängen au niveau mit Avertissementspfahl (Seite 177 ff.), wie auch für secundären Betrieb, hier bereits genau nach amerikanischem Muster eingeführt. Vielleicht auch in weniger bevölkerten Gegenden Anwendung auf Hauptbahnen unter bestimmten Verhältnissen bei vielleicht gleichzeitiger Bewachung und Absperrung einer geringern Anzahl von Wegeübergängen. (Seite 177.)
3. Unbedingtes Halten der Züge an Bahnkreuzungen im Niveau und dadurch vermindertes Bewachungspersonal. (Seite 179.)
4. Bedeutend geringere Anwendung der Dampfpeife beim Rangiren, vermehrte Anwendung derselben auf freier Strecke bei event. vermindertem Bahnbewachungspersonal. (Seite 181, 232, 235.)
5. Vermehrte Anwendung der Locomotivglocke und Einführung der Locomotivdampfpeife. (Seite 181, 182, 234, 235, 250.)
6. Anwendung des Hakens zum Kuppeln der Zugleinen (Seite 183 Fig. 68) und Führung der letzteren innerhalb der Waggons des Intercommunicationssystems. (Seite 183.)
7. Reducirung der Mundpeifesignale und Abschaffung der Perronglocke. (Seite 184.)
8. Versuch mit Einführung der Abfahrtszeiger-Uhr (Seite 185); reichliche Anwendung von Schildern zur Bezeichnung der Richtung der Züge. (Seite 16, 247.)
9. Einführung der grossen Hauptlaterne an der Locomotive. Durch dieselbe in Verbindung mit den dringend nothwendigen continuirlichen Bremsen dürfte die Sicherheit des Betriebes ganz bedeutend erhöht werden. (Seite 188.)
10. Bahnbewachung von einzelnen Signalthürmen, von wo aus ein bestimmter Theil der Bahn übersehen und der Gang der Züge geregelt werden kann. (Seite 195 ff.)

11. Signaltheile, durch Uhrwerk bewegt, das auf electricischem Wege ausgelöst wird (Seite 117) mit automatischer Blockirung und Deblockirung. (Seite 219.)
12. Versuche mit Signalen, welche durch comprimirt Luft gestellt werden. System Burr. (Seite 210.)
13. Besondere (ausnahmsweise) Signalvorrichtung, um dem Führer anzuzeigen, welches Gleis für ihn frei ist. (Seite 217.)
14. Anwendung der Indikatoren zum Rückmelden der Stellung des Signals an den Wärter, insbesondere wenn das Signal nicht immer von letzterem deutlich gesehen werden kann. (Seite 218.)
15. Vermehrte Anwendung der Signale am Zuge zum Anzeigen einer nachfolgenden Section, eines Extrazuges etc., dadurch mögliche Trennung schwerer Züge in Sectionen und Folgen der einzelnen Züge in kürzerer Zeit als in Stationsdistance (Seite 232 Nr. 32 ff.), Anwendung der Zündlichter. (189, 231, 232.)
16. In den Instructionen sollte einiger Spielraum für eigenes Ueberlegen der Beamten gelassen sein und das Verhalten der letzteren bei Unfällen nicht allein nach dem, was in der Instruction steht, sondern auch nach dem, was im gegebenen Augenblick zu thun nothwendig war, beurtheilt werden. (Seite 243.)

Das Studium des höchst interessanten, auch schön ausgestatteten und reich illustrierten Buches wird alle Eisenbahn-Techniker lebhaft anregen und kann Referent dasselbe gelegentlichst empfehlen.

H. v. W.

Vergleichung des Personen- und Güterverkehrs auf Wasser- und Landwegen. Ein Vortrag, gehalten den Beamten und Hilfsarbeitern der Grossherzogl. Oldenb. Eisenbahnverwaltung von H. Meyer, Oberbauinspector. — Oldenburg, Druck und Verlag von B. Scharf. 1878. — Preis 0.35 Mk.

Die Grossh. Oldenburg. Eisenbahndirection richtete in diesem Winter zur Belehrung ihrer Beamten und Hilfsarbeiter einen Cyclus von 12 Vorträgen ein, welche sich hauptsächlich auf dem Gebiete des Eisenbahn-Baues und Betriebes bewegen sollten, und von welchen der uns vorliegende Vortrag der erste war.

Der durch seine vielseitigen Kenntnisse hier rühmlichst bekannte Verfasser der kleinen Schrift giebt in aller Kürze einen geschichtlichen Abriss der Transportwege und Transportmittel von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart unter Einfügung mehrerer interessanten Beispiele, und geht dann zur Schilderung der einzelnen Transportarten über.

Zunächst findet die Segelschiffahrt auf dem Meere, dann die Dampfschiffahrt auf dem Meere, die Flussschiffahrt und die Canalschiffahrt Besprechung. Bei Allen werden in kurzen, klaren Zügen die Vor- und Nachtheile derselben, die Geschwindigkeit, die Sicherheit und die Kosten hervorgehoben und letztere auf Einheitssätze gebracht. Dieselbe Behandlung wird darauf dem Transporte auf Landwegen und dem auf Eisenbahnen zu Theil.

Zuletzt werden die für die verschiedenen Transportarten gefundenen Werthe tabellarisch zusammengestellt und daraus

der Schluss gezogen, dass die Eisenbahnen den Vorzug verdienen, da sie an Zeitersparniss allen andern voranstehen, den Wasserstrassen gegenüber grössere Sicherheit und Präcision und den Landstrassen gegenüber billigeren Transport gewähren.

Die kleine Schrift bringt bei ihrer Knappheit des Interessanten viel und kann bestens empfohlen werden.

Oldenburg, November 1878.

Georg Osthoff.

Resultate aus der Theorie des Brückenbaues und deren Anwendung, erläutert durch Beispiele von R. Krohn, Ingenieur und ausserordentlicher Lehrer am königl. Polytechnicum zu Aachen. I. Theil. Balkenbrücken. Mit 188 in den Text gedruckten Holzschnitten und 12 lithogr. Tafeln. Aachen, Verlag von J. A. Mayer.

Die in den letzten Jahrzehnten ziemlich zahlreich aufgetretene Literatur über theoretischen Brückenbau ist durch das vorliegende Werk zwar um eins vermehrt worden, doch muss man demselben volle Berechtigung des Erscheinens zusprechen, da es sich nicht die Aufgabe stellt, neue theoretische Abhandlungen zu geben, oder alte in neuer Form zu reproduciren, sondern nur bezweckt, dem Brücken-berechnenden und -construirenden Ingenieur alle diejenigen Formeln, welche derselbe bei dieser Arbeit gebraucht, verbunden mit einem kurzen, erläuternden Text vorzuführen und demselben durch 13 höchst passend gewählte Beispiele deren Anwendung zu zeigen.

So sehr wir der ganzen Arbeit unsere Anerkennung zollen müssen, so sehr dieselbe Zeugnis davon ablegt, dass der Verfasser das ganze Gebiet des theoretischen Brückenbaues beherrscht und seine Resultate aus einer von ihm selbstständig und vollständig durchgearbeiteten Theorie der eisernen Brücken

entnommen zu haben scheint, so sind wir der Ansicht, dass er dem Werke ein grösseres Absatzgebiet geschaffen hätte, wenn er den theoretischen genauen, aber grösstentheils complicirten Werthen überall einfachere Näherungswerthe zugesellt hätte. Der in der Praxis thätige Ingenieur kommt nicht allein sehr oft in die Lage schnell die Brückengewichte überschlagen zu müssen, sondern will auch, nachdem er die genauen Durchschnits-Berechnungen ausgeführt hat, sich von deren Richtigkeit durch schnell auszuführende überschlägliche Rechnung überzeugen. Wir verweisen besonders auf die Seite 127 u. f. gegebenen complicirten Formeln zur Berechnung der Eigengewichte, die hier gewiss nicht fehlen durften, die aber den höchst einfachen, ungenaueren, meist in der Praxis gebrauchten, von Schwedler, Launhardt und Anderen aufgestellten ihren Werth nicht nehmen können.

In der eingehendsten Weise sind die continuirlichen Gelenkträger behandelt, über welche ein höchst werthvolles Material niedergelegt ist, wie solches unseres Wissens kein Lehrbuch bietet.

Der ganzen Arbeit, der sich der Verfasser mit Liebe zugewendet hat, können wir die besten Empfehlungen mit auf den Weg geben, da sie durchaus auf der Höhe der Wissenschaft steht und bei aller Knappheit in Form in Bezug auf Inhalt das Richtige und Passende gegeben hat.

Dem I. Theile, der die Balkenbrücken behandelt, soll ein II ter über Bogenbrücken folgen. Wir können nicht umhin, den Wunsch auszusprechen, dass diese Absicht recht bald ausgeführt werden möge, da damit wirklich einem längst gefühlten Bedürfnisse Abhilfe geschaffen würde.

Oldenburg, December 1878.

Georg Osthoff.

Technischer Verlag von J. A. Mayer in Aachen.

Soeben erschienen und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Resultate aus der Theorie des Brückenbaus

und deren Anwendung, erläutert durch

Beispiele

von

R. Krohn,

Ingenieur und ausserordentlicher Lehrer am Kgl. Polytechnikum zu Aachen.

Erster Theil:

Balkenbrücken.

Mit 188 in den Text gedr. Holzschnitten und 14 lithographischen Tafeln. Lex. 8. geh. Preis 15 Mark.

Der Verfasser hat in diesem Buche eine einfache, übersichtliche Zusammenstellung der Resultate aus der Theorie des Brückenbaus geliefert und die Anwendung der gegebenen Formeln und Regeln durch angefügte Beispiele erläutert. Dem projectirenden Ingenieur, welcher häufig weder Gelegenheit noch Zeit hat, sich durch weitläufige Lehrbücher durchzuarbeiten, und welchem andererseits die allgemeinen Handbücher der Ingenieurwissenschaften nicht genügendes Material zum Berechnen der Brücken bieten, wird das Erscheinen eines solchen Werkes gewiss recht erwünscht sein.

In C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist soeben erschienen und durch jede Buchhandlung und Postanstalt zu beziehen:

Fortschritte

der

TECHNIK DES DEUTSCHEN EISENBAHNWESENS

in den letzten Jahren.

IV. Abtheilung.

Nach den Ergebnissen der im Juni 1878 in Stuttgart abgehaltenen
Techniker-Versammlung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben im Auftrage der technischen Commission des Vereins

von

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

Quart. Geheftet. 58 Bogen Text mit 32 Foliotafeln Zeichnungen. Preis M. 22,80.

Bildet den Supplementband VI zum „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung“.

Verlag von **F. C. W. Vogel** in Leipzig.
Soeben erschienen:

Die
FARBENBLINDHEIT
in ihren Beziehungen zu den
Eisenbahnen und der Marine
von
Frithiof Holmgren,
Professor der Physiologie in Upsala.
Deutsche autorisirte Uebersetzung.
Mit 5 Holzschn. und 1 Tafel.
3 M. 80 Pf.

Soeben erschien:

Herrmann, E. Prof. Compendium der mechanischen Wärmetheorie. Mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Maschinenteknik. gr. 8^o. geh. 8 Mark.
Berlin, Nov. 1878. Ernst & Korn.

PATENTE

aller Länder u. event. deren Verwerthung besorgt
C. Kessler, Civil-Ingen. u. Patent-Anwalt,
BERLIN, W. Mohrenstr. 63. Prospective gratis.

Soeben erschien:

Betriebs - Einrichtungen
auf
amerikanischen Eisenbahnen.
Im Auftrag Sr. Exc. des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten nach dem eingereichten Reiseberichte bearbeitet und herausgegeben von
H. Bartels,
Kgl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector.
I
Bahnhofsanlagen und Signale.
Mit 13 Tafeln und 107 Holzschnitten.
gr. 8^o. geh. 16 Mark.
Berlin, Februar 1879. Ernst & Korn.

Soeben erschien:

Die französischen Eisenbahnen
mit grossem Atlas
von Ingenieur **Moritz Ritter v. Pichler.**
Preis 16 Mark.
Vorräthig in jeder Buchhandlung.
Verlag von G. Knapp in Leipzig.

Technischer Verlag von J. A. Mayer in Aachen.

Soeben wurde ausgegeben:

Der Eisenhochbau der Gegenwart.

Systematisch geordnete Sammlung neuerer eiserner Hochbauconstruktionen.
Zum Gebrauche bei dem Entwerfen, Berechnen und Veranschlagen von Eisenhochbauten
zusammengestellt und mit Text begleitet

von

Dr. F. Heinzerling,

Kgl. Baurath und Professor an der Kgl. rheinisch-westfälischen Polytechnischen Schule zu Aachen.

1. Heft. Hochbauten mit eisernen Pult- und Satteldächern.

Zweite unveränderte Auflage.

Mit 6 lithographirten Tafeln in gross Doppel-Folio und 19 Bogen Text mit 139 Holzschnitten. Preis 14 Mark.

2. Heft. Hochbauten mit eisernen Tonnendächern.

Mit 6 lithogr. Tafeln in gr. Doppel-Folio, 2 lithogr. Texttafeln und 14½ Bogen Text mit 45 Holzschnitten. Preis 13 Mark 40 Pf.

Das erste Heft enthält u. a. die Perronhalle zu den Empfangsgebäuden der rheinischen Bahn in Oberkassel, der Breslau-Schweidnitzer Bahn in Breslau, der Nassauischen Staatsbahn in Ems, die Locomotivreparaturwerkstätte der Hannöver. Staatsbahn auf Bahnhof Herrenhausen bei Hannover u. s. w.

Das zweite Heft namentlich die Personenhallen des Empfangsgebäudes der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Berlin, der Lime-street station in Liverpool, des Nordwestbahnhofes in Wien, des Berlin Görlitzer Bahnhofes in Berlin, das Retortenhaus der Imperial-Continental-Gasassociation in Berlin und das Kaiserl. Hofopernhaus in Wien.