

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XV. Band.

4. Heft. 1878.

### Apparat zur Messung der Schienenabnutzung.

Mitgetheilt von Fr. Bischoff, Baudirector der Kaiserin-Elisabeth-Eisenbahn in Wien.

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

Die Abnutzung der Schienen, besonders der Stahlschienen, ist selbst bei starkem Verkehr für den Zeitraum eines Jahres noch so gering, dass zur Messung der fortschreitenden — nach Bruchtheilen von Millimeter zählenden — Abnutzung ein genau functionirender Messapparat, welcher directe Ablesungen auf  $\frac{1}{10}^{\text{mm}}$  gestattet, unbedingt nothwendig ist.

Die bisher in Uebung befindlichen Apparate sind jedoch nicht derart construirt, dass sie eine solche Genauigkeit der Messung gestatten, dieselben leiden vielmehr in dieser Beziehung an einigen wesentlichen Mängeln.

Vor Allem ist die Einstellung resp. Befestigung an der Schiene nicht präcise genug, um behaupten zu können, dass die Differenz zweier zu verschiedenen Zeiten gemachten Ablesungen der factischen Abnutzung entspricht, abgesehen davon, dass die meisten Vorrichtungen zum Messen von einem Zehntel Millimeter für directe Ablesungen an dem Messstifte nicht eingerichtet sind. Ein weiterer Uebelstand der bisherigen Schienenmessapparate ist der, dass die Messung nur an den, durch die fixe Stellung der Messstifte bestimmten Punkten vorgenommen werden kann. Die Absicht, diese Nachtheile zu beseitigen, hat zur Construction des in Fig. 1 und 2 auf Taf. XI dargestellten Apparates Veranlassung gegeben.

Dieser Apparat ist, statt mit mehreren, feststehenden Messstiften, mit einem verstellbaren Stifte A versehen; derselbe besitzt eine genaue Millimetertheilung und Conus, an welchen man bis auf  $\frac{1}{10}$  Millimeter direct ablesen kann. Der Stift lässt sich in seiner Hülse auf den Gradbogen B verschieben und mittelst Scharnierbewegung und Einstellung auf den kleinen Bogen C in jeder Lage normal auf die Lauffläche der Schiene einstellen. Dadurch ist es möglich, an jedem Punkte der Lauffläche eine Messung vornehmen zu können.

Die Ablesung erfolgt, wie bereits gesagt, bis auf  $\frac{1}{10}^{\text{mm}}$  genau; soll diese Genauigkeit jedoch nicht illusorisch gemacht werden, so muss die Einstellung und Befestigung des Apparates an der Schiene mit derselben Präcision erfolgen können. Der

Fuss der Schiene erleidet nun unter normalen Umständen beim Befahren der Gleise keine Deformation. Aus diesem Grunde ist die Befestigung des Apparates an dem Fuss durch die Klemmschraube E bewerkstelligt worden; die annähernd centrale Einstellung auf die Mitte der Schiene erfolgt durch die Schraube D, welche eine Theilung mit Conus besitzt, um für verschiedene Fussbreiten die Einstellung vornehmen zu können.

Auf die vollkommen centrale Stellung des Apparates ist kein Werth zu legen, indem diese auf das Resultat der Ablesung keinen Einfluss hat; wichtig aber ist es, dass der Apparat bei einer nächsten Aufstellung wieder in dieselbe Stellung auf die Schiene gebracht werden könne; aus diesem Grunde ist die Ablesung bei Schraube D zu notiren.

Selbstverständlich gestattet dieser Apparat, wie alle anderen, nur einen Vergleich zwischen zwei gemachten Ablesungen, deshalb müssen die periodischen Messungen behuf Führung einer Statistik, immer an derselben Stelle eines Schienenstranges gemacht werden. Auf den beiden Gradbögen sind ausser der durchlaufenden Theilung zehn Punkte markirt, welche mit der Construction der Lauffläche der Schiene übereinstimmen; an diesen wird gewöhnlich gemessen. Die an den Kreisen angebrachten Theilungen ermöglichen jedoch, dass im Bedarfsfalle beliebige Zwischenpunkte gemessen werden können.

Bei Benutzung dieses Apparates erhält man ein genügend genaues Bild über den Verlauf der Abnutzung der Schienen, nachdem selbst ganz geringe Deformationen mit Zuhilfenahme desselben constatirt werden.

Der Apparat ist durch die Firma »E. Kraft & Sohn, landesbefugter Mechaniker in Wien« ausgeführt worden, ist bequem zu handhaben, in einem Etui leicht auf die Strecke mitzunehmen und steht als Hilfsmittel zur Führung einer eingehenden Schienen-Statistik auf den Linien der k. k. priv. Kaiserin Elisabethbahn in Verwendung.

Wien, am 26. Februar 1878.

## Feuerthür für Locomotiven mit Excenterverschluss.

Mitgetheilt vom Ingenieur L. Kleiber in Heilbronn.

(Hierzu Fig. 3—6 auf Taf. XI.)

Da ein guter Verschluss verbunden mit leichter Handhabung bei den Feuerthüren der Locomotiven bisher noch nicht erreicht war, so dürfte vielleicht die nachstehende Construction etwas zur Lösung dieser Frage beitragen.

Ich halte die runde Form der Feuerthür deshalb für die beste, weil sie namentlich bei tiefer Lage eine bequemere Uebersicht über das Feuer gestattet, ebenso ist der Feuerlochring, welchen ich excentrisch gemacht habe, um durch die entstehende Verstärkung das Feuerbüchsblech gegen das Scheuern mit den Schürwerkzeugen zu schützen, beträchtlich einfacher herzustellen, und kann, sowie die Platten zur Thür, abgedreht werden.

Die auf bisher übliche Weise beschlagene Thür unter-

scheidet sich von der gewöhnlichen Construction nur dadurch, dass der Angelbolzen a sich zum Handgriff verlängert und einen excentrischen Stahlring b trägt, welcher, mittelst Stifte festgemacht, beim Schliessen der Thür, sobald dieselbe anliegt, gegen den Winkel c reibt und dadurch dieselbe festhält. Beim Oeffnen dient derselbe Winkel zum Mitnehmen der Thür, natürlich muss der Angelpunkt so gewählt werden, dass der Winkel mit dem Excenter um denselben herum treten kann (was durch ein Versehen in meiner Skizze unmöglich ist). Es ist einleuchtend, dass dann nicht allein die Reibung die Thür festhält, sondern dass dies vielmehr der jeweilige Hebelarm II thut.

## Verbesserte Federwaage.

Von Könnecke und Geyer in Witten a. d. Ruhr.

(Hierzu Fig. 7—12 auf Taf. XI.)

An den alten bis jetzt gebräuchlichen Federwaagen befinden sich folgende Mängel.

Um jene Waagen nicht über den Maximaldruck hinaus anspannen zu können, ist es nöthig, Controlhülsen unterzubringen. Das Maass der letzteren ist aber nur zu erhalten, wenn die Maschine angeheizt und unter Druck gestellt ist, während ihr Anbringen nur bei wieder vom Druck befreiten Maschinen ohne Gefahr geschehen kann. Das Unterbringen der Controlhülsen ist mithin nur mit Aufwand von Zeit und Kosten zu ermöglichen.

Dann können die Controlhülsen durch starkes Anziehen der Muttern zusammengepresst werden, was eine starke Feder- und Dampfspannung zur Folge hat, und dem Kessel nachtheilig ist.

Werden ferner zwischen die äussere und innere Federhülse kleine Holz- oder Metallkeilchen getrieben, so kann die Federwirkung ganz aufgehoben und der Dampfdruck auf das Aeusserste gebracht werden, der Kessel kommt in die grösste Gefahr und Betriebsstörungen sowie Unglücksfälle können hierdurch leicht veranlasst werden.

Wenn die über der Balancirhülse befindliche Mutter gelöst ist, so kann der Ventilhebel gehoben und der Ventilstift unterlegt werden, was den Druck bedeutend erhöht, sobald die Mutter wieder an ihre Stelle geschraubt wird.

Eine Federwaage, an welcher diese Mängel beseitigt sind, und an der es Unberufenen ganz unmöglich ist, eine stärkere Federspannung als die zulässige hervorzurufen, ist demnach schon lange ein Bedürfniss gewesen und es ist uns gelungen, eine solche zu construiren.

Unsere neue Federwaage, welche in Fig. 7 auf Taf. XI im Durchschnitt und in Fig. 8 in der Vorderansicht gezeichnet ist, hat nur eine Hülse a, welche bis nahe auf den Kolben b herabreicht, am oberen Ende durch einen Messingboden und am un-

teren Ende durch einen Stahlboden geschlossen ist. Im oberen Boden befindet sich ein viereckiges Loch, durch welches der viereckig angesetzte obere Federhalter gesteckt wird, so dass er sich nicht bewegen kann. Um die Federspannschraube c hindurch zu lassen, ist in dem unteren Boden ein genau passendes Loch gebohrt. Der untere Federhalter d, welcher sich zwischen 4 in die Hülse eingelötheten Leisten nur auf- und abbewegen, aber wie der obere nicht drehen lässt, ist durchbohrt und mit Muttergewinde versehen. In diesen Halter wird die Federspannschraube, welche einen Bund e trägt, mit dem oberen Gewindetheil bis an den Bund fest eingeschraubt. Ist nun die Spiralfeder f — es können auch 2 oder 3 angewendet werden — eingedreht, so kann dieselbe leicht mittelst der Sicherheitsmutter g am unteren Gewindetheil der Federspannschraube durch den Kloben hindurch angezogen und in die beabsichtigte Spannung gebracht werden.

Diese Sicherheitsmutter (Fig. 9), ein Hauptbestandtheil der Federwaage, kann nun von Unberufenen durchaus nicht von der Stelle gebracht werden, garantirt mithin das rechtzeitige Abblasen des Dampfes.

Ihr Hauptbestandtheil, der Mutterkörper (Fig. 10), ist durchbohrt und innen und aussen mit Gewinde versehen. Am oberen Ende trägt er einen durchbohrten Lappen, in der Seitenwand ein Gewindeloch zur Aufnahme der Stellschraube (Fig. 12), und am unteren Theile zum Anziehen im Sechskant. Befindet sich nun der Mutterkörper an der richtigen Stelle und ist die Stellschraube fest eingezogen, so wird der Ueberschraubring (Fig. 11) aufgedreht, welcher innen mit Gewinde versehen ist und ebenfalls einen durchbohrten Lappen trägt, welcher dem des Mutterkörpers genau gegenüber steht. Wird jetzt durch die übereinanderliegenden Lappenlöcher eine Schnur gezogen, und diese

plombirt, so kann der Ueberschraubring nicht herabgedreht, die Stellschraube nicht gelöst, mithin die ganze Mutter nicht von der Stelle bewegt und die Federspannung nicht erhöht werden.

Um nun aber die Federspannung zu verringern, wie es nach vollendeter Fahrt erwünscht sein wird, hat man nur nöthig die Federspannschraube mittelst des kleinen Schlüssels h nach links zu drehen, wobei sich der untere Federhalter in die Höhe schraubt und die Spannung nachlässt. Soll die Maximalspannung wieder hergestellt werden, so schraubt man den Federhalter durch Rechtsdrehen der Federspannschraube wieder herab bis er gegen den Bund trifft.

Aus der Construction erhellt, dass die Federwaage unter keinen Umständen fester als erlaubt anzuziehen ist, das Spiel der Feder durch äussere Einflüsse nicht beeinträchtigt werden kann, das Anbringen mit keinen Gefahren und Kosten verknüpft ist, und die Controlhülsen überflüssig sind. Sie bietet mithin vollkommene Sicherheit gegen das Ueberanstrengen der Kessel

und die dadurch entstehenden Gefahren und ist aus diesen Gründen anderen Systemen vorzuziehen.

Die Grösse der Federwaage ist denen der älteren Constructionen analog, ebenso der Preis. Besonderen Wünschen wird sehr gern Rechnung getragen und können Federwaagen älterer Construction mit unter Umständen geringen Kosten in unser System umgearbeitet werden.

Obige Federwaage mit uns patentirter plombirter Schraubenmutter verkaufen wir für Mk. 60. ab Witten. Das Umändern anderer Federwaagen nach unserem System berechnen wir mit Mk. 25—30.

Die Patentmutter sind nun auch selbstständig überall da anzuwenden, wo es sich um das Festhalten einer bestimmten Kraft oder eines bestimmten Weges handelt. Auch bewirken sie einen sicheren leicht lösbaren Verschluss und können, nicht ganz durchbohrt, als Kapseln verwendet werden.

### Sicherheitsschloss für Eisenbahnwagen.

Construirt von **Friedr. Reuschlein**, Director der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg.

(Hierzu Fig. 15—17 auf Taf. XI.)

An den Thüren der Personenwagen befinden sich gewöhnlich zwei Schlösser, eine schliessende Falle, mit welcher die Thüre durch einfaches Zuschlagen geschlossen wird und ein Vorreiber, welcher die Thüre gegen selbstthätiges Oeffnen sichert.

Die Griffe dieser beiden Schlösser müssen beim Oeffnen und Schliessen der Thür besonders bewegt werden. Bei vorliegendem Sicherheitsschlosse sind diese beiden Schlösser durch eines ersetzt. Der Riegel f der schliessenden Falle verschliesst die Thür beim Zuschlagen derselben und steht dabei der Griff in der Richtung a—b. Wird letzterer in der Richtung c—d,

also horizontal gestellt, so steht der Daumen g der Schlossnuss in der punctirt gezeichneten Stellung g<sup>1</sup> hinter dem Riegel f und verhindert ein Zurückgehen desselben, so dass die Thür gegen unbeabsichtigtes Oeffnen ebenso vollkommen wie bei dem bisher gebräuchlichen Vorreiber gesichert ist. Um die Thür zu öffnen, ist nur eine Viertelsdrehung des Griffes aus der horizontalen in die verticale Stellung nöthig, während bei der bisherigen Anordnung der Schaffner stets die Griffe von zwei getrennten Schlössern bewegen muss.

### Vorrichtung zum Ausfräsen der Wagenlager-Obertheile.

Construirt von **J. Watzka**, Ingenieur und Werkstätten-Vorstand der Buschtehader Eisenbahn in Komotau (Böhmen).

(Hierzu Fig. 13 und 14 auf Taf. XI.)

Dieselbe besteht aus einer gusseisernen Platte a mit zwei festen 4 kantigen, in die Achshalternuthen des Lagerobertheiles passenden Stiften b b, welche den Zweck haben, das Lagerobertheil auf dieser Platte in fixer Stellung zu halten. Auf dieser Platte ist ferner ein schmiedeeisernes Dreifussgestell c mit einer Hülse d zur Aufnahme des Fraiserdornes e, und welche dem letzteren als Lager dient, lefestigt. Nach dem Festspannen des zu bearbei-

tenden Lagerdeckels auf dieser Platte, welches mittelst Spannschrauben und Ueberlegeisen geschehen kann, lässt man den Fraiserdorn durch eine gewöhnliche Bohrmaschine in Bewegung setzen und die Vertiefung für den Lagerschalenzapfen ausarbeiten. Der Vorthheil dieser Vorrichtung besteht darin, dass die letztere Vertiefung in der richtigen Entfernung von den Achshalternuthen ohne alles Richten gelangt.

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

Construirt von Ludwig Stukenholz in Wetter a. d. Ruhr.

(Hierzu Fig. 1—5 auf Taf. XII.)

Die Nützlichkeit von Maschinen zur Prüfung der Elasticität und Festigkeit für die deutsche Eisenindustrie wird in den letzten Jahren immer allgemeiner anerkannt. Für viele Fälle ist der Werth des Materials direct proportional der absoluten Festigkeit, und verlangt die Oeconomie im Kaufen, welche gegenwärtig auf allen Gebieten wieder zur Geltung gekommen ist, genaue Feststellung der Festigkeitszahlen. Insbesondere ist es aber für das deutsche Fabrikat, welches dem englischen und namentlich dem belgischen in Beziehung auf Festigkeit überlegen ist, wegen der Concurrenz im Auslande von Wichtigkeit in Zahlen diese Ueberlegenheit nachzuweisen.

So zeigt sich denn sowohl bei dem Käufer wie bei dem Fabrikanten das Bedürfniss, die verschiedenen Eisen- und Stahlqualitäten in möglichst präciser Weise zu classificiren, so dass für den Preis dieser Fabrikate nicht mehr leere Namen wie Feinkorn-, Holzkohlen- oder Lowmoore-Qualität, welche mehr oder weniger von der Willkür des einzelnen Fabrikanten abhängen, sondern neben anderen wichtigen physikalischen Eigenschaften in erster Linie die Festigkeits-Coefficienten maassgebend sein sollen.

Die Festigkeitsmaschinen sind daher im Begriff neben wissenschaftlichen Apparaten auch zu praktischen Instrumenten als Werthmesser der Eisenfabrikate zu werden. Im Vergleich zu der zunehmenden Wichtigkeit ist diesen Maschinen bisher nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden, und wird daher die Beschreibung einer solchen für praktische Zwecke construirten Maschine nebst einigen Bemerkungen über die Fehlerquellen bei Festigkeitsversuchen von einigem Interesse sein.

Die auf Taf. XII Fig. 1 u. 2 in zwei Ansichten dargestellte Maschine wurde von mir schon im Jahre 1867 für den eigenen Gebrauch construirt und insbesondere für Proben von Stahlblechen für Locomotivkessel benutzt. Nach und nach, namentlich in den letzten Jahren, ist eine grosse Zahl dieser Maschinen für Eisenwerke, Eisenbahnen und Andere ausgeführt und dabei manche Verbesserung an der Maschine angebracht worden. Die Maschine besteht im Wesentlichen aus drei Theilen und zwar erstens aus dem Wiege-Apparat, zweitens aus einer Vorrichtung zur Aufnahme der Längung resp. Verkürzung oder Durchbiegung des zu probirenden Stabes und endlich drittens aus den verschiedenen Einspann-Vorrichtungen für die verschiedenen Festigkeitsproben.

Der Wiegeapparat besteht aus zwei horizontalen Hebeln mit einer Gesamt-Uebersetzung von 1:100. Das Gewicht dieser Hebel ist vollständig ausbalancirt, der untere Hebel trägt in seiner Verlängerung ein Gegengewicht, welches so gestellt wird, dass der Schwerpunkt dieses Hebels genau in der Schneide a liegt, sodann wird zur Balancirung des oberen Hebels das Gewicht der Waagschale so adjustirt, dass der Schwerpunkt des ganzen Hebelsystems in der Schneide b liegt. Der Genauigkeits- und Empfindlichkeitsgrad der Hebelübersetzung lässt sich bei

Entfernung des Anzugsapparats durch eine gewöhnliche Hebelwaage leicht und sicher controliren.

Durch eine aus der Zeichnung ersichtliche Vorrichtung kann der Waagschalenhebel in jeder Lage unterstützt werden, so dass durch das Auflegen der Gewichtsteine, welche übrigens zum handlichen sichern Auflegen als flache Scheiben mit Handgriffen ausgeführt werden, keine Erschütterungen in den zu probirenden Stab kommen können. Der Apparat zur Aufnahme der Längung der Stäbe besteht aus einer Schrauben-, Schnecken- und Räderübersetzung und wird in der Regel durch einen Mann mittelst Handkurbel bewegt; nur wenn die Maschine bestimmt ist viele Biegeproben zu machen, also etwa zur Abnahme von Achsen oder Federn dienen soll, ist ein Riemscheibenbetrieb vorzuziehen, welcher auf der Zeichnung bei A angedeutet ist, und ist die kleinere Riemscheibe für den schnelleren Niedergang bestimmt. Zur Benutzung beim Einspannen ist noch ein zweites leicht ein- und ausrückbares Vorgelege von Stirnrädern vorgesehen, welches durch das kleine Handrad c bewegt wird.

Das Einspannen der Stäbe zur Prüfung der absoluten Festigkeit geschieht entweder durch keilförmige Klemmfutter mit Schlichtfeilenschlag an der Berührungsfläche mit dem Stab, wie gezeichnet, oder für Blechproben auch vielfach mittelst Bolzen. Die Vorrichtung zum Einspannen der Stäbe für Druck- und Biegeproben ist aus der Zeichnung leicht verständlich. Ein gusseiserner Träger ist durch vier Hängestangen und Traverse mit der zur Aufnahme der Längung dienenden Schraube fest verbunden und hebt und senkt sich gleichmässig mit derselben.

Bei den Druckproben wird der Stab zwischen zwei Linsen mit kugelförmigen Endflächen aufgestellt, damit auch bei weniger genau gearbeiteten Endflächen der Druck sich gleichmässig vertheilt.

Für die Biegeproben sind je nach der Form der zu probirenden Stücke auf den gusseisernen Träger in beliebigen aber gleichen Entfernungen von der Mitte des Hebels Druckstücke aufgestellt und ist der Träger zur grösseren Bequemlichkeit von 100 zu 100 Millimeter eingetheilt. Die Oberkante des Trägers ist in Flurhöhe gelegt, so dass auch schwerere Stücke bequem aufgebracht werden können. Eine Vorrichtung zur Prüfung der Abscheerungsfestigkeit, nach Vorschrift von holländischen Ingenieuren, ist in Fig. 3—5 besonders dargestellt. Dieselbe wird in den Klauen für die absolute Festigkeit eingeschaltet und hat sich als recht zweckmässig bewährt. Die Flügelschrauben d d werden mit der Hand nur lose angezogen, so dass der Stab e noch leicht verschiebbar bleibt, ohne Spielraum zu lassen. Der zu probirende Stab wird dann durch die gehärteten Stahlbüchsen f f gesteckt. Vorrichtungen zur Prüfung der Torsionsfestigkeit liessen sich auf dieser Maschine auch leicht anbringen, da die Torsionsfestigkeit jedoch direct von der Abscheerungsfestigkeit abhängig und auch ohne besonderes practisches Interesse ist, habe ich solche Vorrichtung noch nicht ausgeführt.

Zum directen Ablesen der Längung und Durchbiegung sind

alle möglichen Apparate construirt worden, ich kann jedoch den Nutzen derselben nicht erkennen, da alle Apparate, welche die Längung vergrössert anzeigen, die Fehler mit vergrössern; für practische Versuche ist das directe Messen das einfachste und selbst bei wissenschaftlichen Versuchen ist das directe Messen mit Maassstab, Nonius und Lupe die genaueste und verlässlichste Messmethode. Die Maschine ist den Vorschriften der deutschen Marine entsprechend für eine Kraft von 700 Ctr. construirt. Die Dauer einer Zerreißprobe für diese Zugkraft nimmt bei vorsichtiger Leitung etwa 15 Minuten in Anspruch, während bei geringerm Anspruch an Genauigkeit die Proben bedeutend schneller gemacht werden können. Zur Bedienung genügt ein kräftiger Arbeiter.

Durch langjährige Versuche hat sich gezeigt, dass die absolute Festigkeit, procentische Längung und Contraction des Querschnitts nach dem Bruch, für das gleiche Material sehr constante Grössen sind, so dass der Fabrikant, welcher sein Material durch wiederholte Festigkeitsproben kennt, vorher sehr genau bestimmen kann, welche Roheisensorten einzusetzen sind, um ein Material von vorgeschriebenen Festigkeitscoefficienten zu erzielen. Obgleich nun diese Festigkeitszahlen bei Proben auf derselben Maschine und bei gleicher Form der Probestreifen sehr constant sind, differiren dieselben bei verschiedener Form der Probirstreifen und bei Anwendung verschiedener Maschinen sehr erheblich. So wurden bei Proben von rheinischen Blechen auf den gut gearbeiteten Maschinen des Dillinger Hüttenwerks und der Maschine des Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven eine 10—15 % geringere absolute Festigkeit constatirt, als sorgfältige Versuche auf hiesigen Maschinen ergeben hatten. Durch ungleichmässiges Material lässt sich diese grosse Differenz in den Resultaten nicht erklären, da die Versuche mit gutem Material gemacht wurden und auch in genügender Anzahl, so dass Zufälligkeiten nicht die Ursache sein können. Auch ist die Thatsache, dass verschiedene Maschinen für dasselbe Material verschiedene Festigkeitszahlen geben, vielen Ingenieuren, die mit solchen Maschinen zu thun haben, bekannt; die Ursachen dieser Erscheinung sind jedoch meines Wissens noch nicht näher untersucht worden, da in der Regel jeder, der solche Versuche anstellt, volles Vertrauen zu der eigenen Maschine und deren Resultaten hat und alle abweichenden Resultate anderer Maschinen für falsch hält. Ich kann gegenwärtig nur einige wahrscheinliche Ursachen der Fehlerquellen aufstellen, da nur durch längere für diesen speciellen Zweck angestellte Versuchsreihen Ursache und Grösse der Fehler in Zahlen nachgewiesen werden können.

Was zunächst die Maschine angeht, so wird in dem Wiegeapparat der Fehler nicht zu suchen sein. Dieser Theil der Maschine ist überall ziemlich der gleiche. Das Gewicht von Winkelhebeln ist allerdings schwieriger auszubalanciren und ein Wiegeapparat mit Winkelhebeln weniger gut controlirbar, indessen lässt sich wohl annehmen, dass in jeder guten Fabrik die Eintheilung der Hebel mit genügender Genauigkeit gemacht wird, so dass der Wiegeapparat für practische Zwecke genau genug wirkt.

Eine Hauptfehlerquelle wird dagegen in den Apparaten zur Aufnahme der Längung und in der grösseren oder geringeren Dauer des Versuchs liegen. Es ist zwar wohl noch nicht fest-

gestellt, ob die Festigkeit der Materialien durch Belastung allmählich grösser oder kleiner wird, wahrscheinlich wird das Verhalten verschiedener Materialien in dieser Beziehung verschieden sein, dagegen ist es zweifellos, dass durch zu schnelles Arbeiten Stössen und Erschütterungen im Probestreifen Vorschub geleistet wird.

Wenn durch zu schnelles Arbeiten an dem Anzugapparat, solche Erschütterungen in den Probestreifen kommen, welche sich der Beobachtung entziehen und nur einen Moment andauern, so wird der Stab dadurch an einzelnen Stellen stärker gespannt, wie das Gewicht auf der Waagschale anzeigt, und wenn der Stab in diesem Moment reisst, so ist die auf diese Weise erhaltene Zahl für die absolute Festigkeit zu klein. Bei hydraulischen Anzugsapparaten sind kleine Stösse fast unvermeidlich, die Grösse und Wirkung derselben lässt sich indess durch Rechnung nicht ermitteln, da die dynamischen Verhältnisse des bewegten unelastischen Wassers von zu vielen Einflüssen abhängig sind; dass aber diese Fehler unter Umständen wohl in Betracht kommen können, kann man bei jeder Kesseldruckprobe beobachten: in der Nähe der Druckpumpe schwankt das Manometer während dem Pumpen ganz enorm, hier ist der Wasserdruck also sehr variabel, während am Kessel selbst das Manometer ziemlich stabil bleibt, es ist klar, dass durch sehr langsames stetiges Pumpen, sowie durch eine längere elastische Rohrleitung zwischen Pumpe und Druckcylinder, der genannte Fehler auf ein Minimum reducirt werden kann; allein in der Praxis arbeitet man gern schnell und die Rohrleitung fehlt oft ganz, da die Pumpe häufig nach Art der hydraulischen Winden mit dem Druckcylinder aus einem Stück besteht.

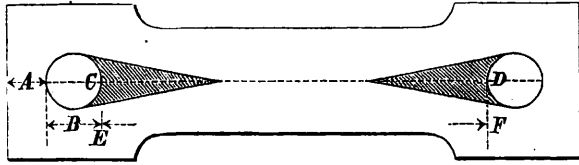
Eine andere Fehlerquelle liegt in der verschiedenen Form und Einspannungsweise der Probestreifen.

Zunächst ist die Länge des Streifens im Verhältniss zum Querschnitt für die bleibende procentische Ausdehnung von grossem Einfluss; da durch die Contraction des Querschnitts der Stab zum Schluss eine bedeutende Längung erhält, so geben kurze Stäbe eine grössere procentische bleibende Ausdehnung wie längere. Eine Vorschrift in Betreff der bleibenden Ausdehnung ohne Bestimmung über Länge und Querschnitt des Streifens hat daher gar keine Bedeutung. Obgleich diese Thatsache auf der Hand liegt und allgemein bekannt ist, begegnet man solchen bedeutungslosen Vorschriften noch häufig.

Sodann wirkt die excessive Breite im Verhältniss zur Dicke des Streifens ungünstig auf das Resultat für die absolute Festigkeit. Bei der deutschen Marine besteht z. B. die Vorschrift für Blechproben, dass die Probestreifen einen Querschnitt von  $750 \square^{mm}$  haben sollen, so dass also Blech von  $7\frac{1}{2}^{mm}$  Stärke in Streifen von  $100^{mm}$  Breite probirt werden müssen. Die Spannungen werden sich in diesem Fall nicht immer gleichmässig über den ganzen Querschnitt vertheilen. Wird der Probestreifen durch Bolzen befestigt, so müssen sich zwar die Spannungen symmetrisch zur Mittellinie vertheilen, jedoch wird an den Kanten die Spannung etwas grösser sein wie in der Mitte. Ich habe häufig beobachtet, dass die Löcher in breiten Streifen, welche ursprünglich einen Durchmesser von  $35^{mm}$  hatten, zu einem Oval von  $40^{mm}$  Länge ausgedehnt wurden. Durch die Spannung auf der Strecke B und die Compression bei A ergab

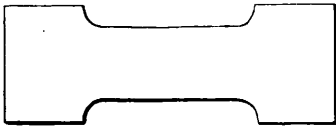
sich eine geringere Ausdehnung des Loches und lässt sich diese Erscheinung nur dadurch erklären, dass die mittlere Faser C D eine geringere Ausdehnung erfährt wie die äusseren Fasern E F, und die schraffirten Theile überhaupt keine Ausdehnung erfahren.

Fig. 23.



Bei grossen Dimensionen des Kopfes, namentlich wenn der Uebergang vom Kopf zum Streifen lang ausgezogen wird, verschwindet der genannte Fehler mehr und mehr. Weit grösser werden die Fehler durch ungleiche Vertheilung der Spannung, bei der sehr verbreiteten Befestigung der Probestreifen durch Klemmfutter. Die Streifen werden in diesem Falle entweder rein prismatisch ausgeführt, oder auch, um sicher zu sein, dass der Stab nicht in den Klemmfuttern reisst, in der Mitte etwas ausgearbeitet (Fig. 24). Die reine prismatische Form wird übri-

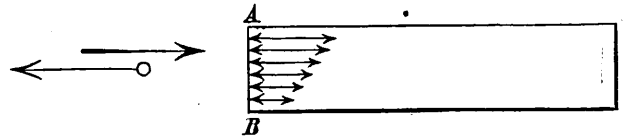
Fig. 24.



gens in der Regel der Einfachheit wegen vorgezogen, zumal die Praxis gezeigt hat, dass die Stäbe äusserst selten in den Klemmfuttern reissen. Bei der Befestigung durch Klemmfutter vertheilen sich nun die Spannungen nicht einmal symmetrisch zu der Mittellinie, da bei dem geringsten Unterschied in der Dicke des Bleches die Klemmfutter an den verschiedenen Stellen mit verschiedener Kraft angreifen. Wenn Beispielsweise das Blech bei A um ein Geringes dicker ist als bei B, so werden die Spannungen in dem Streifen bei A grösser sein als bei B, wie in Fig. 25 durch Pfeile angedeutet. Sind die Klauen nun in ihrer

Mittellinie durch ein Scharnier aufgehängt, so entsteht durch die unsymmetrische Vertheilung der Spannungen ein Kräftepaar, welches den zu probirenden Stab zu biegen bestrebt ist.

Fig. 25.



Bei Querschnitten, welche sich mehr der quadratischen oder runden Form nähern, wird sich in der Regel ein ungleiches Angreifen der Klemmfutter durch eine geringe Biegung ausgleichen und die Fehler wesentlich geringer sein, immerhin hat aber das Einspannen durch Klemmfutter keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit.

Ich möchte hierdurch die Anregung geben, dass durch eine Bahnbehörde, das Aichamt oder durch die mit der Gewerbe-Academie verbundene Festigkeitsstation der Einfluss der Form und Einspannungsmethode der Probestreifen, sowie der Dauer des Versuchs und der Einfluss des hydraulischen Betriebes auf das Resultat in längeren Zahlenreihen festgestellt werden möchte. Verschiedene Festigkeitsmaschinen würden zu diesem Zweck gewiss gern zur Verfügung gestellt werden. Die Versuche bieten keinerlei Schwierigkeit, dieselben müssten mit möglichst gleichmässigem Material in grosser Zahl angestellt werden, damit alle Zufälligkeiten möglichst ausgeschlossen bleiben. Der praktische Nutzen dieser Versuche liegt auf der Hand; einerseits würde aus denselben die zweckmässigste Form der Probestreifen gefunden und damit eine Grundlage zu allgemeinen Vorschriften für Materialproben gewonnen werden, andererseits würde dadurch ein Maassstab für den Grad der Verlässlichkeit verschiedener Festigkeitsversuche gewonnen werden.

Wetter a. d. Ruhr, den 18. Januar 1878.

Rudolph Bredt.

## Siederohr-Putz- und Frais-Maschine (System Elbel).

Ausgeführt von Zobel, Neubert & Co., Maschinenfabrik in Schmalkalden.

(Hierzu Fig. 6 und 7 auf Taf. XII.)

Die in den angeführten Figuren dargestellte Maschine dient zum Putzen (Reinigen) der Locomotivsiederöhren von Kesselstein und gleichzeitig zum Anfräsen von deren Enden behufs Anlöthens der Kupferstutzen.

Das Putzen der Röhren geschah und geschieht meistens durch Abklopfen und Abkratzen, was pro Rohr mit 10—15 Pf. bezahlt wird. Um diese Unkosten zu verringern sind schon mehrfache Apparate versucht worden, so u. A. eine durch eine Leitspindel von dem sich drehenden Rohre fortbewegte Art Feile, ein Arrangement, welches sich nicht bewährt hat. — Am verbreitetsten sind grosse genietete am Umfang durchlochte durch Riemen in drehende Bewegung versetzte Trommeln, in welche ein grösseres Quantum Röhren gelegt wird, so dass sich dieselben bei der Rotation nach längerer Zeit gegenseitig abscheuern.

Dieser Apparat macht einen grossen und widerwärtigen Lärm, dass dessen allgemeine Einführung an vielen Orten Bedenken erregen musste.

Unsere Maschine löst die Aufgabe auf einfache sinnreiche Weise. — Sie besteht aus einem Spindelstock mit hohler Spindel A, welche an jedem Ende einen Centrirkopf trägt, so dass das durch diese Spindel gesteckte Rohr schnell centrisch eingespannt wird. Der Spindelstock steht auf einem kurzen Stück Wange, welche einen Handkreuzsupport B trägt zum Ab- und Anfräsen der Kupferstutzen und Rohrenden. Während diese ohnehin nöthige Manipulation auf der einen Seite vorgenommen wird, vollzieht sich das Putzen an der anderen Hälfte des Rohres selbstthätig durch den sog. Putzwagen C.

Derselbe läuft mit seinen Rollen auf den prismatisch ge-

hobelten Schienen der längeren Wange und trägt auf seiner Platte ein System eigenthümlich schräg gestellter, am Umfange verzahnter Gussstahlrollen, welche durch Federn an das Rohr gepresst werden. Der Umfang dieser Rollen wickelt sich auf dem Rohr spiralförmig ab, lockert dabei den festen Kesselstein, bewegt dadurch den Wagen vorwärts und zieht das Rohr durch ein zweites System von Schabern, welche auch durch Federn angedrückt werden, und welche das Putzen sodann vollenden. Der Federdruck ist verstellbar. — Der Wagen bleibt stehen, sobald das Rohr geputzt ist und die Rollen vom Rohr abgelaufen sind, sodass der Arbeiter beim Fraisen nicht gestört wird.

Diese Maschine wurde nach den Angaben und Erfahrungen des Herrn Oberinspector Elbel in Wien (Nordwestbahn) in

der Maschinenfabrik von Zobel Neubert & Cie. in Schmalkalden construirt und bereits in verschiedenen Exemplaren ausgeführt, welche sich vollständig bewährt haben. Ein Arbeiter vermag bei geringer Uebung mit derselben pro Schicht ca. 100 Stück Röhren zu putzen.

Bei der erfahrungsmässigen Zweckmässigkeit dieses Apparates empfiehlt es sich, da wo in den Werkstätten schon besondere Fraismaschinen vorhanden sind, dieselben mit der Einrichtung des beschriebenen Putzwagens zu combiniren. Die prismatisch gehobelte Wange lässt sich leicht durch Abhobeln zweier alter Eisenbahnschienen herstellen, welche auf Füsse gestellt sodann die Wange bilden.

## Ed. Pohl's patentirte Anordnung von Drahtzugleitungen für optische Signale und Barriären.

(Hierzu Fig. 8—11 auf Taf. XII.)

Die bis jetzt übliche Weise, Drahtzüge zum Stellen der optischen Signale und zum Schliessen entfernt liegender Barriären anzubringen, bestand darin, dass man seitwärts am Bahnplanum Pfähle eingrub, an dieselben Leit- oder Tragrollen befestigte und über diese den Draht legte. Diese Pfähle faulen bald ab und müssen durch neue ersetzt werden.

Da man gegenwärtig das Holz, so viel als thunlich, aus den Eisenbahn-Materialien streicht, so wird ein vortheilhafter Ersatz für die alten Pfähle nur willkommen sein.

In der Zeichnung (Fig. 8 bis 10 auf Taf. XII) ist eine

Anordnung abgebildet, welche nicht allein die Pfähle entbehrlich macht, sondern auch in Bezug auf den Kostenpunkt sehr zu Gunsten dieser Neuerung spricht. Bei derselben wird der Draht an der Schiene (längs der Aussenseite des Gleises) hingeführt und eine der Laschenschrauben zum Befestigen der Rollen benutzt. Fig. 8 zeigt die Anordnung für eine einfache Leitung in gerader Strecke, Fig. 9 und 9a eine dreifache Leitung in concaver und Fig. 10 eine einfache Leitung in convexer Curve, sowie Fig. 11 ein Schema zur Verbindung mit dem Zughebel und Signalmast.

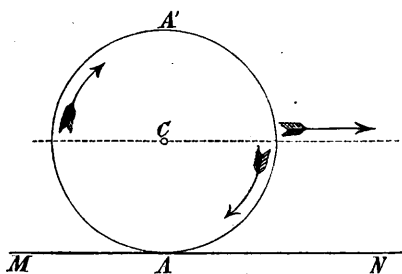
## Theorie der Bremsen.

Von Eugen Ferron, Ingenieur und 2ter Regierungs-Commissarius der Eisenbahnen des Grossherzogthums Luxemburg.

### Hilfssatz.

Bewegt sich ein Kreis-Cylinder auf einer horizontalen Ebene derart, dass für alle Punkte des Mantels die Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung die Dreh-Geschwindigkeit um die Körper-Achse übersteigt, und Erstere dieselbe Richtung hat, wie die horizontale Componente der rotirenden bei allen oberhalb der horizontalen Axial-Ebene gelegenen Punkten, so werden bald, unter dem Einfluss der Reibung zwischen Cylinder und Ebene beide Geschwindigkeiten sich gleich gross gestalten, worauf dann der Cylinder in derselben Richtung rollen wird.

Fig. 26.



Man bezeichne mit

MN sei die horizontale Ebene, auf welcher sich der Cylinder bewegt; A A' ein normaler Querschnitt in den Cylinder, dessen Figur-Achse, wie auch die Dreh-Achse, dieselben Linien sind und im Punkte C ihre Projection haben.

x den nach Ablauf der Zeit t zurückgelegten Weg in der Richtung der fortschreitenden Bewegung,  
a den Werth der fortschreitenden Geschwindigkeit bei Beginn der Zeit oder für  $t = 0$ ,  
 $\omega$  die der Zeit t entsprechende Winkel-Geschwindigkeit,  
 $\alpha$  den Werth Letzterer für  $t = 0$ ,  
P das Gewicht des Cylinders,  
r dessen Radius.

I den Trägheitsmomenten der Masse des Cylinders in Bezug auf die Achse C, und endlich  
f den auf das hier stattfindende Gleiten bezüglichen Reibungscoefficienten.

Unter Berücksichtigung der durch die Pfeile in Fig. 26 bezeichneten Richtungen beider Bewegungen, für welche die entsprechenden Geschwindigkeiten als positiv zu behandeln sind, gelten folgende Gleichungen:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -fg \dots (1); \quad I \frac{d\omega}{dt} = fPr \dots (2).$$

Durch Integration erhält man

$$\frac{dx}{dt} = a - fgt; \quad \text{und} \quad I\omega = \alpha + fPr t.$$

Letzte Gleichungen thun dar, dass die Geschwindigkeit der fortschreitenden Bewegung abnimmt, während die Dreh-Bewegung rascher wird. Nichts steht der Erfüllung der Bedingung

$$\frac{dx}{dt} = r\omega$$

für die Punkte der Mantelfläche im Wege, weil dazu nur der Gleichung

$$a - fg t_1 = \frac{\alpha + f P r t_1}{I} r$$

Genüge zu leisten ist. Aus derselben leitet man für die entsprechende Zeit den Werth

$$t_1 = \frac{1}{f} \frac{a I - \alpha r}{P r^2 + g I}$$

Für numerische Berechnungen ist

$$I = -\frac{1}{2} \pi \rho l r^4 \text{ zu nehmen,}$$

worin  $\rho$  die Dichtigkeit der Masse und  $l$  die Länge des Cylinders bezeichnen.

Weiter ist zu bemerken, dass für den hier zu behandelnden Gegenstand der Luftwiderstaed ausser Betracht bleiben kann.

Schlüsse und Anwendungen.

Die Gleichungen (1) und (2) bestehen für jedmögliche Differenzen zwischen  $a$  und  $r\alpha$ , folglich auch für den Fall, wo die beiden Geschwindigkeiten nur um ein unendlich Kleines abständen, wie dies während des letzten Zeittheilchens der Periode  $t_1$  Statt haben wird. Klar ist auch, dass nach Ablauf letzterer Zeit keine andere Bewegung eintreten kann, als ein gewöhnliches Rollen, welches einerseits durch den Walzungs- oder Roll-Widerstand, andererseits durch Einwirken des Luftwiderstandes stets geschwächt und endlich ersterben wird.

Denkt man sich während der Roll-Periode in einem beliebigen Momente desselben den Cylinder plötzlich von der Ebene gelöst oder gehoben, und, nachdem ihm während der Zeit  $dt$  eine Diminution ( $-d\omega$ ) in der Dreh-Geschwindigkeit beigebracht, derselbe wieder auf die Ebene herabgelassen werde: dadurch wären auch sichtlich die soeben angedeuteten Umstände herbeigeführt, d. h. es würde ein unendlich kurzes Gleiten und mithin ein entsprechender Zuwachs  $d\omega$  der Dreh-Geschwindigkeit während der darauffolgenden Zeittheile  $dt$  eintreten.

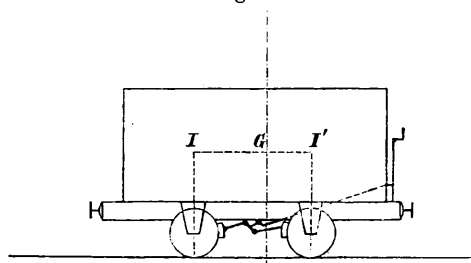
In Betreff der genannten Variationen der Dreh-Geschwindigkeit ist zu bemerken, dass die Grösse ( $d\omega'$ ) durch die von ( $-d\omega$ ) bedingt ist, wie auch die Grösse der Reibung von der Intensität der die Abnahme ( $-d\omega$ ) bewirkenden Widerstände abhängt. Zwischen genannten Grössen und der entsprechenden Veränderung ( $-dv$ ) oder ( $-\frac{d^2x}{dt}$ ) der fortschreitenden Bewegung muss nothwendigerweise die Gleichung

$$(-r d\omega) + (r d\omega') = -\frac{d^2x}{dt}$$

Wird der rollende Cylinder nicht von der Ebene gelöst, und lässt man zwei gleich starke aber entgegengesetzte, nach demselben Punkte der Achse normal gerichtete Pressungen auf den Cylinder wirken, dann kann kein Gleiten vorkommen, weil die Widerstände, welche im vorigen Falle successive aufgetreten und beziehungsweise nacheinander die Veränderungen  $-d\omega$  und ( $d\omega'$ ) erzeugt, jetzt als simultan angreifend betrachtet werden können. In demselben Augenblicke, wo die eingeführten

Pressungen zwischen Cylinder und dem dieselben übertragenden Organe tangentielle Reibungswiderstände hervorrufen, entstehen zwischen Ebene und Cylinder äussere widerstrebende Kräfte, welche durch den Ausdruck  $f'P$  dargestellt werden können, und der Grösse von ( $d\omega'$ ) entsprechen müssen. Zu weiterem Verständnisse des Gesagten braucht man nur noch zu bedenken, dass, wenn irgend ein Punkt des Cylinder-Mantels durch Annahme von zwei entgegengesetzten Elementar-Geschwindigkeiten ( $-d\omega$ ) und ( $d\omega'$ ), welche nacheinander beigebracht werden, zu rollen vermag, muss nothwendigerweise bei simultaner Mittheilung derselben Geschwindigkeiten während eines einzigen Zeitelementes  $dt$  dasselbe Rollvermögen unbeschadet fortbestehen.

Fig. 27.



Dies angenommen, betrachte man jetzt ein mit Bremsvorrichtung versehenes beliebiges Eisenbahn-Fahrzeug.  $G$  bezeichne den Schwerpunkt der gesammten Masse mit Ausnahme der Achsen und Räder.

Rollt dies Fahrzeug auf einer geraden waagerechten Bahn, so kann man, behufs leichter Untersuchung der Bewegungsumstände, dasselbe vermittelst einer durch den Punkt  $G$  gelegten verticalen Schnitt-Ebene in 2 Theile getrennt sich denken, welche Theile oder Hälften stets dieselbe fortschreitende Geschwindigkeit besitzen und die Summe der in beiden (Theilen) angesammelten Arbeitsgrössen der dem ganzen Fahrzeuge entsprechenden angesammelten Arbeit gleichkommt. Somit bleiben zwei einachsige Fahrzeuge separat zu betrachten, wovon ein jedes schliesslich auf Achse und Räder mit äusserer direct auf die Figuren-Achse wirkender Belastung.

Für die linke Hälfte beträgt die Belastung

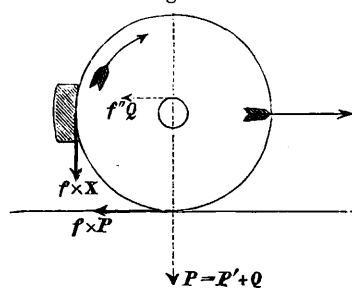
$$Q = \frac{G I'}{I I'} \times II,$$

und für die andere

$$Q' = \frac{G I}{I I'} II;$$

$II$  bezeichnet das Gewicht sämmtlicher auf beiden Achsen ruhender Massen.

Fig. 28.



Ein solches System ist im Grunde identisch mit dem in Fig. 26 vorgezeichneten; der einzige Unterschied mag wohl darin bestehen, dass in Letzterem ein ganzer Mantelstreifen von unendlich kleiner Breite die Contacts-Fläche zwischen

Ebene und Cylinder bildet, während bei Ersterem, abgesehen von der Conicität der Räder, diese Berührung vermittelst sehr kurzer Streifensegmente vermittelt wird.



Ob auf ein jedes der beiden Räder der betrachteten Achse 1 oder 2 Bremsklötze angedrückt werden, so sei immerhin

$fX$  die totale durch die früher genannten Pressungen hervorgerufene Reibung zwischen Bremse und Räder;

$P$  die Summe  $P' + Q$ , in welcher  $Q$  die Belastung und  $P'$  das Eigengewicht der Achse und der 2 Räder bedeutet;

$f$  der Reibungscoefficient zwischen Rad und Bremsklotz;

$f'$  der variable Coefficient, welcher dem zwischen Schiene und Rad erzeugten äusseren Widerstande entspricht.

Den übrigen Symbolen sei endlich dieselbe Bedeutung gelassen wie im Hilfssatz. Vorerst sei noch darauf hingewiesen, dass die unmittelbare Wirkung der Bremse darin besteht, die relative Bewegung, welche die Räder und Achse zu den materiellen Punkten des Wagenkastens und des Gestelles haben, zu erschweren und allmählig zu vernichten. Dadurch werden nun, wie schon gesagt, äussere Widerstände ( $f'P$ ) zwischen Schiene und Rad entstehen, welche Kräfte dann direct und allein auf die Bewegung des Schwerpunktes des Fahrzeuges zu wirken im Stande sind, während die Widerstände zwischen Bremsklotz und Rad nur die Rolle von inneren Kräften spielen können.

Auf Grund dieser Bemerkung, und unter Hinweis auf die anderen dem Eingangssatze nachstehenden Erörterungen gelten im vorliegenden Falle folgende Gleichungen:

$$I \frac{d\omega}{dt} = (-fX + f'P)r \dots (3)^*$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -fg \dots (4),$$

worin die Kräfte als constant betrachtet werden können. Da nun aber die Räder rollen, hat man andererseits

$$\frac{dx}{dt} = r\omega; \text{ folglich } \frac{d^2x}{dt^2} = r \frac{d\omega}{dt} \dots (5)$$

und mithin  $r \frac{d\omega}{dt} = -fg$ , woraus  $f' = -\frac{r}{g} \frac{d\omega}{dt}$ .

Führt man diesen Werth in Gleichung (3) ein, so giebt dieselbe

$$\frac{d\omega}{dt} = -\frac{f r g X}{gI + r^2 P} \dots (6)$$

Integrirt man und beachtet, dass für  $t = 0$ ,  $\omega = a$  ist, so folgt

$$\omega = a - \frac{f r g X}{gI + r^2 P} t.$$

Das System wird aufhören zu rollen und dessen fortschreitende Bewegung auch erlöschen nach Verlauf der Zeit

$$t_1 = \frac{a(gI + r^2 P)}{f r g X},$$

welche dem Werthe  $\omega = 0$  entspricht.

Bestimmt man die Grössen  $t_1$  und  $a$  auf experimentalem Wege, so liefert diese Formel den Werth der Pressung  $X$  oder der Reibung  $fX$  zwischen Rad und Bremse. Selbstverständlich wird dann die Hälfte dieser Werthe die einem einzigen Bremsklotze entsprechenden Elemente bedeuten.

In den Gleichungen (3) und (4) ist von der Reibung  $f'Q$ ,

\*) Ist das Fahrzeug die Locomotive selbst, und sollen die Triebräder gebremst werden, dann muss zu  $fX$  noch ein Glied  $S$  gesetzt werden, welches die auf den Radumfang reducirte Zapfenreibung, einschliesslich des Druckes einer Kurbel- oder Kuppelstange vorstellt.

welche am Umfange des Lagerhalses der Achse zwischen dieser und der Achsbüchse thätig ist, abgesehen worden.

Anstatt die Unbekannte  $X$  von der Winkelgeschwindigkeit  $a$  und der zur totalen Vernichtung derselben erforderlichen Zeit  $t_1$  abhängig zu machen, kann es vortheilhafter und vielleicht practischer sein, in den Ausdruck des zu ermittelnden Werthes die Länge des durchlaufenen Weges einzuführen. — Zu diesem Ende nenne man  $x_1$  die genannte Strecke und bemerke, dass, obgleich  $f'$  von vornherein unbekannt, die Grösse ( $f'P$ ) nach Abmessen von  $x_1$  immerhin bestimmt werden kann; das Princip der lebendigen Kräfte liefert für den Zeitraum, welcher zwischen  $t = 0$  und  $t = t_1$  verstrichen, die Gleichung

$$\frac{1}{2} \frac{P}{g} a^2 = (f'P) \cdot x_1;$$

woraus dann  $f'P = \frac{Pa^2}{agx_1}$  folgt.

Führt man letztern Werth in Gleichung (3) ein, so liefert Gleichung (5) in Verbindung mit dieser

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{2g f x_1 X - Pa^2}{2g x_1 I},$$

welcher Ausdruck die Form  $\frac{d^2x}{dt^2} = -\lambda$  hat. Folglich hat

man  $\frac{dx}{dt} = a - \lambda t$ ;  $x = at - \frac{\lambda}{2} t^2$ , und durch Elimination

$$\text{von } t \quad x = \frac{a^2 - \left(\frac{dx}{dt}\right)^2}{2\lambda}.$$

Hört die Bewegung des gebremsten Systems auf, so gilt  $\frac{dx}{dt} = 0$

und  $x = x_1$  und mithin  $x_1 = \frac{a^2}{2\lambda}$ ; und wenn für  $\lambda$  dessen Werth gesetzt wird, so erhält man

$$X = \frac{Pa^2}{2g f x_1} + \frac{a^2 I}{2 f x_1 r^2},$$

oder auch  $fX = (f'P) + \frac{a^2 I}{2x_1 r^2}$ , woraus hervorgeht, dass die Reibung zwischen Bremsklotz und Rad um ein gewisses grösser ist als die zwischen Rad und Schiene erzeugte äussere Kraft, aber nicht mit dieser direct proportional sich verhält.

#### Maximal-Effect der Bremse.

Wird der Druck der Bremse intensiv genug, um das Entstehen des ganzen Reibungswiderstandes zwischen Schiene und Rad zu bewirken, so muss, wenn  $f$  das der Reibung der Ruhe entsprechende Maximum von  $f'$  vorstellt,  $\frac{r d\omega}{dt} = -fg$  und

$\frac{d\omega}{dt} = -\frac{fg}{r}$  gesetzt werden, und ergiebt sich nach Gleichung

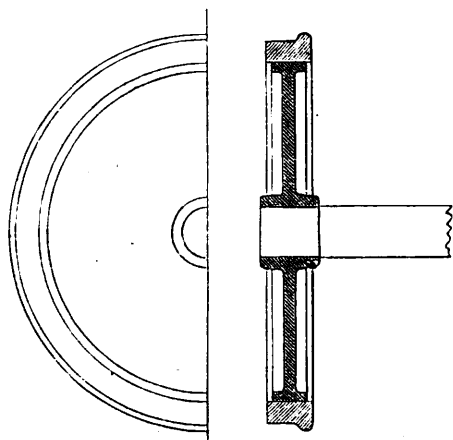
$$(6) \text{ folgende } \frac{fg}{r} = \frac{f r X_1}{I + \frac{r^2}{g} P},$$

woraus schliesslich  $R = P + \frac{g}{r^2} I$  abgeleitet wird.

Dieser Ausdruck der zu bewerkstellenden Pressung enthält weder den Reibungscoefficienten noch die initiale Drehgeschwindigkeit. Jeder stärkere Druck wäre zwecklos, weil

dadurch keineswegs das Abstellen des Fahrzeuges früher erfolgen (würde), sondern einfach nur die Rotation der Räder schneller erlöschen würde.

Fig. 29.



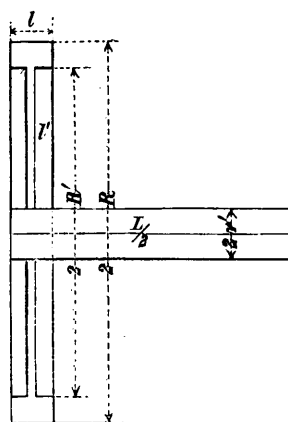
Nebenbei sei noch bemerkt, dass das Glied

$$\frac{g}{r^2} I$$

klein ist im Vergleich zu dem Werth des Totalgewichtes P.

Beispielweise wähle man einen Wagen, dessen Achse und Räder nach der in obenbenannter Fig. 29 gebaut und gegliedert

Fig. 30.



Hälfte des vereinfachten Systems.

sei. Das Trägheitsmoment I einer Achse mit zwei solchen Rädern in Bezug auf die mathematische Achse des Systems ist ungefähr derselbe wie der auf das in Fig. 30 bezügliche, und in welcher, behufs Vereinfachung, die Nabe weggelassen wäre.

Für Letzteres gelten folgende Elemente:

die 3 Radien	die 3 Längen
$r = R = 0^m,5015$	$l = 0^m,12$
$R' = 0^m,46$	$l' = 0^m,03$
$r' = 0^m,06$	$L = 1^m,60$

Der Ausdruck des Trägheitsmomentes ist nun

$$\begin{aligned} & \pi \rho l (R^4 - R'^4) + \pi \rho l' (R'^4 - r'^4) + \frac{1}{2} \pi \rho L r'^4 \\ & = \pi \rho \left[ l R^4 - R'^4 (l - l') + r'^4 \left( \frac{L}{2} - l' \right) \right]. \end{aligned}$$

Für  $\rho$  nehme man 7,8 und die numerischen Berechnungen werden ergeben

$$\frac{g}{R^2} I = 10 \text{ Kilogramm.}$$

## Bericht über den Zugförderungs- und Werkstättendienst der österreichischen Südbahn während der Jahre 1876 und 1877 mit besonderer Berücksichtigung der Gebirgsstrecken Semmering und Brenner

nebst einigen Rückblicken auf den Gesamtdienst und die in dem letzten Decennium von 1868 — 1877 gemachten Fortschritte, ferner Beschreibung jener Zeichnungen, Albums und Gegenstände, welche von Seite der Südbahn zur Pariser-Weltausstellung des Jahres 1878 gelangen sollen.

Von A. Gottschalk.

Die freundliche Aufnahme, welche meinen früheren Berichten über diesen Gegenstand von Seite aller Fachmänner zu Theil geworden ist, und vor Allem die Auszeichnung, welche mir die Société des Ingenieurs civils de Paris für meine Abhandlung der Betriebsergebnisse von 1872—1875 durch die Verleihung der grossen goldenen Medaille erwiesen hat, veranlassen mich auch den Bericht über die Betriebsergebnisse der beiden Jahre 1876 und 1877 zu veröffentlichen.

Da mit dem Jahre 1877 meine Amtsthätigkeit bei der österr. Südbahn abschliesst, so werde ich diesem Berichte einige Betrachtungen über die Gesamtheit des Dienstes, sowie über die Fortschritte im letzten Dezennium, von 1868—1877, während welcher Periode ich den Zugförderungs- und Werkstättendienst geleitet habe, beifügen.

Zum Schlusse soll dann die Beschreibung der Zeichnungen, Albums und Gegenstände folgen, welche die Südbahn auf die Pariser Weltausstellung zu schicken gedenkt.

### I. Abschnitt.

#### Betriebsergebnisse der Jahre 1876 und 1877.

Zwei Thatsachen von unbestreitbarer Bedeutung treten in dieser letzten Periode unserer Thätigkeit bei der Südbahn hervor:

I. Die Ausführung aller auf der Techniker-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu Constanz im Juni 1876 gefassten Beschlüsse, insofern sich dieselben auf Abänderungen und Verbesserungen an den Fahrbetriebsmitteln beziehen;

II. Das Studium, die Einführung und Verbesserung continuirlicher Bremsen.

Wir werden diese beiden Gegenstände am Schlusse dieses Abschnittes besprechen.

Zuerst wollen wir über die Betriebsergebnisse der zwei letzten Jahre in der bei unseren früheren Publikationen üblichen Form berichten, und fügen wir des leichteren Verständnisses wegen Längenprofile bei, aus welchen die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der verschiedenen Strecken unseres Netzes zu entnehmen sind. (Siehe Organ 1877, Ergänzungsheft Taf. M).

Seitdem die Linie St. Peter-Fiume ausgebaut ist, hat die Südbahn nur insofern einen Zuwachs erhalten, als ihr durch die hohe Staatsverwaltung der Betrieb der Istrianer k. k. Staatsbahn mit Ende 1876 übertragen wurde.

Diese Bahn, welche von Divaca nach Pola führt, und durch eine Abzweigung Rovigno mit Canfanaro verbindet, hat eine Totallänge von 142,8 Kilom. und zwar 122 Kilom. zwischen Divaca-Pola und 20,8 Kilom. zwischen Canfanaro-Rovigno. Die Maximalsteigungen betragen 20 ‰ auf eine Länge von 45,4 Kilom., die kleinsten Krümmungshalbmesser sind 200<sup>m</sup>.

#### Hauptlinie Wien-Triest sammt Nebenlinien.

Wenn wir Einsicht in die Tabellen 1 und 2\*) nehmen, so finden wir eine wesentliche Herabminderung in den Gesteungskosten der letzten 2 Jahre. Diese Herabminderung ist vorzüglich auf zwei Ursachen zurückzuführen: Das Sinken der Preise fast aller Verbrauchsgegenstände, und vor allem die bessere Ausnutzung der vermehrten Zugkraft unserer Maschinen.

Nur durch unser beharrliches Streben die Zugkraft unserer Maschinen sowohl bei Neubestellungen als bei Reconstructionen zu erhöhen, und nur durch unsere Einflussnahme auf die Fahrzeiten und Belastungen der Frachtzüge ist es uns gelungen, die schädlichen Einflüsse, welche die vermehrte Anzahl der Personenzüge und hauptsächlich deren stets wachsende Geschwindigkeit auf die Gesteungskosten per Kilometer ausüben, zu bekämpfen.

Wir können hierbei nicht genug auf die ausgezeichneten Resultate hinweisen, welche uns besonders in den letzten 2 Jahren durch die Anwendung von 8-Kuppler-Maschinen anstatt 6-Kuppler für den Karstbetrieb erwachsen sind.

Nicht nur dass wir durch diese Maassregel zur Erzielung der gleichen Leistung die Anzahl der Lastenzüge über den Karst um mehr als  $\frac{1}{3}$  vermindert haben, wodurch selbstverständlich auch die Zahl der Maschinenführer und Maschinenheizer in Laibach um  $\frac{1}{3}$  vermindert werden konnte, so haben wir auch, nachdem das Personal Erfahrungen in der Manipulation mit diesen schweren Maschinen gesammelt hat, bedeutende Ersparnisse in dem Brennmaterial-Verbrauche erzielt. Wir können sagen, dass der Karstbetrieb mit 8-Kupplern an Stelle der 6-Kuppler von 1872 bis Ende 1877 um rund 400000 Gulden billiger zu stehen gekommen ist, und dass consequenterweise der Werth dieser Maschinen bald amortisirt sein wird.

Ein Vergleich mit dem Jahre 1867, mit welchem unser erfahrener Vorgänger seine anerkannt erspriessliche Thätigkeit im Dienste der Südbahn schloss, zeigt uns eine Zunahme der Zugsbelastung von . . . . . 24,56 %

nämlich 177,25 Tonnen im Jahre 1867 und

220,91 < < < 1877.

Die Gesteungskosten per Zugkilometer haben eine

Herabminderung von . . . . . 0,8 % erfahren,

\*) Alle mit dem Jahre 1860 beginnenden Tabellen sind der besseren Uebersicht wegen, durch Hinweglassung der Betriebsjahre 1861—1866 gekürzt worden.

Das Jahr 1860 war das erste, das Jahr 1867 das letzte Betriebsjahr unseres Vorgängers im Maschinendienste.

Gulden 0,388 im Jahre 1867

< 0,385 < < 1877,

während der Preis per kilometrische Tonne um . . . 20,5 % gesunken ist.

Gulden 0,0021942 im Jahre 1867

< 0,0017447 < < 1877.

Wenn man diese Preisherabminderung per kilometrische Tonne von Gulden 0,0004495 mit der Gesamtleistung von 2004711000 Kilom. Tonnen des Jahres 1877 multiplicirt, so ergibt sich daraus eine Ersparniss gegenüber dem Jahre 1867 von 901318 Gulden und zwar für die Hauptlinie sammt Nebenlinien.

Sehen wir uns nun die einzelnen Ausgabeposten per Zugkilometer etwas näher an.

Die Auslagen für Führung sind in den letzten Jahren fast unverändert geblieben. Das Jahr 1877 zeigt noch eine Abnahme von 8 % gegenüber dem Jahre 1867, obgleich seit jener Zeit die durchschnittlichen Bezüge des Personals, sowohl durch Einführung einer höheren Führerklasse, als auch durch bedeutende Aufbesserungen an Kilometergeldern, Material- und Instandhaltungsprämien eine merkliche Erhöhung erfahren haben.

In den Brennstoffauslagen haben wir seit dem Jahre 1872 ein beständiges Sinken zu verzeichnen. Zu diesem günstigen Resultate tragen einerseits die niederen Kohlenpreise bei, andererseits ist dasselbe auch der besseren Verwerthung der Kohle zuzuschreiben, welche durch die Vergrößerung der Feuerbüchsen ermöglicht, und durch die Geschicklichkeit des Personals vermehrt wird.

Die nachstehenden Ziffern zeigen, welche Ersparnisse wir im Brennstoffverbrauche sowohl per Zugkilometer, noch mehr aber per Kilometer-Tonne erzielt haben. Die Angaben sind in Kilogrammen Witkowitz- (schlesischen) Coke, auf welche die Südbahn-Gesellschaft seit ihrem Bestande die verschiedenen Braunkohlensorten, welche sie verwendet, zurückführt.

Jahr	Verbrauch auf Aequivalente Witkowitz-Coke reducirt	
	per Kilometer Durchschnittszug	per Kilometer Tonne
1867	13,26 Kilogr.	0,07479 Kilogr.
1868	13,8 "	0,07271 "
1869	14,1 "	0,06966 "
1870	14,5 "	0,07242 "
1871	16 "	0,07558 "
1872	15,2 "	0,07200 "
1873	15,4 "	0,07345 "
1874	14,7 "	0,07138 "
1875	14,3 "	0,06899 "
1876	13,8 "	0,06641 "
1877	13,6 "	0,06141 "

Wir wollen diesen Daten gleich die Preise folgen lassen, welche in der gleichen Periode für das Aequivalent einer Tonne Witkowitz-Coke gezahlt wurden.

Gulden 8,690 im Jahre 1867. Gulden 8,332 im Jahre 1872.

< 8,004 < < 1868. < 8,060 < < 1873.

< 7,414 < < 1869. < 7,964 < < 1874.

< 7,526 < < 1870. < 7,560 < < 1875.

< 7,884 < < 1871. < 7,44 < < 1876.

< < < < 1872. < 7,28 < < 1877.

Daraus ergibt sich eine Brennstoffausgabe in Kreuzern per Kilometer-Tonne Bruttolast von

Krz. 0,065 im Jahre 1867.	Krz. 0,060 im Jahre 1872.
< 0,058 < < 1868.	< 0,059 < < 1873.
< 0,052 < < 1869.	< 0,057 < < 1874.
< 0,054 < < 1870.	< 0,052 < < 1875.
< 0,060 < < 1871.	< 0,049 < < 1876.
	< 0,045 < < 1877.

Die Brennstoffauslagen sind also im Jahre 1877 um 31 % niedriger als im Jahre 1867, obgleich seit jener Zeit das Verhältniss der Personenzüge, besonders das der schnell verkehrenden viel ungünstiger geworden ist. (Siehe Tabelle Nr. 16.)

Die Auslagen für das Schmiermaterial haben sich seit dem Jahre 1867 so ziemlich den Preisen angeschmiegt, welche für Rüböl gezahlt werden mussten. Zu bemerken bleibt nur, dass wir bei günstigen Conjunctionen das Rüböl für die Gebirgsstrecken durch Olivenöl ersetzt haben.

Der Posten für Wasserdienst zeigt in den letzten Jahren eine erhöhte Ziffer, einmal weil die an dritte Personen gegen Entgelt abgegebenen Wassermengen geringer geworden sind, dann aber hauptsächlich, weil die Präparation des zu harten Speisewassers in der ersten Zugförderungsstrecke, namentlich im Heizhause Wien nicht unbedeutende Kosten verursacht.

Wir haben schon in unseren früheren Berichten darauf hingewiesen, dass die Locomotivkessel der 1. Zugförderungsstrecke (Wien-Mürzschlag-Steinamanger) infolge des schlechten Speisewassers bei unserem Dienstesantritt kaum 3 Jahre dauerten, während deren Dauer auf den übrigen Zugförderungsstrecken 12 bis 15 Jahre beträgt.

So kam es auch, dass die Erhaltung der Locomotivkessel in der Werkstätte Wien per Zugkilometer 4 mal so viel kostete, als in der Werkstätte Marburg.

Dank der Anwendung, welche wir von dem Systeme J. A. Bérenger & Stingl zur Weichmachung des Wassers seit 1871 gemacht haben, ist das Verhältniss der Kesselreparatur-Auslagen zwischen der Werkstätte Wien und Marburg in den Jahren 1871—1876 von 4 auf  $2\frac{1}{2}$  gesunken. Wir sind überzeugt, dass durch Einführung der Verbesserungen, welche die Erfinder seit 1871 an ihrem Apparate gemacht haben, die Resultate sich noch günstiger gestalten werden. Die bei uns aufgestellten Apparate sind noch die von unserem Inspector J. A. Bérenger ursprünglich angewendeten Filtrirapparate.

Wenn also einerseits die Kosten für den Wasserdienst durch die Präparation des Wassers, die zum Theil mit kostspieliger Soda wegen Niederschlagen des schwefelsauren Kalkes und der Magnesiasalze geschehen muss, gewachsen sind, so sind andererseits die Auslagen für Locomotivreparaturen in der gleichen Periode gesunken, was wir, wenigstens zum Theil, dem Einfluss der Wasserpräparation zuschreiben müssen.

Die seit 1874 für Locomotivreparaturen stetig gesunkenen Auslagen per Zugkilometer sind ausser den oben erwähnten günstigen Einwirkungen der Wasserpräparation wesentlich dem Sinken der Materialpreise zu verdanken.

Uebrigens lag es nie in unserer Absicht, in diesem Kapitel auf Ersparnisse hinzuwirken. Wir haben vielmehr vom ersten bis zum letzten Tage unserer Amtsthätigkeit für die gute In-

standhaltung unserer Maschinen eifrige Fürsorge getragen und bei allen Maschinen, welche grosse Reparaturen benötigten, Reconstructions nach einem Plane vorgenommen, der den letzten Verbesserungen der Mechanik Rechnung trägt. Die Dampfspannung der Kessel wurde, soweit die Dimensionen des Mechanismus es gestatteten, vermehrt; die Feuerbüchsen wurden vergrößert, der Mechanismus und die Achsen verstärkt; die alten Kolben durch schwedische Kolben neuester Construction ersetzt u. s. w.

Wenn wir noch erwähnen, dass wir bei der Ausmusterung alter, schwacher Maschinen, deren Reconstruction ohne Nutzen für die Gesellschaft gewesen wäre, die Differenz zwischen Verkaufspreis und Inventarwerth dem Instandhaltungsconto zur Last geschrieben haben, so ist damit wohl zur Genüge dargethan, dass wir während unserer 10jährigen Thätigkeit ohne Unterlass auf die Leistungsfähigkeit und gute Erhaltung der Maschinen bedacht waren, was auch durch die immer seltener werdenden Maschinengebreche während der Fahrt seine Bestätigung findet.

Aehnlich verhält es sich mit den Reparaturkosten für Personen- und Lastwagen. Mit Ausnahme einer unwesentlichen Herabminderung in den Jahren 1876 und 1877, verursacht durch das Fallen der Materialpreise, sind diese Kosten seit 1867 fortwährend gestiegen.

Wir müssen hier die schon in unserem letzten Berichte gemachte Bemerkung über die Vertheilung dieser Auslagen auf die einzelnen Strecken, nach Verhältniss der Leistung, wiederholen: nämlich dass seit dem Jahre 1872 die Reparaturkosten für Wagen auf den Gebirgsstrecken Semmering, Brenner, Lienz-Brunneck, St. Peter-Fiume um 25 % höher in Rechnung gestellt werden, um der grösseren Abnutzung der Fahrbetriebsmittel, namentlich dem grösseren Tyresverbrauche auf diesen schwierigen Strecken Rechnung zu tragen.

Die Gesamtkosten für Maschinen- und Wagenreparaturen betragen im Jahre 1877 per Zugkilometer Gulden 0,172, während sich dieselben im Jahre 1867 nur mit Gulden 0,139 bezifferten; die Erhaltung beträgt somit gegenüber dem Jahre 1867 um Gulden 0,033 oder 23 % mehr.

Die Ausgabe für Schmierung der Wagen ist seit dem Jahre 1872, wo dieselbe die höchste Ziffer erreichte, im Abnehmen begriffen. Seit dem genannten Jahre haben wir auch die Auswechslung der Lagerbüchsen für Starrschmiere durch Lagerbüchsen für Oelschmierung beschleunigt, und namentlich die gedeckten Kastenwagen, welche doch vorzugsweise für den internationalen Verkehr verwendet werden, mit Oellagern versehen.

Die Vertheilung der Schmierkosten auf die einzelnen Strecken geschieht seit 1872 in derselben Weise wie die der Reparaturkosten für Wagen.

In dem Kapitel Regiekosten stellt sich im Jahre 1877 eine Herabminderung von 23,6 % gegenüber dem Jahre 1867 heraus.

Im Ganzen sind die Resultate der letzten 2 Jahre noch günstiger als die der vorhergegangenen und die einzige Erhöhung, welche seit dem Jahre 1867 stattgefunden hat, betrifft die Kapitel Reparatur für Maschinen und Wagen. Diese Erhöhungen wiegen im Jahre 1877 alle in den anderen Ausgabeposten ge-

machten Ersparnisse auf, und gingen im Jahre 1876 sogar über diese Ersparnisse hinaus.

Wir wollen noch zum Schlusse bemerken, dass die Kosten per Kilometer des Durchschnittszuges, trotz der bedeutend grösseren Belastung im Jahre 1877 gegenüber dem Jahre 1860 um 51,6 % gesunken sind.

#### Semmering.

Die Betriebsresultate dieser Gebirgsstrecke sind aus den Tabellen 3, 4, 5 und 6 ersichtlich.

Die letzten 2 Jahre, 1876 und 1877, weichen wenig von einander ab, und verglichen mit dem Jahre 1867 stellt sich pro 1876 eine Herabminderung von 18,4 %, pro 1877 eine solche von 22,5 % per Zugskilometer heraus.

Gleiche Ursachen wie bei der Hauptlinie haben auch auf dem Semmering die Herabminderung der Auslagen bewirkt.

Wir können kurz zusammengefasst sagen, dass mit Ausnahme der Kosten für Schmierung, welche sich nach den jeweiligen Fettstoffpreisen richten, nur die Kapitel: Reparatur der Maschinen und Wagen seit dem Jahre 1867 eine Erhöhung, alle anderen aber eine Herabminderung erfahren haben.

Es dürfte auffallen, dass das Kapitel Führung in den Jahren 1876 und 1877 höhere Ziffern ausweist, als das des Jahres 1875. Der Grund hierfür liegt in den höheren Prämien, welche das Maschinenpersonal für die im Brennmaterialverbrauche erzielten Ersparnisse erhalten hat. — Wir können uns zu diesem Ergebnisse, welches eine Folge der Vergrösserung der Feuerbüchsen ist und zur Evidenz aus der Tabelle 5 erhellt, nur Glück wünschen.

Der Brennstoff-Verbrauch per Kilometer - Tonne Bruttolast war in den letzten 9 Jahren folgender:

Bezeichnung	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.	Kilom.
1. Personenzug befördert durch eine Sechskupplermaschine . . . . .	98185,6	98178 —	106901,9	107698,4	114434,8	172657,—	135311,5	125502,8	126210,—	128815,—
2. Lastzüge befördert durch eine Achtkupplermaschine . . . . .	276486,9	329490,—	386438,4	488280,5	533364,—	552041,—	434700,5	443045,2	437819,—	437043,—
Gesamtleistung . . . . .	374672,5	427663,—	493340,3	595978,9	647798,8	724698,—	570012,—	568548,—	564029,—	565858,—

Da die Zugförderungskosten per Kilometer Personenzug, welcher mit einer 6-Kuppler-Maschine über den Semmering befördert wird, annähernd die Hälfte eines Frachtzuges betragen,

	Kilogr.		Kilogr.
Im Jahre 1869	0,17752,	im Jahre 1873	0,17451,
< < 1870	0,19036,	< < 1874	0,17255,
< < 1871	0,19050,	< < 1875	0,16624,
< < 1872	0,17594,	< < 1876	0,14907,
		< < 1877	0,14644,

während im Jahre 1868, wo die Lastenzüge noch in 2 Theile getrennt über den Berg befördert wurden, 0,19222 Kilogr. verbraucht wurden.

Wir sind also mehr denn je berechtigt, zu sagen, dass die Anwendung von Schiebemaschinen keinerlei Nachtheile, weder in Hinsicht auf den Brennstoffverbrauch, noch in Hinsicht auf die Adhäsion mit sich führt, da gerade die Belastung der Frachtzüge eine stetige Zunahme zeigt.

Seit nahezu 10 Jahren werden unsere Lastenzüge über den Semmering mit Zug- und Schiebemaschine befördert; und trotz der Befürchtung, welche anfänglich über diese Zugbeförderung wegen der scharfen ohne gerade in einander übergelenden Curven und Gegencurven von 180<sup>m</sup> Radius gehegt wurden, haben sich keinerlei Anstände ergeben.

Der Gebrauch der Schiebemaschinen verdient der Betriebssicherheit wegen auf Strecken mit starken Steigungen, selbst für Personenzüge, eine ausgedehntere Anwendung.

Die notwendige Ergänzung der Schiebemaschine ist, wie wir schon in unseren früheren Berichten geäußert haben, eine Dampf- oder Vacuum-Bremse, deren Anwendung in der Hand des Führers liegt und die bei der Thalfahrt ein rasches Anhalten vor einem Hinderniss ermöglicht.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung sind die in den Jahren 1868 bis 1877 über den Semmering zurückgelegten Zugkilometer zu ersehen:

der mit 2 Achtkuppler-Maschinen auf einmal, oder in 2 Theilen den Berg passirt, so ergeben sich folgende Gestehungskosten per Zugkilometer:

Zugförderungskosten per Kilometer	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.
Für einen Personenzug, der mit einer einzigen Sechskupplermaschine über den Semmering befördert wird . . . . .	0,666	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,544	0,516
Für einen Lastenzug, der auf zweimal (vor 1869), oder auf einmal mit einer Zug- und Schiebemaschine (seit 1869) befördert wird . . . . .	1,333	1,109	0,997	1,185	1,061	1,092	1,144	1,394	1,218	1,088	1,032

Diese Ziffern, sowie die der Tabelle 4 zeigen deutlich, wie günstig die Resultate von 1876 und 1877 gegenüber denen der Vorjahre sind, und dass namentlich dem Jahre 1860 gegenüber, wo die Semmeringmaschinen noch nicht umgestaltet waren, eine ganz enorme Herabminderung per Zugkilometer eingetreten ist.

Die Befürchtung, welche von einigen Seiten ausgesprochen

wurde, dass das grössere Gewicht der umgestalteten Maschinen und hauptsächlich die noch bedeutendere Achsenbelastung unserer neuen Achtkuppler einen ungünstigen Einfluss auf den Oberbau ausüben würde, ist nicht eingetroffen. Es geht vielmehr aus nachstehender Tabelle, deren Daten wir der Freundlichkeit unseres Herrn Collegen, Bahnerhaltungs-Director Prenninger ver-

danken, hervor, dass gerade seit Einführung der neuen Achtkuppler-Maschinen, d. i. seit dem Jahre 1872, die Kosten der Bahnerhaltung gesunken sind.

Diese Tabelle, welche für Fachmänner jedenfalls von

Interesse sein wird, enthält die detaillirten Angaben über Bahnerhaltung und Bahnaufsicht in den Jahren 1872 bis 1876 per Bahnkilometer und überdies die analogen Ausgaben für einen 17jährigen Durchschnitt von 1860 bis 1876.

Bezeichnung der Ausgabeposten für Instandhaltung und Aufsicht der Semmering-Bahn	Auslagen des Jahres 1872	Auslagen des Jahres 1873	Auslagen des Jahres 1874	Auslagen des Jahres 1875	Auslagen des Jahres 1876	Durchschnittliche Ausgaben seit dem Jahre 1860	
	per Bahnkilometer					im Ganzen	per Bahnkilometer
Unterbau . . . . .	Gulden 275,31	Gulden 372,36	Gulden 289,04	Gulden 292,04	Gulden 228,02	Gulden 11494,—	Gulden 275,50
Oberbau . . . . .	2454,41	2061,89	1440,53	1150,50	1208,68	114334,—	2740,51
Hochbau . . . . .	167,73	288,72	156,64	157,48	159,30	7753,—	185,83
Abschluss der Bahn . . . . .	27,28	26,52	20,13	18,19	19,01	1423,—	34,11
Bahnaufsicht . . . . .	434,61	462,06	489,45	475,70	486,82	19690,—	471,95
Ausserordentliche Arbeiten . . . . .	53,74	120,59	237,78	173,49	131,59	6200,—	148,62
Geschäftsleitung . . . . .	209,76	191,92	205,23	264,33	306,61	11048,—	264,81
Totale . . . . .	3622,84	3524,06	2838,80	2531,73	2540,03	171942,—	4121,33

Ein Bild über die Kosten des Gesamtbetriebes der Semmeringbahn und gleichzeitig einen Vergleich mit den gleichnamigen Kosten der übrigen Linien liefert die Tabelle Nr. 6. — Wir haben bei Aufstellung dieser Tabelle, analog den früheren Berichten die für die Zugförderung oben motivirte Vertheilung zwischen Kilometer Personenzug und Kilometer Lastenzug, auch auf die Bahnerhaltung angewendet, und die mittleren Auslagen für den Transportdienst, sowie für die allgemeine Verwaltung hinzugefügt.

#### Tyroler Linie.

In den beiden Tabellen 7 und 8 sind die Zuförderungs-ergebnisse dieser Linie vom Jahre 1868 bis 1877 verzeichnet.

Verglichen mit dem ersten vollen Betriebsjahre 1868, wo sich die Gesteungskosten per Zugkilometer mit Gulden 0,514 bezifferten, zeigt das Jahr 1876 eine Herabminderung von 15 %, das Jahr 1877 eine solche von 21,4 %.

Der Zugkilometer kam nämlich im Jahre 1876 auf Gulden 0,436, im Jahre 1877 auf Gulden 0,405 zu stehen.

Die Auslagen für Führung sind in den letzten Jahren etwas gestiegen, u. z. infolge der grösseren Ersparnisprämien für Brennmaterial.

Im Kapitel Schmiermaterial für Maschinen sind wie auf der Hauptlinie nur solche Veränderungen eingetreten, welche der Variation im Oelpreise entsprechen.

Die Kosten für den Wasserdienst sind um eine Kleinigkeit gesunken.

Die Reparaturkosten für Locomotiven haben eine Herabminderung erfahren, was zum grossen Theil den niederen Materialpreisen, aber auch der Verfügung zuzuschreiben ist, dass die Reparaturen so viel wie möglich in Innsbruck, und nicht wie das früher der Fall war in der Central-Werkstätte Marburg vorgenommen werden. Um die Werkstätte Innsbruck in den Stand zu setzen, auch grössere Locomotivreparaturen auszuführen, haben wir dieselbe vergrössert und mit mehr Werkzeugmaschinen versehen.

Auch in den Kapiteln Reparatur der Personen- und Lastwagen sind infolge der gesunkenen Materialpreise, wie auf allen anderen Strecken, Ersparnisse erzielt worden.

Ueber die Auslagen für Schmierung der Wagen

können wir nur auf das bei Besprechung der Hauptlinie Gesagte verweisen.

Die Regiekosten sind durch die ständige Zunahme des Verkehrs in Tyrol geringer geworden.

Wenn wir das Jahr 1868 als Ausgangspunkt nehmen, und uns vergegenwärtigen, dass wir damals einen stark verwarlosten Wagenpark der früher getrennten Nord- und Südtirolerbahn rasch in guten Stand zu setzen hatten, so finden wir, dass die im Jahre 1877 erzielten Ersparnisse zum Theile der Herabminderung in den Regieauslagen, hauptsächlich aber den verminderten Auslagen für Brennstoff zuzuschreiben sind.

Diese Ersparnisse in den Brennstoffauslagen per Zugkilometer haben wir nicht nur der allerdings sehr bedeutenden Herabminderung im Preise der Kohlen, sondern auch dem verminderten Verbräuche zu danken.

Die Kohlenpreise stellen sich seit der Eröffnung der Brennerbahn und der Linie Villach-Franzensfeste in Aequivalent per Tonne Witkowitz Coke wie folgt:

Gulden 16,888 im Jahre 1868.	Gulden 14,026 im Jahre 1873.
< 15,378 < < 1869.	< 11,360 < < 1874.
< 14,126 < < 1870.	< 10,636 < < 1875.
< 16,204 < < 1871.	< 9,91 < < 1876.
< 14,766 < < 1872.	< 9,63 < < 1877.

Der Verbrauch an Brennstoff in Kilogrammen per Zugkilometer und per kilometrische Tonne, sowie die correspondirende Auslage in Kreuzern sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen.

Jahr	Verbrauch an Brennstoff in äquivalenten Einheiten des Schlesischen Coke		Auslagen für Brennstoff per Kilometer-Tonne
	per Zugkilometer	per kilometrische Tonne	
1868	in Kilogramm 12,63	in Kilogramm 0,11241	0,1898
1869	10,93	0,10236	0,1560
1870	11,05	0,09289	0,1312
1871	14,32	0,10822	0,1754
1872	13,66	0,09704	0,1433
1873	14,54	0,09149	0,1283
1874	14,75	0,09126	0,1037
1875	14,73	0,09104	0,0968
1876	14,50	0,08507	0,0843
1877	13,9	0,08061	0,0776

Zu dem günstigen Ergebnisse der Zugförderung auf der Tyrolerlinie hat übrigens auch ein anderer wesentlicher Factor beigetragen, nämlich die bessere Ausnutzung der Zugkraft unserer Maschinen. Ein Blick auf die Tabelle 8 zeigt das stetige Anwachsen der Zugbelastungen.

Während die mittlere Belastung eines Zuges im Jahre 1868 nur . . . . . 112 Tonnen war, ist sie im Jahre 1876 auf . . . . . 170,5 « im Jahre 1877 auf . . . . . 172,06 « also im letzten Jahre um 53 % gestiegen.

Daraus ergibt sich von selbst, dass die Gesteungskosten der Kilometer-Tonne in einem weit höheren Verhältnisse gesunken sind, als die des Zugkilometers. Die Kilometer-Tonne hat im Jahre 1877 gegenüber dem Jahre 1868 eine Herabminderung von . . . . . 48,5 % der Zugkilometer eine solche von . . . . . 21,4 « erfahren.

Die richtige Basis zur Beurtheilung der ökonomischen Gebarung einer Linie, sowie zum Vergleiche mit anderen Linien wird stets die Kilometer-Tonne sein. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man die Resultate der Tyroler-Linie mit denen der Hauptlinie vergleicht. Während nämlich pro 1877 die Kosten per Zugkilometer in Tyrol nur um 5 % höher sind als die der Hauptlinie, sind die Kosten per Kilometer-Tonne um circa 35 % höher.

Die wesentliche Ursache dieser Differenz gegenüber der Hauptlinie ist in dem ungleich grösseren Verhältnisse der starken Steigungen zur Totallänge der Tyrolerbahn zu suchen.

Vollkommen klar stellt sich der Einfluss der starken Steigungen auf die Gesteungskosten dann heraus, wenn wir, wie dies auch schon in den früheren Jahren geschehen ist, für die Hauptlinie sammt Nebenlinien den Semmering, für die Tyroler-Linie den Brenner ausscheiden, und dann die Resultate der beiden Bahnen miteinander vergleichen. Siehe Tabelle Nr. 9.

Unsere Voraussetzung, dass die eigentlichen Zugförderungsauslagen der beiden Strecken Nord- und Südtirol mit zunehmendem Verkehr bedeutend sinken werden, ist rasch in Erfüllung gegangen, und heute sind wir an einer Grenze der Wohlfeilheit angelangt, unter die wir kaum heruntergehen können.

Im Jahre 1877 kam der Zugkilometer auf der Nord- und Südtirolerbahn um 13 %, die Kilometer-Tonne um 4,5 % billiger zu stehen, als auf der Hauptlinie.

Um diese Resultate zu würdigen, muss man einerseits die schwierigen Bahnverhältnisse auf der Hauptlinie mit ihren häufigen Krümmungen in Steiermark und ihren Steigungen über den Karst, andererseits den geringeren Verkehr und die schwächere Durchschnittsbelastung der Züge auf der Tyrolerbahn berücksichtigen.

Mit der stärkeren Entwicklung des Verkehrs, mit der Erhöhung der Durchschnittsbelastung auf der Tyrolerbahn, sowie mit der Ausgleichung des Verhältnisses zwischen Personen- und Lastenzügen auf beiden Bahnen werden auch die Gesteungskosten der betreffenden Kapitel beider Linien sich mehr und mehr nähern.

## Brenner.

Die Gesteungskosten per Zugkilometer in den Jahren 1868 bis 1877 sind aus der beigeschlossenen Tabelle Nr. 10 zu entnehmen.

Im Allgemeinen können wir die Bemerkung machen, dass sich der Verkehr auf dem Brenner, wie auf der ganzen Tyroler-Linie seit 1868 stetig entwickelt hat.

Die günstigen Ergebnisse der beiden letzten Jahre, verglichen mit denen des Jahres 1868 entspringen denselben Ursachen, wie die der gesammten Tyrolerbahn: Herabminderung der Reparaturauslagen für Personenwagen und der Regiekosten, namentlich aber Reducirung der Auslagen für Brennstoff, sowohl durch Ermässigung der Kohlenpreise, als auch durch verminderten Verbrauch.

Trotz der bedeutenden Erhöhung der Reparaturkosten für Locomotiven ist die Auslage per Zugkilometer im Jahre 1877 um 19 % gegen das Jahr 1868 gesunken.

In den Gesteungskosten per Kilometer-Tonne ist sogar eine Reduction von 41 % zu verzeichnen.

Die Nebeneinanderstellung der beiden Ziffern: 19 % und 41 % führt zu dem Schlusse, dass die mittlere Belastung der Züge um ein Erhebliches gestiegen ist. Und in der That war die durchschnittliche Belastung eines Zuges

im Jahre 1868 . . . . .	100,6 Tonnen,
« « 1877 . . . . .	138,76 «

somit um 38 % höher. (Siehe Tabelle Nr. 13).

Die Tabelle Nr. 11 enthält die von Personen- und Lastenzügen durchlaufenen Kilometer, die Gesteungskosten per Personen- und per Lastenzugkilometer, unter der gleichen Annahme wie für den Semmering, und schliesslich den darauf bezüglichen Brennstoffverbrauch.

Diese Tabelle zeigt uns auch, dass, ungleich dem Vorkommnisse auf den übrigen Strecken, die Leistungen der Personenzüge über den Brenner in den Jahren 1876 und 1877 im Verhältniss zu denen der Lastenzüge gesunken sind. Zudem ist die Durchschnittsbelastung der Personenzüge, wie aus der Tabelle Nr. 13 zu ersehen, günstiger. Dieselbe betrug

im Jahre 1868 . . . . .	63,4 Tonnen,
« « 1875 . . . . .	78,0 «
« « 1876 . . . . .	85,7 «
« « 1877 . . . . .	86,7 «

Es sind schon wiederholt Fälle vorgekommen, dass eine der vorhandenen 6-Kuppler-Maschinen zur Beförderung eines schwer belasteten Personenzuges über den Brenner nicht genügte, und dass in Ermangelung einer disponiblen 8-Kuppler-Maschine, solche Personenzüge mit Vorspann oder selbst mit Zug- und Schiebemaschine über den Berg befördert werden mussten.

Diese, obwohl nur in einzelnen Fällen constatirte unzureichende Leistungsfähigkeit unserer 6-Kuppler, und das bisher beobachtete System, die 6-Kuppler-Maschinen auf dem Brenner von Zeit zu Zeit zu erneuern, um stets vollkommen sichere Maschinen für den dortigen Personenverkehr zu besitzen, haben uns veranlasst, die im Jahre 1877 bestellten 10 Stück 6-Kuppler-Maschinen, welche ein grösseres Adhäsionsgewicht, als unsere gewöhnlichen 6-Kuppler besitzen, und sowohl mit Le-

châtelier-Apparat, als auch mit Vacuumbremse versehen sein werden, für den Brennerbetrieb zu bestimmen.

Indem eine dieser 10 Maschinen auf der Pariser Weltausstellung zu sehen sein wird, werden wir dieselbe im 3. Abschnitte unseres Berichtes beschreiben.

Der Betrieb der Brenner-Bahn hat auch in den letzten Jahren keinerlei Störung erlitten.

Jene, welche Interesse haben, die technischen Details dieses Betriebes kennen zu lernen, verweisen wir auf eine Brochüre, welche unser Werkstättenchef in Innsbruck, Herr Viktor Kramer, unter dem Titel: «Der Maschinendienst auf der Brennerbahn» bei Lehmann & Wentzel in Wien 1878, veröffentlicht hat. Der Verfasser zeigt darin die Erwägungen, welche die Wahl, die Construction und die Verwendung der Brenner-Maschinen geleitet haben, beschreibt sodann die Organisation des Zugförderungs-Dienstes auf dieser so schwierigen Strecke, und entwickelt mit überraschender Klarheit die wesentlichen Verfügungen, welche

die Direction zur allmählichen Verbesserung der ursprünglichen Organisation getroffen hat.

Zum Schlusse wollen wir noch einige Vergleichen zwischen den Resultaten des Semmering und jenen des Brenner machen, und ersuchen dabei von den beiden Tabellen Nr. 12 und Nr. 13 Einsicht zu nehmen.

Tabelle Nr. 12 zeigt, dass die Auslagen für Führung auf dem Brenner niedriger sind, als auf dem Semmering, was, wie schon früher bemerkt, von der grösseren Länge der erstgenannten Strecke, und der daraus folgernden besseren Ausnutzung des Personals herrührt.

Die Auslagen für Brennmaterial sind auf dem Brenner höher, weil die Durchschnittsbelastung der Züge, trotz der im Verhältniss 3 mal grösseren Anzahl der Personenzüge, bedeutender ist, und besonders weil der Preis der Kohlen höher ist, wie aus der nachstehenden Zusammenstellung erhellt.

Bezeichnung	Semmering									
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Preis der Kohlen in Gulden . .	10,62	8,44	8,88	9,07	8,67	9,28	10,11	8,86	8,38	8,39
Durchschnittlicher Verbrauch per Zugkilometer in Kilogrammen	24	23	23,62	24,66	23,13	22,59	22,13	21,82	19,40	19,30
Entsprechende durchschnittliche Zug-Belastung in Tonnen . .	124,9	130,2	124,1	129,45	131,45	129,5	128,25	131,25	130,2	131,79
Entsprechender Verbrauch per kilometr.TonneinKilogrammen	0,19222	0,17752	0,19036	0,190586	0,17594	0,17451	0,17255	0,16624	0,14907	0,14645

Bezeichnung	Brenner									
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Preis der Kohlen in Gulden . .	17,08	15,92	14,27	16,28	14,80	14,77	12,78	12,76	12,46	12,10
Durchschnittlicher Verbrauch per Zugkilometer in Kilogrammen	17,2	16,3	16,0	21,6	19,7	17,9	18,07	17,7	17,66	16,57
Entsprechende durchschnittliche Zugs-Belastung in Tonnen . .	100,6	94,05	102,55	115,3	121,83	132,2	132,35	132,3	137,9	138,76
Entsprechender Verbrauch per kilometr.TonneinKilogrammen	0,17134	0,17354	0,15766	0,187439	0,162127	0,13613	0,136566	0,13406	0,12808	0,11942

Der geringe Verbrauch pro Kilometer Tonne auf dem Brenner rührt von der besseren Belastung der Frachtenzüge her (Tabelle Nr. 13), welche in beiden Richtungen ziemlich gleich ist, während über den Semmering der Verkehr sich hauptsächlich nur von Süden nach Norden bewegt.

Die Kosten für Schmierung sind den Oelpreisen gefolgt, und werden bald auf beiden Strecken gleich sein.

Der Wasserdienst ist auf dem Brenner billiger, weil dort fast durchgängig ein natürlicher Zufluss von Wasser stattfindet.

Die Regiekosten für beide Strecken werden sich immer mehr ausgleichen, je mehr der Verkehr über dem Brenner wächst.

Die Auslagen für Locomotiv-Reparaturen sind auf dem Brenner, wo die Maschinen nicht so alt sind, erheblich niedriger. Dieselben werden sich in der Zukunft immer mehr denen des Semmering nähern.

Die Stahlkessel der 10 8-Kuppler-Maschinen, welche uns ausgezeichnete Dienste geleistet haben, kommen nach und nach zur Auswechslung.

Die Kosten für Reparatur der Personenwagen sind auf dem Brenner ungleich höher, weil die Kilometerzahl der Personenzüge im Verhältniss zu jener der Frachtenzüge be-

deutend grösser ist, als auf dem Semmering. Dahingegen sind natürlich die Reparaturkosten für Lastwagen auf dem Brenner niedriger.

Die Tabelle Nr. 13 dient als Ergänzung aller zum Vergleiche zwischen Brenner- und Semmering-Betrieb wünschenswerthen Daten, als: Zusammensetzung der Züge, deren Belastung und Leistung, ferner Gestehungskosten per Zugkilometer und Kilometer-Tonne.

Unsere, schon im Jahre 1869 gemachten Voraussetzungen, sind in Erfüllung gegangen: die Gestehungskosten auf dem Brenner sind, nachdem sie ursprünglich die auf dem Semmering überragten, in den letzten Jahren bedeutend geringer geworden. Die Ursachen dieser Erscheinung liegen in der Entwicklung des Verkehrs auf dem Brenner, in der seit Eröffnung der Pusterthaler-Bahn zu billigeren Preisen beigegebenen Kohle und in der besseren Ausnutzung der Zugkraft unserer Maschinen.

#### Pusterthaler-Bahn. (Villach-Franzensfeste.)

Diese im November 1871 eröffnete Bahn steht in ihren Resultaten pro 1876 und 1877 ziemlich gleich mit der Strecke Kufstein-Ala.



Wenn wir die 2 letzten Jahre mit dem ersten vollen Betriebsjahre 1872 vergleichen, so finden wir, dass die Zahl der von den Zügen durchlaufenen Kilometer

im Jahre 1876 um . . . 47,5 %  
 « « 1877 « . . . 85,8 «

die der geförderten Kilometer-Tonnen

im Jahre 1876 um . . . 105,6 %  
 « « 1877 « . . . 165,8 «

gestiegen sind.

Die mittlere Bruttobelastung der Züge hat sich

im Jahre 1876 um . . . 39,3 %  
 « « 1877 « . . . 43,0 «

erhöht.

Infolge dessen sind natürlich die Auslagen per Zugkilometer und noch mehr die per Kilometer-Tonne bedeutend gesunken, u. z.:

im Jahre 1876 um 17,8 % per Zugkilometer  
 « « 1877 « -25,3 « « « und  
 per Kilometer Tonne im Jahre 1876 um 40,9 %  
 « « « « « 1877 « 47,7 «

Die Führung ist in dem Maasse, als der Verkehr auf dieser Linie gestiegen ist, billiger geworden.

Der Verbrauch an Brennmaterial ist nicht nur mit Zunahme der Zugbelastung per Kilometer-Tonne, sondern auch per Zugkilometer gesunken.

Diese Daten können aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden.

Jahr	Mittlere Zugbelastung	Brennstoff-Verbrauch per	
		Zugkilometer	kilometrische Tonne
	Tonnen	Kilogramm	Kilogramm
1872	122,2	13,4	0,10942
1873	148,3	13,7	0,09234
1874	166,95	15,3	0,09159
1875	163,0	15,8	0,09687
1876	170,2	15,0	0,08826
1877	174,75	14,6	0,08342

Ueber die Ausgaben für Schmiermaterial können wir auf das früher Gesagte verweisen.

Der Wasserdienst ist mit zunehmendem Verkehr und verbesserter Organisation stetig billiger geworden.

Betreffs der Auslagen für Locomotiv-Reparaturen weisen wir auf die bei Besprechung der Tyroler-Linie gemachten Bemerkungen hin.

Die Regiekosten sind in Folge der Zunahme des Verkehrs gesunken.

Die Reparaturkosten für Personen- und Lastwagen sind im Verhältniss der durchlaufenen Kilometer auf jeder Strecke, sie sind also auch auf der Pusterthaler-Bahn während der 2 letzten Jahre in Folge der herabgegangenen Materialpreise, gesunken.

Die Auslagen für Schmierung der Personen- und Lastwagen haben, wie auf allen anderen Linien unseres Netzes, eine Herabminderung erfahren.

In Summa ist die Totalauslage für den Zugkilometer im Jahre 1877 auf ein bis jetzt noch nicht dagewesenes Minimum

gesunken, ja sie ist selbst geringer geworden, als die gleichnamige Auslage für die Hauptlinie Wien-Triest.

Was die Gesteungskosten für die Kilometer-Tonne anbelangt, so steht die Pusterthaler-Bahn noch immer in der Mitte zwischen der Hauptlinie und der Tyroler-Linie.

#### St. Peter-Flume.

Diese mehr in strategischer als commercieller Beziehung wichtige Bahn, welche im August 1873 eröffnet wurde, bietet in Betreff der Auslagen für Zugförderung wenig Interesse.

Wir werden uns also nicht damit befassen, die in Tabelle Nr. 15 enthaltenen Daten über Gesteungskosten per Zugkilometer und Kilometer-Tonne, über Leistung und Belastung einer Analyse zu unterziehen.

#### Gesamtnetz und Schlussbemerkungen.

Zum Schlusse dieses ersten Abschnittes geben wir in den Tabellen Nr. 16 und 17 die Daten über Zusammenstellung, Belastung und Leistung der Züge, sowie über die Gesteungskosten per Zugkilometer und Kilometer-Tonne auf den einzelnen Strecken unseres Netzes während der Jahre 1868 bis 1877.

Ueberdies fügen wir noch in der Tabelle Nr. 18 für die 4 in diesem Abschnitte behandelten Linien und das Gesamtnetz jene Daten bei, welche sich auf die Leistungen der Züge in Kilometer und 1000 Kilometer-Tonnen, auf die Gesamtausgaben und die Ausgaben per Zugkilometer und 1000 Kilometer-Tonnen beziehen.

Diese Tabellen machen es möglich, bei einem gegebenen Längenprofil und bei einem voraussichtlichen Verkehr, die Ausgaben für Zugförderungs- und Werkstätdienst annähernd zu bestimmen.

Aus denselben sind die günstigen Resultate zu ersehen, die wir in den Jahren 1876 und 1877 bei den einzelnen Linien und folglich auch bei dem Gesamtnetz erzielt haben u. z. ungeachtet der stets wachsenden Kilometerzahl von schnell verkehrenden Personenzügen und ungeachtet des zunehmenden Alters unserer Fahrbetriebsmittel.

Das Verhältniss der Personenzugsleistung zur Totalleistung, welches im Jahre 1868 nur 41 % betrug, ist im Jahre 1877 schon 52 % für das Gesamtnetz.

Trotz dieses ungünstiger gewordenen Verhältnisses, trotz der Eröffnung neuer schwieriger Strecken, auf welchen der Verkehr sich gerade am Meisten entwickelt hat, trotz der seit dem Jahre 1868 eingetretenen Vertheuerung der Arbeitslöhne, sind doch die Gesteungskosten per Kilometer-Tonne im Jahre 1877 um 8,5 % niedriger als im Jahre 1868.

In den 10 langen Jahren unserer Thätigkeit bei der Südbahn haben wir keine günstigeren Resultate erzielt, als die des Jahres 1877 sind.

Werfen wir noch einen Blick auf das Jahr 1867, wozu uns die Tabellen Nr. 2, 17 und 18 dienen. Damals waren die Gebirgsstrecken Innsbruck-Bozen, (125 Kilom.) Villach-Franzensfeste (208 Kilom.) und St. Peter-Flume (55 Kilom.) noch nicht eröffnet, auch verkehrte der Eilzug zwischen Wien und Triest nur 2 mal per Woche, während er seither täglich verkehrt. Die Bemerkungen, die sich an einen Vergleich mit dem genannten Jahre knüpfen, sind in Kürze folgende:

1. Die Durchschnittsbelastung der Züge, welche für das alte Netz im Jahre 1867 . . . . . 177,35 Tonnen betrug, ist im Jahre 1877 für das gesammte Netz auf . . . . . 209,90 < gestiegen, hat also einen Zuwachs von . . . 18,3 % erfahren.

2. Die Gesteungskosten per Zugkilometer, noch mehr aber die per Kilometer-Tonne sind gesunken. Im Jahre 1867 kosten die 1000 Kilometer Tonnen . . . . . Gulden 2,194 im Jahre 1877 kosteten die 1000 Kilometer-Tonnen . . . . . < 1,847 für das Gesamtnetz; es ist somit eine Herabminderung von . . . . . 15,7 % eingetreten.

Die Leistung auf unserem Gesamtnetze war im Jahre 1877 — 2,437,113,000 Kilometer-Tonnen.

Da der Unterschied in den Gesteungskosten zwischen der Hauptlinie, welche im Jahre 1867 allein betrieben wurde, und dem Gesamtnetze, welches durch Zuwachs schwieriger Strecken im Jahre 1877 im Betriebe war, Gld. 0,000347 per Kilometer-Tonne betrug, so würden wir ohne diese Preisdifferenz im Jahre 1877 eine Summe von Gld. 847200, — mehr haben verausgaben müssen.

Weit auffallender treten aber die erzielten Ersparnisse hervor, wenn wir, was jedenfalls rationeller und auch genauer ist, für die einzelnen Strecken die Gesteungspreise des jeweiligen ersten Betriebsjahres als Ausgangspunkte nehmen, d. i.

für die Tyroler-Linie . . . . .	das Jahr 1868
< < Pusterthaler-Bahn . . . . .	< < 1872
< < Linie St. Peter-Fiume . . . . .	< < 1874

und für die Hauptlinie das Jahr vor unserem Dienst-antritt nämlich . . . . . 1867.

Eine Multiplication der Differenz in den Gesteungskosten mit den im Jahre 1877 gemachten Leistungen ergibt pro 1877 eine Ersparniss von mehr denn 1,800,000 Gulden, d. i. nahezu 40 % der im Jahre 1877 für unseren Dienst gemachten Totalauslagen.

Wie schon früher gesagt, haben namentlich 2 Factoren zu diesen günstigen Resultaten beigetragen: die bessere Ausnutzung der Zugkraft unserer Maschinen, verbunden mit dem unablässigen Streben diese Zugkraft zu erhöhen, und die Herabminderung des Brennstoffverbrauches bei gleichzeitigem Sinken der Kohlenpreise.

Im 2. Abschnitte unserer Abhandlung werden wir auf den erstgenannten Factor zurückkommen.

Hier wollen wir noch einiger wichtiger Veränderungen in unserem Dienste während der Jahre 1876 und 1877 erwähnen.

**Auflösung der Heizhäuser Pettau und Nabresina.**

Die schon lange geplante Auflösung des Heizhauses Pettau und dessen Uebertragung nach Pragerhof konnte erst durchgeführt werden, als die Fieber erzeugenden Sümpfe in der Umgebung der letzten Station zum Theil mit Kohlenlösche verschüttet waren.

Pragerhof ist der unter Marburg gelegene Abzweigpunkt unserer ungarischen Linien, und brauchen wir kaum zu betonen,

dass die gegenwärtige Situirung des Heizhauses öconomische Vortheile gewährt.

Durch die Auflösung des Heizhauses in Nabresina, welche Station der Abzweigpunkt nach Italien ist, und der Uebersiedlung der Maschinen nach Triest, sind uns jene Vortheile erwachsen, welche die Concentrirung und die daraus entspringende bessere Ausnutzung von Personal und Maschinen darbieten.

**Neues Heizhaus und neue Werkstätte in Triest.**

Die mit dem Hafengebäude in Triest zusammenhängende totale Umlegung unseres dortigen Bahnhofes, hat uns Gelegenheit geboten, ein neues, grösseres und günstiger gelegenes Heizhaus herzustellen; gleichzeitig haben wir für die Einrichtung einer neuen, weniger ausgedehnten Werkstätte in der Nähe des Heizhauses Sorge getragen. Diese Werkstätte ist so ausgerüstet, dass daselbst nicht nur die dringendsten Reparaturen an Maschinen und Wagen an dem Endpunkte unserer Hauptlinie bewältiget, sondern auch die nöthigen Arbeiten für Instandhaltung der Getreide-Silos und des Wasserhebwerkes in Auresina, welches Stadt und Bahnhof Triest mit Wasser versorgt, vorgenommen werden können.

Die neue Werkstätte wurde Ende 1877 in Betrieb gesetzt, und besitzt eine, den jüngsten Erfahrungen Rechnung tragende, hydraulische Versenkvorrichtung zum Ausbinden von Maschinenrädern.

**Spurkranz-Schmierung.**

Schon in unserem letzten Berichte haben wir der Spurkranzschmierung Erwähnung gethan. Die gleich nach Einführung dieser Neuerung hervorgetretenen Vortheile haben uns veranlasst, bei einer immer grösseren Anzahl jener 8-Kuppler- und auch 6-Kuppler-Maschinen, welche auf Strecken mit scharfen Krümmungen verkehren, die Spurkranzschmierung einzuführen.

Heute können wir schon mit Bestimmtheit behaupten, dass die über den Semmering verkehrenden Maschinen, deren Vorderäder geschmiert werden, circa 3 mal so lange laufen wie früher, (36000 Kilom. statt 12500 Kilom.) ehe die Reifen zum Abdrehen gelangen. Das Abdrehen der Reifen erfolgt nun nicht mehr wegen Scharflaufens der Spurkränze, sondern wegen regelmässiger Abnutzung der Laufflächen.

Mit der Spurkranzschmierung haben wir den Grund zu bedeutenden Ersparnissen in den Auslagen für Maschinen-, ja selbst für Tender-Reifen, gelegt, wie aus den nachstehenden Daten der 3 verflossenen Jahre zu ersehen ist.

Die Auslagen sind auf den per Maschine durchlaufenen Kilom. zurückgeführt. Die erste Einführung der Spurkranzschmierung geschah im Jahre 1875.

	Krz.	Krz.	Krz.
Für Maschinen-Reifen			
allein . . . . .	1875 0,2824	1876 0,2426	1877 0,2096
Für Tenderreifen allein	< 0,2273	< 0,2085	< 0,1416
Für Maschinen- und Tender-Reifen zusammen . . . . .	< 0,5097	< 0,4511	< 0,3512

Im Jahre 1867 kamen die gleichnamigen Auslagen pr Kilom. Maschine und Tender auf 0,7759 Krz. zu stehen.

Die Leistungen der von Krupp und Bochum gelieferten Gussstahlreifen für Maschinen sind in den letzten Jahren gewachsen.

Wir geben in der nachstehenden Tabelle die mittlere Kilometerzahl, sowie das Maximum der seit 12 Jahren abgenutzten Reifengarnituren, u. z. auf den fictiven Raddurchmesser von 1<sup>m</sup> reducirt.

	Durchschn. Leistung Kilom.	Maximal- Leistung Kilom.
Unter Personenzug-Maschinen mit 4 gekuppelten Rädern . . . 1 <sup>m</sup> ,580 Durchm.	206530	269078
Unter Maschinen mit 6 gekuppelten Rädern, mit 1 <sup>m</sup> ,265 Durchm., 2 <sup>m</sup> ,960 Radstand für den Lastenzugverkehr in der Ebene für den Personenzugverkehr auf der Bergstrecke . . . . .	171724	298219
Unter Maschinen mit 8 gekuppelten Rädern, mit 1 <sup>m</sup> ,060 bis 1 <sup>m</sup> ,106 Durchmesser und 3 <sup>m</sup> ,438 bis 3 <sup>m</sup> ,560 Radstand . . . . .	82664	129668
	85888	175884

Diese praktischen Resultate bedürfen keines weiteren Commentars.

#### Ejector Friedmann.

Wir haben auch in den letzt verfloßenen Jahren von den Friedmann'schen Ejectoren, gelegentlich der Reinigung von Brunnen und bei Reparaturen von Pumpwerken, welche in der Nähe der Stationsgleise liegen, Gebrauch gemacht. — Einen dieser Ejectoren haben wir sogar bleibend in der Station Ala aufgestellt, weil die Wasserbeschaffung mittelst Handpumpe dort immer mehr Umstände verursachte, und die Beschaffung durch einen natürlichen Zufluss aus der städtischen Leitung zu grosse Geldopfer gefordert hätte.

#### Tilp's Kuppelung.

Die Tilp'sche Kuppelung zur Verminderung des Schlingerns der Maschinen wurde mit grossem Vortheile bei einigen 4-Kuppler-Maschinen mit überhängender Feuerbüchse angewendet, welche auf den geraden Strecken zwischen Wien und Gloggnitz und in Nordtyrol verkehren. — Die praktischen Resultate, welche mit dieser Kuppelung erzielt wurden, lassen es wünschenswerth erscheinen, deren Verwendung weiter auszudehnen.

#### Verbesserte Injectoren.

Die Friedmann'schen Injectoren, von denen wir in Oesterreich zuerst, u. z. schon im Jahre 1868 Gebrauch gemacht haben, litten ursprünglich an 2 Uebelständen: der Unmöglichkeit mit einem über 43° erwärmten Wasser zu speisen, und dem Wasserverlust, der während der Fahrt durch das Schlabbventil eintrat, in dem Falle als bei wechselndem Dampfdruck der Wasserzufluss nicht regulirt wurde.

Eine neue Anordnung vom Herrn Haswell junior ersonnen, und vom Herrn Friedmann mit Erfolg ins Werk gesetzt, erlaubt nun das Speisen mit Wasser von 60° Wärme und die Funktionirung des Apparates ohne Regelung des Wasserzuflusses bei wechselndem Dampfdrucke.

Wir haben diese verbesserten Apparate sogleich für unsere in Ausführung begriffenen 10 Maschinen vorgeschrieben, und werden dieselben auch bei vorkommenden Auswechslungen der alten Speisepumpen unserer in Betrieb befindlichen Maschinen verwenden.

Es erübrigt uns noch die in den Jahren 1876 und 1877 neu angefertigten oder bestellten Fahrbetriebsmittel zu erwähnen.

#### Neue Locomotiven.

Um die zu stark in Anspruch genommenen 6-Kuppler-Maschinen etwas zu entlasten, haben wir 10 neue Maschinen mit 6 gekuppelten Rädern in Bestellung gegeben, deren Beschreibung der 3. Abschnitt unseres Berichtes enthält. Diese Maschinen sind für die Beförderung von Personenzügen über den Brenner bestimmt.

#### Neue Wagen.

Wir haben in der Werkstätte Wien zwei Spezialwagen gebaut, wovon der Eine, ein Salon, als Suite-Wagen bei Hofzügen dienen soll. Der Andere besitzt eine seitliche Gallerie. — Die Zeichnungen der beiden Wagen werden auf der Pariser Ausstellung figuriren; die Beschreibung derselben findet sich ebenfalls im 3. Abschnitte unseres Berichtes.

In der Werkstätte Marburg wurden 13 Wagen für den Transport von Verwundeten nach einem vom Maltheser-Orden aufgestellten Programme ausgeführt.

Wir haben endlich die sich Ende 1877 darbietende Gelegenheit, eine Anzahl noch von der Staatsverwaltung herrührender 8-rädigen Gepäck- und Personenwagen zu veräussern, benutzt, und für den Ersatz dieser Wagen durch Bestellung neuer Sorge getragen. Die alten 8-rädigen Gepäckwagen werden durch 4-rädrige Wagen mit besseren Abortlokalitäten ersetzt. Der Ersatz der achträdigen Personenwagen amerikanischen Systems wird ebenfalls durch 4-rädrige gleichen Systems stattfinden. Zu diesem Zwecke haben wir Pläne für gemischte Wagen I/II. Classe, und dann auch für gemischte Wagen II/III. Classe, letztere zur Einreihung in Lastenzüge mit Personenbeförderung bestimmt, entworfen. Schon im Frühjahr 1878 werden diese neuen Intercommunications-Wagen dem Betriebe übergeben werden.

Dies sind, in grossen Zügen, die Neuerungen, welche die letzten zwei Jahre hervorgebracht haben. — Sie werden nicht ohne guten Einfluss auf die Zukunft sein, doch werden sie weit überragt durch die zwei Eingangs dieser Abhandlung erwähnten Thatsachen, welche so zu sagen, den letzten Zeitabschnitt unserer Amtsthätigkeit krönen:

1. Durch die successive Einführung aller ministeriellen Vorschriften sowie der Bestimmungen des deutschen Eisenbahn-Vereins, bei Reparaturen und Neubau von Fahrbetriebsmitteln;

2. Durch das Studium, die Anwendung und Verbesserung der continuirlichen Bremsen.

Diesen beiden Punkten wollen wir noch einige Auseinandersetzungen widmen.

#### Aenderungen und Verbesserungen an den Fahrbetriebsmitteln.

Wir haben in den Besprechungen über die Betriebsergebnisse der einzelnen Strecken hervorgehoben, dass die einer Beachtung werthen höheren Ziffern, welche die Jahre 1876 und 1877 gegenüber dem Eröffnungsjahre der betreffenden Strecken aufweisen, einzig und allein die Reparatur von Maschinen und Wagen betreffen.

Dass wir für die gute Erhaltung der Fahrbetriebsmittel auch in den letzten zwei Jahren eifrig besorgt waren, braucht keiner weiteren Bestätigung, aber zu betonen ist, dass das Sinken der Materialpreise einen Anlass zur rascheren Ausführung aller durch das Ministerium und den deutschen Eisenbahn-Verein vorgeschriebenen Aenderungen und Verbesserungen gegeben hat.

Die ministeriellen Verordnungen hatten hauptsächlich Bezug auf die Durchführung des neuen Kesselgesetzes, und auf die Anpassung unserer Wagen zum Sanitätsdienste im Kriege.

Infolge dieses Kesselgesetzes haben wir mit der Auswechslung von gusseisernen Domdeckeln durch Deckel aus Schmiedeisen begonnen, sowie die gesetzlich vorgeschriebene Abänderung der Manometer und Sicherheitsventil-Belastungen vorgenommen.

Was die Wagen für den Sanitätsdienst betrifft, so haben sich die Oesterreichischen Bahnverwaltungen verbindlich gemacht, nach Maassgabe der Reconstruction oder Neuanschaffungen allmählig 5% des Parkes von gedeckten Kastenwagen, entsprechend einem mit dem Kriegsministerium vereinbarten Plane, für den Transport von Verwundeten einzurichten.

Die technischen Vereinbarungen, welche in der Techniker-Versammlung des Vereins im Monate Juni 1876 zu Constanz beschlossen wurden, bilden eine Ergänzung der früheren Bestimmungen des Vereins, und beziehen sich weit mehr auf Wagen als auf Maschinen.

So sind es hauptsächlich Constructions-Änderungen an Personen- und Lastwagen, welche wir in den Jahren 1876 und 1877 vorgenommen haben. Da indess eine grosse Anzahl dieser Abänderungen fast mit denen in früheren Jahren vorgenommenen, zusammenfällt, so verweisen wir auf den 2. Abschnitt, in welchem die seit 10 Jahren eingeführten Neuerungen und Verbesserungen eingehend besprochen werden.

An dieser Stelle wollen wir nochmals darauf hinweisen, dass die billigen Materialpreise in den Jahren 1876 und 1877 uns veranlasst haben, die vorgeschriebenen Abänderungen in grösserem Maassstabe vorzunehmen.

Erwähnungswerth sind noch die Festigkeitsproben, welche wir auf Anregung der Constanzer-Techniker-Versammlung mit den bei uns verwendeten Eisen- und Stahlsorten, sowohl in München als auch in Wien, hier unter der Leitung des Herrn Professor Jenny vornehmen liessen, um entsprechend dem Beschlusse des deutschen Eisenbahn-Vereins, zu einer rationellen Classification von Eisen und Stahl zu gelangen.

#### Studium, Einführung und Verbesserung der continuirlichen Bremsen.

Ein gutes Bremsystem ist für eine so schwierige Steigungsverhältnisse enthaltende Bahn von solcher Wichtigkeit, dass es kaum einer Versicherung bedarf, wie sehr dieser Gegenstand mich stets beschäftigt hat.

Gleich nach meinem Dienstantritt wurden die Maschinen, welche für den Betrieb der Brennerbahn bestimmt waren, mit der Gegendampfbremse von Le Châtelier versehen; diese Bremse wurde damals, und zwar mit voller Berechtigung, als der wirksamste Ersatz der Handbremsen angesehen. Seitdem haben wir nach und nach alle Bergmaschinen, und zum grossen Theil auch jene auf den minder schwierigen Strecken verkehrenden Maschinen mit der Le Châtelier-Bremse versehen. Die ausgezeichneten Dienste, welche uns diese Bremse seither geleistet hat und noch leistet, sind von uns zu wiederholten Malen hervorgehoben worden, aber diese Bremse, welche für Bergstrecken und für langsam verkehrende Lastenzüge im Allgemeinen unbestreitbare Vortheile bietet, ermangelt jener Raschheit der Wir-

kung, die wir bei schnell verkehrenden Personenzügen anstreben müssen.

Das ist auch der Grund, weshalb die Anstrengungen der Ingenieure in den letzten Jahren vorzugsweise auf die Erfindung einer Bremse für Personenzüge gerichtet sind.

Seit Langem, besonders aber seit der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873, verfolgen wir mit Interesse alle Versuche, die mit continuirlichen Bremsen in Amerika und England gemacht werden.

Wir selbst haben auf unserer Bahn im Jahre 1873 einen Versuch mit der elektrischen Bremse von Chapin gemacht, die nur eine Variation der schon von unserem Vorgänger über den Semmering versuchten Achar'd'schen Bremse war.

Die Bremse von Westinghouse, deren constructive Details und Anwendung uns zur Zeit der Weltausstellung in Philadelphia eingeschickt wurde, schien mir zu complizirt, und wenig geeignet für den Betrieb der Semmering-Bahn, wo der Bremsdruck so zu sagen, jeden Augenblick mit dem stärkeren oder schwächeren Gefälle ab- oder zunehmen muss.

Eine Probefahrt, die ich im Monate Oktober des Jahres 1876 mit Herrn Banderalli auf der französischen Nordbahn machte, liess mich erkennen, dass die Vacuum-Bremse wegen ihrer praktischen Einfachheit einer versuchsweisen Anwendung auf unserem Netze werth sei.

Die Nothwendigkeit, über eine kräftige sichere Bremse zu verfügen, schien mir so dringend, dass ich sogleich nach meiner Rückkehr die erforderlichen Schritte zur Ausführung machte. Die Südbahn schien mir wegen ihrer ungünstigen Niveau-Verhältnisse berufen, in Oesterreich die Initiative zur Einführung continuirlicher Bremsen zu ergreifen. Nachdem wir uns mit der Smith'schen Vacuum-Bremse Company verständigt hatten, wurde unsere Werkstätte Wien beauftragt, einen Zug mit dieser Bremse zu versehen, und am 29. November 1876, also kaum 6 Wochen nach meiner Versuchsfahrt in Frankreich, ging der erste derartige Bremszug über den Semmering.

Die Resultate waren vollkommen zufriedenstellend für uns sowohl, wie für die eingeladenen Gäste, unter welchen sich die hervorragendsten Professoren aus dem Wiener-Polytechnikum, und die gewiegtesten Fachmänner Oesterreichischer Eisenbahnen befanden.

Besonders war es die Fahrt auf dem Gefälle von 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, welche die allgemeine Befriedigung hervorrief. Man sah hier gleich bei dem ersten Versuche, wie gut die Vacuum-Bremse eine erhöhte oder verminderte Wirkung gestattet, wie leicht es sei, den Druck der Bremsklötze auf die Räder je nach dem wechselnden Gefälle, den Krümmungen und der Feuchtigkeit der Schienen etc. zu regeln.

Eine nachträglich getroffene Einrichtung erlaubt es dem Führer gleich beim Beginne des Gefälles das Dampfventil in entsprechender Weise zu öffnen, und die Austrittsöffnung des Dampfes nach Belieben zu verändern. Ein versuchsweises Manövriren während einiger Momente genügt ihm die Stellung und Handhabung dieses Ventils, sowie des Luftventils richtig zu treffen. Die Einrichtung ist so einfach und sicher, dass selbst ein Führer, der weder den Apparat noch die Steigungsverhältnisse der Bahn

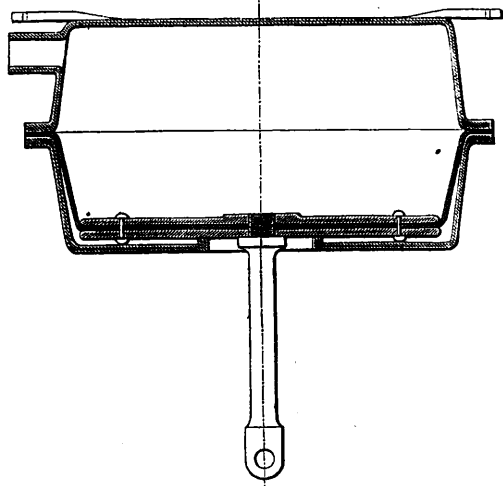
kennt, im Stande sein würde, einen Zug über den Semmering herabzuführen.

Ende 1876 war bereits eine hinreichende Anzahl von Wagen mit der Vacuumbremse versehen, um den regelmässigen Turnus eines zwischen Wien und Graz und zurück verkehrenden Personenzugs einzuführen.

So haben wir also im Jahre 1876 mit der Einführung continuirlicher Bremsen in Oesterreich begonnen. Schon im Januar 1877 hatte Herr Hardy, der praktische und erfahrene Chef unserer Werkstätte in Wien, eine glückliche Verbesserung der Vacuumbremse ins Werk gesetzt, indem er die zusammenziehbaren Kautschuk-Cylinder der Smith'schen Bremse durch gusseiserne Schaaln ersetzte, welche im Innern einen freien Raum für ein Diaphragma aus Leder bilden, das sich dem concaven Deckel der oberen Schaaln nähert, wo das Vacuum gebildet wird. An der zweiten Schaaln ist unterhalb eine flexible Membrane angebracht, welche dazu bestimmt ist, den Apparat gegen die Beschädigung durch glimmende Kohlenstücke oder Steine auf der Bahn zu schützen.

Im Centrum dieser Membrane, deren flacher Theil mit dünnem Eisenblech armirt ist, befindet sich die Kolbenstange angebracht, welche direct auf den Hebel des Bremsgestänges wirkt.

Fig. 31.



Ein Blick auf die vorstehende Skizze (Fig. 31) macht diese Einrichtung verständlich, die weit weniger Reparaturen und einer minder raschen Abnutzung unterliegt, als die Kautschuckcylinder, deren Anschaffungskosten höher waren, und welche überdies bald an Elasticität verloren. Wir müssen auch noch den weiteren grossen Vortheil hervorheben, dass bei der Hardy'schen Anordnung der Raum, in welchem das Vacuum erzeugt wird, geringer ist, und somit eine raschere und energischere Wirkung der Bremse gestattet. Ausserdem sind die Schaaln viel leichter unter dem Fahrzeuge anzubringen als die Kautschuckcylinder.

Zwei Ingenieure der französischen Ostbahn Dutremblay und Martin, von deren Erfindung Herr Hardy nicht wusste, hatten schon im Jahre 1860 eine ähnliche Bremsvorrichtung erdnen, nur war das Diaphragma nicht aus Leder sondern aus Kautschuck. Ueberdies muss noch beigefügt werden, dass ein damals mit diesem Apparate angestellter Versuch misslang, wahrscheinlich in Folge des Kraftverlustes beim Spannen der Kaut-

schuck-Membrane. Die Hardy'sche Einrichtung hat sich hingegen seit einem vollen Jahre vortrefflich bewährt, so dass wir selbst einige frühzeitig ruinirte Kautschuckcylinder der Smith'schen Bremse durch Hardy's Schaaln ersetzt haben.

Das Maschinenpersonal hat zu der neuen Bremse Vertrauen gefasst, und zieht dieselbe der Gegendampfbremse von Le Châtelier und selbstverständlich der Handbremse vor.

Es braucht wohl kaum einer Versicherung, dass die gleich im ersten Anfange erzielten, erwiesenen günstigen Erfolge in mir die Absicht einer ausgedehnteren Anwendung der Vacuum-Bremse, namentlich für den Verkehr unserer Eilzüge rege machten. Doch hielt ich es für meine Pflicht vorher in England die verschiedenen Bremssysteme zu studiren, deren Vor- und Nachtheile abzuwägen, und deren Anlage und Reparaturkosten kennen zu lernen.

Die Reise wurde ausgeführt, und während meines mehrwöchentlichen Aufenthaltes in England hatte ich Gelegenheit eine grosse Anzahl Bremssysteme zu prüfen. Um einige wesentliche zu nennen, citire ich: die durch Webb verbesserte Clark'sche Bremse, die automatische Luftdruckbremse von Westinghouse, die Vacuumbremse von Smith, die Vacuumbremse von Sanders, die hydraulische Bremse von Barker. — Die Prüfung dieser Bremsen, so wie die Auskünfte, welche ich auf meine Anfrage von den Fachmännern der meisten englischen Eisenbahngesellschaften erhielt, hat mir die Ueberzeugung eingeflösst:

1. Dass die continuirlichen Bremsen solche Vortheile bieten, dass deren schon gegenwärtig ziemlich ausgedehnte Verwendung schliesslich bei allen Bahnen stattfinden wird.

2. Dass von allen continuirlichen Bremsen die Vacuumbremse die einfachste und billigste ist, überdies den Anforderungen eines gewöhnlichen Betriebes am Besten entspricht, und sich am Meisten für die Fahrt auf langen variablen Gefällen eignet.

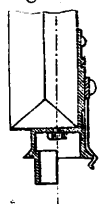
Ich beeeile mich beizufügen, dass die Vacuum-Bremse, wie sie von dem amerikanischen Ingenieur Smith erfunden und eingeführt wurde, wesentlicher Verbesserungen fähig ist. — Schon während der einjährigen Verwendung haben wir gesehen, dass die Kautschuckcylinder und Kautschuckschläuche sich sehr rasch abnutzen und häufiger Reparaturen bedürfen. Die Abänderungen, welche Herr Hardy eingeführt hat, sind von wesentlichem Fortschritt, und können wir uns nach einjähriger Erfahrung nur lobend darüber aussprechen.

Der Ersatz der Kautschucksäcke durch gusseiserne Schaaln, mit einem ledernen, blecharmirtten Diaphragma, das als Kolben funktionirt, ist eine der wichtigsten Vervollkommnungen der Vacuumbremse, und zweifeln wir nicht, dass mit der Zeit alle Bahnen, die sich der Vacuumbremse bedienen, davon Gebrauch machen werden.

In dem von Hardy patentirten System existiren 2 ganz getrennte Leitungen, wovon die eine den Ejector mit den Vacuum-schaalen der Maschine und des Tenders verbindet, während die andere zu den Schaaln der Wagen führt. — Daraus folgt sachgemäss, eine raschere und sichere Action der Maschinen- und Tenderbremse, die selbst dann noch stattfinden würde, wenn bei der unter dem ganzen Zuge befindlichen Leitung eine Unterbrechung einträte. Da die Leitung längs des Zuges nicht, wie bei der Smith'schen Bremse eine doppelte, sondern eine ein-

fache ist, so vermindern sich die Anschaffungskosten für die Kautschuckschläuche um die Hälfte.

Fig. 32.



Die kleine Schwierigkeit der Muffenverbindung scheint bereits durch die von Herrn Hardy angewendeten Zwitter-Muffen (Fig. 32) gehoben zu sein.



Die hier erwähnten Vorzüge der Hardy-

schienen Bremse, zu welchen sich auch noch die billigere Instandhaltung gesellt, haben mich bestimmt, bei meiner Rückkehr von England, unserer Gesellschaft die Anwendung dieser Bremse bei den zwischen Wien und Triest verkehrenden Eilzügen vorzuschlagen.

Ein Crédit von Gld. 16000, —, welcher uns im September v. J. zu diesem Zwecke bewilligt wurde, erlaubt uns 18 Maschinen und 50 Wagen, wovon 25 Wagen mit Bremse, mit dieser Vorrichtung zu versehen. Die Ausführung wird durch unsere Werkstätte in Wien besorgt, und wird in diesem Frühjahr (1878) beendet sein.

Die moralische Wirkung, welche jede Maassregel zur Erhöhung der Sicherheit im Personenverkehr beim Publikum hervorruft, ist von solchem Werthe, dass die Südbahn sich nur Glück wünschen kann, diesen Zweck mit verhältnissmässig geringen Mitteln zu erreichen. Möglich, dass sogar mit der Zeit ein Theil der gemachten Auslagen durch Ersparnisse im Zugbegleitungs-personale, und durch eine regelmässiger Abnutzung der Radreifen und Bremsklötze ersetzt wird.

Was nun die Bremsklötze anbelangt, so haben wir durch zahlreiche auf allen Strecken des Netzes vorgenommene Versuche gefunden, dass sowohl in ökonomischer Beziehung, als auch in Bezug auf die Erhaltung der Radreifen, die Klötze von Guss-eisen den hölzernen Bremsklötzen, durch welche die Räder oft zum Stehen gebracht werden, und auch den schmiedeisenen Bremsklötzen vorzuziehen sind, welche letztere wegen ihrer geringen Homogenität oft den Radreif ruiniren. Wir stellen diese Klötze, welche aus in Holzkohlen erblasenem Eisen gegossen werden, auch über die Klötze aus Stahlguss. deren Verwendung in Deutschland wie Oesterreich in den letzten Jahren ziemlich gross war.

Seit dem Jahre 1876 ersetzen wir alle abgenutzten Bremsklötze aus Holz oder Schmiedeisen durch solche aus Gusseisen, doch können wir nach so kurzem Zeitraume noch mit keinem positiven Resultate hervortreten. Sicher ist indess, dass die Radreifen durch gusseiserne Bremsklötze mehr geschont werden, und dass ein Stellen der Räder nur äusserst selten stattfindet. Der Lieferant garantirt die Klötze gegen jeden Bruch während der Dauer von 2 Jahren, und die Erfahrung lehrt, dass die Abnutzung mit grösster Regelmässigkeit erfolgt.

Eine Zeichnung der an unseren neuen Gepäckwagen angebrachten Vacuum-Bremse wird auf der Pariser Weltausstellung figuriren. — Ebenso die Zeichnung der Vacuum-Bremse, wie sie bei unseren Maschinen ausgeführt wurde.

Die Südbahngesellschaft wird übrigens alle wesentlichen Bestandtheile der Vacuum-Bremse auch in natura ausstellen, und die Floridsdorfer Maschinenfabrik beabsichtigt eine unserer neuen 6-Kuppler-Maschinen für den Brenner Personen-Verkehr, an welchen ebenfalls die Vacuum-Bremse angebracht wird, nach Paris zu schicken.

Wir können diesen Gegenstand nicht verlassen, ohne ein Wort über die von vielen Fachmännern beehrte automatische Action der continuirlichen Bremsen zu sagen. In der That ist dies eine sehr wünschenswerthe Bedingung, ohne welche wir ein Bremssystem nicht als vollkommen erklären können, aber die Erfüllung dieser Bedingung macht im Allgemeinen die Einrichtung so complizirt, dass man einen Vortheil, den man doch nur äusserst selten benutzt, mit zu grossen Opfern erkaufen müsste. — Die Erfahrungen im Betriebe lehren uns, dass Kuppelbrüche, Entgleisungen oder Unfälle, durch Wagen eines Personenzuges hervorgerufen, nur äusserst selten vorkommen.

Anders ist es bei den Lastenzügen, die man doch nur auf starken Gefällen mit Zug- und Schiebemaschine befördert. Hier ist eine automatische Bremse sowohl für die Fahrt auf den Steigungen als auch für die auf den Gefällen wünschenswerth. Wir können die Aufmerksamkeit der Herren Ingenieure nicht genug auf ein ganz merkwürdiges und höchst sinnreiches Bremssystem lenken, dessen Erfinder, unser Colleague, Herr Central-Inspector Becker der K. K. a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn ist.

Diese Bremse, welche wie die von Heberlein durch die Bewegung des Zuges selbst in Thätigkeit gesetzt wird, wurde von der Nordbahn im Jahre 1877 in Anwendung gebracht, und hatte ich selbst Gelegenheit, die Wirksamkeit derselben bei einem mit grosser Geschwindigkeit verkehrenden Personenzuge auf der Nordbahn zu beobachten.

Was uns betrifft, so konnten wir nicht an eine Anbringung der Vacuumbremse bei Lastwagen denken, sondern begnügten uns, versuchsweise eine Semmering-Maschine mit 8 gekuppelten Rädern mit der Vacuumbremse zu versehen. Eine solche Maschine sammt Tender wiegt circa 75 Tonnen und repräsentirt also reichlich den vierten Theil eines über den Semmering verkehrenden Lastenzuges.

Nach den Vorschriften über das Verhältniss der gebremsten Last auf den verschiedenen Gefällen genügt das oben bezeichnete Gewicht der Maschine und des Tenders für ein Gefälle von 25 ‰. Trotzdem würden wir vorsichtshalber nicht rathen, sich nur auf die Maschine- und Tenderbremse zu verlassen und die Wagenbremsen aufzugeben, und wenn in Zukunft die continuirliche Bremse auch bei Lastzügen Eingang finden sollte, so würden wir Bremsen nach Wagen-Gruppen empfehlen.

Tabelle No. 1.

Haupt-Linie Wien-Triest sammt ihren Neben-Linien.

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel (per Zugkilometer) in den Jahren 1860—1877.

1. Wien-Triest mit der Zweigbahn Mödling-Laxenburg . . . 3. Neustadt-Oedenburg-Kanizsa . . . 5. Steinbrück-Sissek; Agram-Carlstadt 7. Bruck-Leoben . . . } 1667 Kilometer.  
 2. Pragerhof-Ofen; Stuhlweissenburg-Uj. Szöny . . . 4. Marburg-Villach . . . 6. Nabresina-Cormons . . . 8. Kanizsa-Barcs . . . }

Bezeichnung	1860	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	Herabminderung i. J. 1877 gegen über dem Jahre 1860	Anmerk.	
	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden			%
Zugkilometer . . . . .	3990493	7362289	8897824	8946064	8085401	8873420	8936937,6	9372852	8810426	8947414	8696791	9074570		Länge der im Betriebe befind- lichen Linien:  1860=723 1867=1580 1868=1665 1869=1665 1870=1665 1871=1665 1872=1665 1873=1665 1874=1665 1875=1665 1876=1667 1877=1667	
Maschinenkilometer . . .	4561279	7680649	9364576	9371373	8472644	9452391	9330044,1	9906967	9231510	9393850	9123082	9549743			
Unterschied nach Kilom. .	570786	318360	466752	425311	387243	578971	393106,5	534115	421084	446436	426291	475173			
Unterschied in pCt. . . .	14,30	5,67	5,24	4,75	4,79	6,52	4,4	5,7	4,78	4,99	4,90	5,23			
Wagenkilometer . . . . .	60709104	153732854	183543512	195031789	174571355	200828813	204613529	214914209	195812198,8	201114145,3	190907832	208331453			
Gesamtkosten in Gulden	3183346,77	2865136,71	3118227,53	3233963,42	3208435,23	3679448,10	3891982,—	4048921,50	3844352,80	3830039,72	3495752,69	3497745,34			
Auslagen per Zugkilometer.															
1. Maschinen.															
Führung . . . . .	0,102	0,078	0,065	0,068	0,070	0,068	0,072	0,073	0,073	0,073	0,073	0,072	29,1		
Brennmaterial . . . . .	0,331	0,118	0,108	0,103	0,107	0,123	0,123	0,119	0,108	0,100	0,095	0,096	71,—		
Schmiermaterial und Be- leuchtung . . . . .	0,031	0,011	0,012	0,011	0,013	0,015	0,015	0,014	0,011	0,010	0,010	0,013	55,8		
Wasserdienst . . . . .	0,026	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,004	81,8		
Reparaturen . . . . .	0,140	0,076	0,064	0,071	0,080	0,083	0,101	0,104	0,109	0,098	0,086	0,082	42,7		
Regiekosten . . . . .	0,033	0,024	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018	0,017	0,018	0,017	48,2		
2. Personen- u. Lastwagen.															
Reparatur der Personen- wagen . . . . .	0,038	0,027	0,024	0,027	0,030	0,030	0,036	0,034	0,043	0,051	0,045	0,036	5,2		
Reparatur der Lastwagen	0,070	0,036	0,045	0,049	0,061	0,062	0,052	0,052	0,059	0,062	0,059	0,054	21,7		
Schmierung . . . . .	0,017	0,008	0,006	0,006	0,008	0,006	0,009	0,009	0,006	0,006	0,005	0,005	71,4		
Regiekosten . . . . .	0,009	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	34,8		
Total per Zugkilometer .	0,797	0,388	0,351	0,362	0,397	0,414	0,435	0,432	0,436	0,428	0,402	0,385	51,6		
Verminderung gegen das Jahr 1860 . . . . .	—	51,2 %	56,1 %	54,6 %	50,3 %	48,0 %	45,3 %	45,8 %	45,0 %	46,3 %	49,6 %	51,6 %			

Tabelle No. 2.

Haupt-Linie Wien-Triest sammt ihren Nebenlinien.

Beförderte Gesamtlast und Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per 1000 kilometrische  
 Tonnen der beförderten Bruttobelastung in den Jahren 1865—1877.

Jahr	Länge der Linie in Kilom.	Gesamte Zug- Kilom.	Anzahl der Achsen per				Mittlere Bruttobelastung per				Gesamtleistung in Kilometr. Tonnen	Gesamtauslage für Zug- förderung und Instandhaltung in Gulden	Auslagen pr. 1000 kilometr. Tonnen der Ge- sammtbelastung	Auslagen per Zug- kilometer
			Per- sonen- zug	Gem. Zug	Las- ten- zug	Durch- schnitts- zug	Perso- nen- zug	Gem. Zug	Las- ten- zug	Durch- schnitts- zug				
1865	1526	5964955	27,4	36,1	50,5	43,6	94,55	134,9	221,6	177,35	1058224000	2331571,99	2,203	0,391
1866	1526	7871582	28,2	36,6	51,1	44,6	98,75	105,7	214,6	183,5	1444133000	2812116,19	1,947	0,357
1867	1580	7362289	24,8	37,4	51,4	42,1	85,90	152,0	226,9	177,35	1305630000	2865136,71	2,194	0,389
1868	1665	8897824	25,4	37,7	49,7	42,4	90,60	158,55	234,15	189,8	1688803000	3118227,53	1,846	0,351
1869	1665	8946062	26,9	40,3	52,9	44,0	96,30	174,80	259,65	202,85	1814497236	3233963,42	1,782	0,362
1870	1665	8085401	27,0	41,0	58,0	45,0	94,35	173,84	276,75	200,05	1617522574	3208435,23	1,984	0,397
1871	1665	8873420	27,0	43,0	59,0	47,0	97,4	186,7	284,95	211,55	1877411575	3679448,10	1,960	0,414
1872	1665	8936937,6	27,0	47,0	61,0	47,0	97,45	202,6	292,0	210,65	1882639619	3891982,00	2,067	0,435
1873	1665	9372852	28,0	47,0	63,0	48,0	100,95	200,5	296,1	209,35	1961989938	4048921,50	2,064	0,432
1874	1665	8810426	25,0	45,0	63,0	46,6	92,25	190,9	297,15	205,685	1812147473	3844352,80	2,121	0,436
1875	1665	8947414	25,0	45,0	63,0	47,0	90,25	193,2	296,25	207,65	1858139115	3830039,72	2,061	0,428
1876	1667	8696791	24,0	44,0	62,5	46,0	94,0	189,8	301,1	208,68	1814847800	3495752,69	1,926	0,402
1877	1667	9074570	24,0	45,0	64,0	47,0	91,5	197,89	318,15	220,91	2004711000	3497745,34	1,7447	0,385

Tabelle No. 3.

## Semmering.

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per Zugkilometer in den Jahren 1864—1877.

Bezeichnung	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Zugkilometer . .	290779	275531	392431	329908	374672,5	427668	493340,3	595978,9	647798,8	724698	570012	568548	564029	565858
Maschinenkilom.	291843	277071	404410	340763	387181,8	444206	513063,9	622158,2	668880,0	740796	578744	579851	582688	589096
Unterschied nach Kilometer . . .	1064	1540	11979	10855	12509,3	16538	19723,6	26179,3	21081,2	16098	8732	11303	18659	23238
Unterschied in %	0,3 %	0,5 %	3,0 %	3,2 %	3,3 %	3,8 %	4,0 %	4,4 %	3,2 %	2,2 %	1,5 %	2,0 %	3,3 %	4,1 %
Wagenkilom. . .	—	—	—	4707447	5276784	6076742,5	6766423,7	8562257,5	9543977	10485946	8033627	8189345	7784632	7865334
Gesamtkosten in Gulden . . .	219321,81	187544,25	234198,35	219962,25	207805,04	213209,68	292328,72	316390,85	353728,33	414502,48	397309,97	346344,91	306714,81	292097,65
<b>Auslagen per Zugkilom.</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>
<b>1. Maschinen.</b>														
Führung . . . . .	0,142	0,145	0,124	0,135	0,116	0,106	0,096	0,096	0,099	0,099	0,114	0,105	0,110	0,110
Brennmaterial . .	0,350	0,327	0,294	0,313	0,262	0,214	0,217	0,230	0,209	0,218	0,233	0,202	0,172	0,170
Schmiermaterial u. Beleuchtung	0,020	0,017	0,017	0,016	0,018	0,016	0,018	0,019	0,024	0,023	0,024	0,019	0,018	0,021
Wasserdienst . .	0,010	0,008	0,006	0,006	0,004	0,006	0,006	0,005	0,006	0,005	0,007	0,007	0,006	0,007
Reparaturen . . .	0,164	0,108	0,099	0,124	0,089	0,089	0,182	0,110	0,140	0,147	0,227	0,180	0,147	0,127
Regiekosten . . .	0,025	0,026	0,019	0,022	0,013	0,013	0,012	0,010	0,010	0,010	0,014	0,013	0,013	0,013
<b>2. Personen- und Lastwagen.</b>														
Reparatur d. Per- sonenwagen . . .	0,020	0,023	0,016	0,019	0,019	0,016	0,015	0,014	0,015	0,020	0,023	0,027	0,024	0,021
Reparatur d. Last- wagen . . . . .	0,017	0,018	0,016	0,024	0,028	0,032	0,040	0,042	0,036	0,042	0,049	0,050	0,048	0,041
Schmierung . . . .	0,005	0,006	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004	0,004
Regiekosten . . .	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
<b>Totale p. Zugkil.</b>	<b>0,754</b>	<b>0,680</b>	<b>0,596</b>	<b>0,666</b>	<b>0,554</b>	<b>0,498</b>	<b>0,592</b>	<b>0,531</b>	<b>0,546</b>	<b>0,572</b>	<b>0,697</b>	<b>0,609</b>	<b>0,544</b>	<b>0,516</b>

Tabelle No. 4. Vergleichung der Zugförderungsauslagen des Semmering mit den übrigen Linien der Südbahn  
(per Zugkilometer) in den Jahren 1860—1877.

Bezeichnung der Linien	1860	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Am Semmering allein . . . . .	1,140	0,666	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,544	0,516
Auf den übrigen Linien . . . . .	0,756	0,376	0,341	0,354	0,384	0,406	0,427	0,420	0,418	0,416	0,392	0,377
Gesamte Südbahn sammt Neben- linien . . . . .	0,756	0,389	0,351	0,362	0,397	0,414	0,435	0,432	0,436	0,428	0,402	0,385
Herabminderung in % für den Sem- mering gegenüber 1860 . . . . .	—	41,5 %	51,3 %	56,3 %	48,0 %	53,4 %	52,1 %	49,8 %	39,2 %	46,5 %	52,3 %	54,7 %

Tabelle Nr. 5.

Vergleichung des Brennstoffverbrauches auf dem Semmering  
in den Jahren 1860—1877.

Jahr	Cokes in Kilogrammen	Zugkilometer	Maschinen-Kilom. inbegriffen Verschiebungen	Verbrauch per	
				Zug- kilometer	Maschinen- kilometer
				Kilogramm	Kilogramm
1860	15380997	425969	468465	36,00	32,00
1867	7729248	329907	364651	23,40	21,10
1868	8998111	374672,5	415659,7	24,00	21,60
1869	9881963	427668	471394	23,00	20,96
1870	11652877	493340,3	542239,7	23,62	21,49
1871	14700164	595978,9	665307,4	24,66	22,09
1872	14984054	647798,8	721474	23,13	20,76
1873	16376736	724698	801787	22,59	20,42
1874	12614547	570012	634144	22,13	19,89
1875	12407057	568548	625913	21,82	19,82
1876	10943879	564029	623923	19,4	17,54
1877	10922114	565858	626821	19,3	17,4



Tabelle No. 6.

## Vergleichung der Betriebsauslagen des Semmering mit jenen der übrigen Linien der Südbahn.

(per Zugkilometer) in den Jahren 1867—1876.

Bezeichnung der Auslagen	Semmering										Uebrige Linien																			
	Auslagen per Kilom. für 1 compl. Lastzug in 2 Thln. — oder mit 2 Maschinen, wovon eine an der Spitze und eine am Ende des Zuges — befördert										Auslagen per Kilometer für einen Personenzug										Personen- und Lastenzug per Kilometer									
	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876
Zugförderung und Werkstätten . . .	1,333	1,109	0,997	1,185	1,062	1,092	1,144	1,394	1,219	1,088	0,667	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,544	0,376	0,341	0,355	0,384	0,406	0,427	0,420	0,419	0,416	0,392
Bahn-Aufsicht und Bahnerhaltung . .	0,677	0,688	0,702	0,907	0,537	0,467	0,405	0,415	0,371	0,376	0,338	0,344	0,351	0,454	0,269	0,233	0,203	0,208	0,186	0,188	0,266	0,238	0,246	0,298	0,312	0,326	0,313	0,339	0,345	0,368
Verkehrs- und commercieller Dienst	0,332	0,296	0,356	0,395	0,411	0,440	0,451	0,461	0,459	0,458	0,332	0,296	0,357	0,395	0,411	0,441	0,451	0,460	0,459	0,458	0,332	0,296	0,356	0,395	0,412	0,440	0,451	0,460	0,459	0,458
Allgemeine Verwaltungs-Auslagen .	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,051	0,050	0,050	0,051	0,050	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,051	0,049	0,050	0,051	0,050	0,052	0,044	0,051	0,059	0,052	0,051	0,050	0,050	0,051	0,050
Summa per Zugkilometer . . . . .	2,394	2,137	2,106	2,546	2,062	2,050	2,050	2,320	2,100	1,972	1,389	1,238	1,257	1,500	1,263	1,271	1,275	1,415	1,305	1,240	1,026	0,919	1,008	1,136	1,182	1,244	1,234	1,268	1,271	1,268

Tabelle No. 7.

## Ausgaben für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel auf der Tyrolerbahn und dem Brenner

(per Zugkilometer) in den Jahren 1868—1877.

1. Kufstein-Innsbruck . . . . (Nord-Tyroler Linie) . . }  
 2. Innsbruck-Bozen . . . . (Brenner) . . . . . } 307 Kilometer.  
 3. Bozen-Ala . . . . . (Süd-Tyroler Linie) . . }

Bezeichnung	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Zugkilometer . . . . .	1017571	1114224	1176907,2	1377784,5	1443539,9	1526182	1534959	1526978	1594253	1645214
Maschinenkilometer . . . . .	1046345	1121105	1186989	1392076,5	1487584,2	1556306	1571387	1564044	1639209	1705491
Unterschied nach Kilometern . . . . .	28774	6881	10081,8	14292	44044,3	30124	36428	37066	44956	60277
Unterschied in Procent . . . . .	2,82	0,62	0,85	1,04	3,05	1,97	2,37	2,42	2,82	3,66
Wagenkilometer . . . . .	15255636	17366607	15981297	20622495	22945253	25541233	26572013	26210692	27231259	28993553
Gesamtkosten in Gulden . . . . .	522849,42	461179,95	517740,76	680794,79	685979,83	717446,14	696013,77	730829,34	694991,82	665535,56
<b>Auslagen per Zugkilometer.</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>	<b>Gulden</b>
<b>1. Maschinen.</b>										
Führung . . . . .	0,076	0,075	0,077	0,070	0,076	0,073	0,077	0,078	0,080	0,078
Brennmaterial . . . . .	0,243	0,192	0,179	0,257	0,223	0,216	0,176	0,166	0,157	0,148
Schmiermaterial und Beleuchtung . . . . .	0,014	0,013	0,015	0,016	0,018	0,016	0,014	0,013	0,013	0,016
Wasserdienst . . . . .	0,004	0,003	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Reparaturen . . . . .	0,048	0,045	0,073	0,063	0,050	0,066	0,069	0,090	0,063	0,052
Regiekosten . . . . .	0,027	0,024	0,021	0,019	0,021	0,022	0,019	0,019	0,019	0,018
<b>2. Personen- und Lastwagen.</b>										
Reparatur der Personenwagen . . . . .	0,048	0,019	0,024	0,023	0,038	0,027	0,038	0,051	0,044	0,037
Reparatur der Lastwagen . . . . .	0,046	0,037	0,042	0,038	0,042	0,040	0,047	0,048	0,047	0,044
Schmierung . . . . .	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,005	0,004	0,004
Regiekosten . . . . .	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,005	0,006	0,006	0,005
<b>Totale per Zugkilometer . . . . .</b>	<b>0,514</b>	<b>0,414</b>	<b>0,440</b>	<b>0,494</b>	<b>0,475</b>	<b>0,470</b>	<b>0,453</b>	<b>0,479</b>	<b>0,436</b>	<b>0,405</b>

Tabelle No. 8.

Tyroler Linie.

Beförderte Gesamtlast und Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per 1000 kilometrische Tonnen der beförderten Bruttobelastung in den Jahren 1868—1877.

Jahr	Länge der Linien in Kilom.	Gesamt-Zug-Kilom.	Anzahl der Achsen per				Mittlere Belastung per				Gesamt-leistung in kilometr. Tonnen	Gesamt-auslagen für Zug-förderung und Instandhaltung in Gulden	Auslagen pro 1000 kilometr. Tonnen der Gesamtbelastung in Gulden	Auslagen per Zug-Kilom.
			Per-sonen-Zug	Gem.-Zug	Las-ten-Zug	Durch-schnitts-Zug	Per-sonen-Zug	Gem.-Zug	Las-ten-Zug	Durch-schnitts-Zug				
1868	307	1017571	19	24	41,2	27,8	67	86,2	184,2	112,4	114397639	522849,42	4,570	0,514
1869	307	1114224	17,9	27,5	46	26,2	65,2	108,9	209,1	107,3	119548153	461179,95	3,858	0,414
1870	307	1176907	18	33	46	28	68	141,6	216,8	119	140101661,7	517740,76	3,695	0,440
1871	307	1377785	19	31	47	31	73,8	134,5	218,5	132,3	182218982	680794,79	3,736	0,494
1872	307	1443540	20	32	51	33	77,65	133,15	235,4	140,8	203242178	685979,83	3,375	0,475
1873	307	1526182	21	33	54	36	79,95	139,8	256,95	158,95	242573350	717446,14	2,958	0,470
1874	307	1534959	23	41	52	37	90,6	167,9	248,05	161,65	248112267,6	696013,77	2,805	0,453
1875	307	1526978	24	63	53	37	91,7	289,7	244,15	161,85	247164434,8	730829,34	2,957	0,479
1876	306	1594253	23	57	49	37	96,7	272,7	233,6	170,5	271854800	694991,82	2,556	0,436
1877	306	1645214	22	54	48	37	94,9	254,5	230,71	172,06	283080600	665535,56	2,351	0,405

Tabelle No. 9.

Hauptlinie Wien-Triest sammt ihren Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering und Tyroler Linie mit Ausschluss des Brenner.

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per Zugkilometer und 1000 kilometr. Tonnen in den Jahren 1868—1877.

Bezeichnung der Ausgaben	Hauptlinie „Wien-Triest“ sammt Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering										Tyroler Linie mit Ausschluss des Brenner									
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.	Gld.
I. Maschinen.	0,062	0,067	0,068	0,067	0,069	0,071	0,070	0,071	0,070	0,070	0,067	0,068	0,077	0,070	0,076	0,065	0,070	0,070	0,074	0,074
Führung . . . . .	0,102	0,097	0,100	0,115	0,116	0,110	0,100	0,093	0,089	0,091	0,091	0,128	0,135	0,176	0,156	0,164	0,114	0,095	0,082	0,082
Brennstoff . . . . .	0,011	0,011	0,013	0,014	0,014	0,013	0,010	0,009	0,010	0,013	0,011	0,010	0,013	0,013	0,014	0,012	0,010	0,009	0,010	0,010
Schmierung und Beleuchtung	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,005	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,002	0,003	0,002	0,002
Wasserdienst . . . . .	0,063	0,069	0,073	0,081	0,098	0,100	0,101	0,093	0,081	0,077	0,046	0,045	0,094	0,060	0,034	0,032	0,037	0,063	0,049	0,049
Reparaturen . . . . .	0,019	0,019	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,017	0,019	0,017	0,027	0,022	0,020	0,018	0,026	0,029	0,023	0,024	0,023	0,023
Regiekosten . . . . .	2. Personen- und Lastwagen.																			
Reparatur der Pers.-Wagen .	0,024	0,027	0,031	0,031	0,038	0,036	0,045	0,053	0,047	0,037	0,056	0,020	0,024	0,025	0,043	0,028	0,042	0,057	0,052	0,052
„ „ Lastwagen . . . . .	0,046	0,049	0,062	0,064	0,053	0,059	0,063	0,059	0,056	0,051	0,040	0,046	0,040	0,044	0,040	0,048	0,051	0,048	0,048	0,048
Schmierung . . . . .	0,006	0,007	0,008	0,006	0,010	0,009	0,006	0,006	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005
Reparaturen . . . . .	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,008	0,006	0,007	0,005	0,005	0,004	0,003	0,005	0,007	0,008	0,008	0,008
Regiekosten . . . . .	Auslagen per Zugkilometer .																			
Auslagen per Zugkilometer .	0,341	0,354	0,384	0,406	0,427	0,420	0,418	0,416	0,392	0,377	0,461	0,342	0,418	0,410	0,394	0,381	0,358	0,385	0,353	0,353
Mittlere Zugbelastung . . .	192,66	206,45	204,95	217,45	216,85	216,—	211,64	212,85	214,1	226,84	121,78	117,12	131,8	146,15	157,6	183,9	191,35	192,75	205,7	209,9
Entsprechender Preis per 1000 kilometr. Tonnen . . . . .	1,772	1,716	1,874	1,868	1,969	1,945	1,982	1,953	1,831	1,661	3,784	2,921	3,170	2,804	2,499	2,072	1,875	1,999	1,717	1,717

Tabelle No. 10.

Brenner. (125 Kilometer.)

Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel (per Zugkilometer) in den Jahren 1868—1877.

Bezeichnung	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Zugkilometer . . . . .	450297,4	474906,3	514588,7	621703	677801,5	737079	772407	780326	827435	868938
Maschinenkilometer . . . .	471849	476795,3	519603	668717	713167,4	756476	801294	809077	868884	919951
Unterschied nach Kilom. . .	21551,6	1889,0	5014,3	47014	35365,9	19397	28887	28751	41449	51013
„ in Procent . . . . .	4,56	0,40	0,97	7,56	6,6	2,63	3,74	3,68	5,—	5,—
Wagenkilometer . . . . .	5660923,49	5520544,6	6309397,6	8568660	9781032	10684122	11389787	11375928	11824848	12667730
Gesamtkosten in Gulden	261409,49	242421,89	240931,41	370865,62	384396,87	416720,24	422543,67	443169,94	424074,76	407278,—
Auslagen per Zugkilom.	1. Auslagen.									
Führung . . . . .	0,088	0,084	0,077	0,070	0,084	0,082	0,085	0,086	0,085	0,088
Brennmaterial . . . . .	0,308	0,278	0,235	0,356	0,297	0,272	0,237	0,235	0,227	0,207
Schmiermater. u. Beleuchtg.	0,018	0,016	0,018	0,019	0,022	0,020	0,017	0,016	0,016	0,019
Wasserdienst . . . . .	0,005	0,004	0,004	0,004	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Reparaturen . . . . .	0,050	0,043	0,046	0,069	0,070	0,104	0,102	0,116	0,077	0,061
Regiekosten . . . . .	0,028	0,028	0,023	0,021	0,017	0,015	0,014	0,015	0,015	0,015
2. Personen- und Lastwagen.	Reparatur d. Pers.-Wagen .									
Reparatur d. Pers.-Wagen .	0,037	0,019	0,023	0,020	0,033	0,025	0,036	0,045	0,037	0,029
„ „ Lastwagen . . . . .	0,039	0,033	0,037	0,035	0,039	0,040	0,046	0,045	0,0455	0,040
Schmierung . . . . .	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004
Regiekosten . . . . .	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
Totale per Zugkilom. . . .	0,580	0,510	0,468	0,596	0,567	0,565	0,547	0,568	0,5125	0,469

**Tabelle No. 11.**

**Brenner. (125 Kilometer.)**

Vergleichung der zurückgelegten Personen- und Lastenzug-Kilometer, der Auslagen per Zug-Kilometer und des correspondirenden Brennmaterials in den Jahren 1868—1877.

Bezeichnung	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Personenzüge mit je einer 6-Kuppler-Maschine befördert . . . . .	Kilom. 201423,5	Kilom. 311814,9	Kilom. 311731,5	Kilom. 331121,3	Kilom. 362777,7	Kilom. 358272	Kilom. 373490	Kilom. 368983	Kilom. 369726	Kilom. 369183
Lastenzüge mit je einer 8-Kuppler-Maschine befördert . . . . .	248873,9	163091,4	202857,2	290581,7	315023,8	378807	398917	411343,3	457709	499755
Der Zugkilom. per Personenzug mit je 1 Maschine befördert kostet . .	Gulden 0,580	Gulden 0,510	Gulden 0,468	Gulden 0,596	Gulden 0,567	Gulden 0,565	Gulden 0,547	Gulden 0,568	Gulden 0,5125	Gulden 0,469
Der Zugkilom. per Lastenzug mit Zug- u. Schiebemaschine bef. kostet	1,160	1,021	0,936	1,193	1,134	1,130	1,094	1,136	1,025	0,938
Mittlerer Brennstoffverbrauch per Zugkilometer (1 Maschine) . . . . .	Kilogr. 17,2	Kilogr. 16,3	Kilogr. 16,0	Kilogr. 21,6	Kilogr. 19,7	Kilogr. 17,9	Kilogr. 18,07	Kilogr. 17,7	Kilogr. 17,66	Kilogr. 16,57
Mittlerer Brennstoffverbrauch per Maschinenkilometer (1 Maschine) . .	15,4	15,4	16,0	19,3	17,5	16,2	16,0	15,7	15,53	14,55

**Tabelle No. 12.**

**Semmering und Brenner.**

Vergleichung der Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel (per Zugkilometer) in den Jahren 1868—1877.

Bezeichnung der Ausgabeposten.	Ausgaben per Zugkilometer																		
	am Semmering									am Brenner									
	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876
<b>1. Maschinen.</b>																			
	<b>Gulden</b>									<b>Gulden</b>									
Führung . . . . .	0,116	0,106	0,096	0,099	0,099	0,114	0,106	0,110	0,110	0,088	0,084	0,077	0,070	0,084	0,082	0,085	0,086	0,085	0,088
Brennmaterial . . . . .	0,262	0,214	0,217	0,230	0,209	0,218	0,233	0,201	0,172	0,170	0,308	0,278	0,235	0,356	0,297	0,272	0,237	0,235	0,227
Schmiermat. und Beleuchtung	0,018	0,016	0,018	0,019	0,024	0,023	0,024	0,019	0,018	0,021	0,018	0,016	0,018	0,018	0,022	0,020	0,017	0,016	0,016
Wasserdienst . . . . .	0,004	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,005	0,004	0,004	0,004	0,001	0,003	0,003	0,003	0,003
Reparaturen . . . . .	0,089	0,089	0,182	0,110	0,140	0,147	0,227	0,180	0,147	0,127	0,050	0,043	0,046	0,067	0,070	0,104	0,102	0,116	0,077
Regiekosten . . . . .	0,013	0,013	0,012	0,010	0,010	0,010	0,014	0,013	0,013	0,013	0,028	0,028	0,023	0,021	0,016	0,015	0,014	0,015	0,015
Summa . . . . .	0,502	0,444	0,531	0,470	0,488	0,503	0,619	0,526	0,466	0,448	0,497	0,453	0,403	0,536	0,490	0,496	0,458	0,471	0,423
<b>2. Personen- und Lastwagen.</b>																			
Reparatur der Personenwagen	0,019	0,016	0,015	0,014	0,015	0,019	0,023	0,027	0,024	0,021	0,037	0,019	0,023	0,020	0,033	0,025	0,036	0,045	0,037
Reparatur der Lastwagen . .	0,028	0,032	0,040	0,042	0,036	0,042	0,048	0,050	0,048	0,041	0,039	0,033	0,037	0,036	0,039	0,040	0,046	0,045	0,045
Schmierung . . . . .	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004
Regiekosten . . . . .	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Summa . . . . .	0,052	0,054	0,061	0,061	0,058	0,069	0,078	0,083	0,078	0,068	0,083	0,057	0,065	0,060	0,076	0,069	0,089	0,097	0,089
Zusammen . . . . .	0,554	0,498	0,592	0,531	0,546	0,572	0,697	0,609	0,544	0,516	0,580	0,510	0,468	0,596	0,566	0,565	0,547	0,568	0,5125

Anmerkung: Die mit Zug- und Schiebemaschine beförderten Lastenzüge werden je als zwei Züge angesehen.

**Tabelle No. 13.**

**Semmering und Brenner.**

Beförderte Gesamtlast und Vergleichung der Zugförderungsauslagen per 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1868—1877.

Strecke	Länge der Linien in Kilom.	In Jahren	Gesamte Zug-Kilometer	Anzahl der Achsen per				Mittlere Bruttobelastung per				Gesamtleistung in kilometr. Tonnen	Gesamtauslagen für Zugförderung und Instandhaltung		
				Pers.-Zug	Gem. Zug	Lasten Zug	Durchschnitts-Zug	Pers.-Zug	Gem. Zug	Lasten Zug	Durchschnitts-Zug		Auslagen pro 1000 Kilometr. Tonnen d. Gesamtbelastung	Auslage per Zug-Kilometer	
															in Tonnen
Semmering .	41,72	1868	374672,5	21,8	—	31,4	28,9	78,15	—	141,5	124,9	46810000	207805,04	4,439	0,554
		1869	427668,0	22,8	—	31,1	28,5	81,75	—	144,5	130,2	55664171	213209,68	3,830	0,498
		1870	493340,3	22,0	—	29,0	29,0	81,0	—	135,9	124,1	61212913	292328,72	4,776	0,592
		1871	595978,9	23,0	—	30,0	29,0	83,7	—	139,55	129,45	77163540	316390,85	4,100	0,531
		1872	647798,8	24,0	—	31,0	29,0	85,45	—	141,35	131,45	85164039	353728,33	4,153	0,546
		1873	724698,0	24,0	—	31,0	30,0	86,3	—	143,0	129,5	93841854	414502,48	4,417	0,572
		1874	570012,0	21,0	—	32,0	29,0	76,6	—	144,35	128,25	73105903	397309,97	5,434	0,697
		1875	568548,0	20,0	—	32,0	29,0	74,6	—	147,3	131,25	74632585	346344,91	4,640	0,609
1876	564029,0	20,0	—	31,0	28,0	79,8	—	144,7	130,2	73415700	306714,81	4,178	0,544		
1877	565858,0	20,0	—	31,0	28,0	79,43	—	147,22	131,79	74575400	292097,65	3,917	0,516		
Brenner . . .	125,—	1868	450297,4	18,0	20,3	31,7	24,6	63,4	74,15	141,35	100,6	45312000	261409,49	5,769	0,580
		1869	474906,3	17,0	—	34,3	23,0	61,65	—	156,05	94,05	44670730	242421,89	5,427	0,510
		1870	514588,7	17,0	—	34,0	24,0	65,0	—	160,25	102,55	52770453,8	240931,41	4,566	0,468
		1871	621703,0	19,0	—	35,0	27,0	70,2	—	166,7	115,3	71694148	370865,62	5,173	0,596
		1872	677801,5	19,0	21,0	39,0	28,0	72,75	81,7	177,9	121,83	82576455	384396,87	4,655	0,567
		1873	737079,0	19,0	24,0	39,0	30,0	73,65	93,13	185,8	132,2	97447860	416720,24	4,276	0,565
		1874	772407,0	20,0	29,0	39,0	30,0	76,5	118,95	181,2	132,35	102210729,6	422543,67	4,134	0,547
		1875	780326,0	20,0	—	39,0	30,0	78,0	—	181,05	132,3	103249936	443169,94	4,292	0,568
1876	827435,0	20,0	—	37,0	30,0	85,7	—	180,1	137,9	114120700	424074,76	3,716	0,5125		
1877	868938,0	20,0	—	37,0	30,0	86,7	—	177,22	138,76	120579600	407278,22	3,378	0,469		

Anmerkung: Die mit Zug- und Schiebemaschine beförderten Züge werden als 2 Züge gerechnet.

Tabelle No. 14.

## Villach Franzensfeste (Pusterthal) 208 Kilometer.

Vergleichung der Kosten für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per Zugkilometer und 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1871—1877.

Bezeichnung	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Zugkilometer . . . . .	42292	434746	500676	557328	550926	641394	807932
Brutto-Belastung in kilometrischen Tonnen . . . . .	4588012	53112999	74257458	93058221	89788161,5	109142400	141191400
Mittlere Brutto-Belastung per Zug . . . . .	108,45	122,2	148,3	166,95	163	170,2	174,75
Mittlere Achsenzahl per Zug . . . . .	28	30	36	39	38	39	40
Wagenkilometer . . . . .	546731	6487532	8720630	10256704	9851589	11681766	15417485
Gesamtkosten in Gulden . . . . .	22306,56	216496,58	220516,20	242110,36	240378,27	262571,93	300687,—
<b>Auslagen per Zugkilometer.</b>							
<b>1. Maschinen.</b>	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Führung . . . . .	0,134	0,091	0,082	0,076	0,078	0,074	0,070
Brennmaterial . . . . .	0,263	0,171	0,170	0,133	0,123	0,135	0,119
Schmiermaterial und Beleuchtung . . . . .	0,021	0,014	0,015	0,014	0,013	0,014	0,016
Wasserdienst . . . . .	0,014	0,008	0,006	0,004	0,004	0,003	0,003
Reparaturen . . . . .	0,043	0,094	0,072	0,084	0,088	0,060	0,057
Regiekosten . . . . .	0,029	0,021	0,014	0,018	0,018	0,017	0,016
<b>2. Personen- und Lastwagen.</b>							
Reparaturen der Personenwagen . . . . .	0,004	0,036	0,033	0,041	0,046	0,040	0,029
"    "    Lastwagen . . . . .	0,013	0,050	0,040	0,054	0,055	0,055	0,053
Schmierung . . . . .	0,004	0,006	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004
Regiekosten . . . . .	0,002	0,007	0,004	0,005	0,006	0,006	0,005
Auslagen per { Zugkilometer . . . . .	0,527	0,498	0,440	0,434	0,436	0,409	0,372
{ 1000 kilometrische Tonnen . . . . .	4,860	4,076	2,970	2,602	2,677	2,406	2,130

Tabelle Nr. 15.

## St. Peter-Flume. (55 Kilometer.)

Vergleichung der Auslagen für Zugförderung und Instandhaltung der Fahrbetriebsmittel per Zugkilometer und 1000 kilometrische Tonnen in den Jahren 1873—1877.

Bezeichnung	1873	1874	1875	1876	1877
Zugkilometer . . . . .	43665	88703	84902	83296	81362
Brutto-Belastung in kilometrischen Tonnen . . . . .	5040138	9472638	9077142	8252000	8129800
Mittlere Brutto-Belastung per Zug . . . . .	115,45	106,8	106,9	99,1	99,92
Mittlere Achsenzahl per Zug . . . . .	30	28	28	25	24
Wagenkilometer . . . . .	681033	1208397	1185707	1048872	979531
Gesamtkosten in Gulden . . . . .	23024	44915,62	46003,24	41679,96	37066,01
<b>Auslagen per Zugkilometer.</b>					
<b>1. Maschinen.</b>	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden	Gulden
Führung . . . . .	0,091	0,112	0,117	0,121	0,122
Brennmaterial . . . . .	0,148	0,135	0,137	0,128	0,117
Schmiermaterial und Beleuchtung . . . . .	0,016	0,015	0,018	0,016	0,015
Wasserdienst . . . . .	0,003	0,008	0,009	0,009	0,012
Reparaturen . . . . .	0,134	0,114	0,120	0,101	0,086
Regiekosten . . . . .	0,021	0,020	0,020	0,019	0,019
<b>2. Personen- und Lastwagen.</b>					
Reparaturen der Personenwagen . . . . .	0,040	0,050	0,066	0,059	0,041
"    "    Lastwagen . . . . .	0,057	0,043	0,044	0,038	0,036
Schmierung . . . . .	0,011	0,004	0,004	0,004	0,003
Regiekosten . . . . .	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004
Auslagen per { Zugkilometer . . . . .	0,527	0,506	0,541	0,500	0,455
{ 1000 kilometrische Tonnen . . . . .	4,568	4,742	5,068	5,051	4,559

Tabelle No. 16.

Vergleichung der Resultate des Maschinendienstes auf den verschiedenen Strecken des Oesterreichischen Südbahn-Netzes.

Bezeichnung der Strecken	Länge der Linien Kilom.	Jahr	Zug-Kilometer		Mittlere Belastung des Durchschnittszugs in Tonnen	Mittlere Achsenzahl des Durchschnittszuges	Auslagen in Gulden per	
			Personen- u. gem. Züge	Last- u. Militair-Züge			Zugkilom.	1000 Kilom. Tonnen
Hauptlinie Wien-Triest und deren Nebenlinien	1667	1868	3408352,0	5489472,0	189,8	42,4	0,351	1,846
		1869	3866880,0	5079182,0	202,85	44,0	0,362	1,782
		1870	4052350,0	4033051,0	200,05	45,0	0,397	1,984
		1871	4142934,6	4730485,4	211,55	47,0	0,414	1,960
		1872	4456008,6	4480928,8	210,65	47,0	0,435	2,067
		1873	4848091,0	4524761,0	209,35	48,0	0,432	2,064
		1874	4602934,0	4207492,0	205,685	46,0	0,436	2,121
		1875	4522340,8	4425073,1	207,65	47,0	0,428	2,061
		1876	4496932,0	4199859,0	208,68	46,0	0,402	1,926
		1877	4519502,0	4555068,0	220,91	47,0	0,385	1,7447

Bezeichnung der Strecken	Länge der Linien Kilom.	Jahr	Zug-Kilometer		Mittlere Belastung des Durchschnittszugs in Tonnen	Mittlere Achsenzahl des Durchschnittszuges	Auslagen in Gulden per	
			Personen- u. gem. Züge	Last- u. Militair-Züge			Zugkilom.	1000 Kilom. Tonnen
Semmering	41,72	1868	98185,6	276486,9	124,9	28,9	0,554	4,439
		1869	98178,0	329490,0	130,2	28,5	0,498	3,830
		1870	106901,9	386438,4	124,1	28,0	0,592	4,776
		1871	107698,4	488280,5	129,45	29,0	0,531	4,100
		1872	114434,8	533364,0	131,45	29,0	0,546	4,153
		1873	172657,0	552041,0	129,5	30,0	0,572	4,417
		1874	135311,5	434700,5	128,25	29,0	0,697	5,434
		1875	125502,8	443045,2	131,25	29,0	0,609	4,640
		1876	126210,0	437819,0	130,2	28,0	0,544	4,178
		1877	128815,0	437043,0	131,79	28,0	0,516	3,917
Hauptlinie sammt Nebenlinien mit Ausschluss des Semmering	1625,28	1868	3310166,4	5212985,0	192,66	43,0	0,341	1,772
		1869	3768702,0	4749692,0	206,45	44,7	0,354	1,717
		1870	3945448,1	3646612,6	204,95	46,0	0,384	1,874
		1871	4035236,2	4242204,9	217,45	47,9	0,406	1,868
		1872	4341574,0	3947564,8	216,85	48,0	0,427	1,969
		1873	4675434,0	3972720,0	216,0	49,0	0,420	1,945
		1874	4467622,5	3772791,5	211,04	48,0	0,418	1,982
		1875	4396838,0	3982027,9	212,85	48,0	0,416	1,953
		1876	4370722,0	3726040,0	214,1	47,0	0,392	1,831
		1877	4390687,0	4118025,0	226,84	48,6	0,377	1,661
Tyroler Bahn	306	1868	607972,4	409586,6	112,4	27,8	0,514	4,570
		1869	812066,0	302158,0	107,3	26,2	0,414	3,858
		1870	811383,4	365523,8	119,0	28,0	0,440	3,695
		1871	859766,9	518017,6	132,3	31,0	0,494	3,736
		1872	907331,1	536208,8	140,8	33,0	0,475	3,375
		1873	891886,0	634296,0	158,95	36,0	0,470	2,958
		1874	899571,0	635388,0	161,65	37,0	0,453	2,805
		1875	853827,0	673151,3	161,85	37,0	0,479	2,957
		1876	921330,0	672923,0	170,5	37,0	0,436	2,556
		1877	926765,0	718449,0	172,06	37,0	0,405	2,351
Brenner	125	1868	201423,5	248873,9	100,6	24,6	0,580	5,769
		1869	311814,9	163091,4	94,05	23,0	0,510	5,427
		1870	311731,5	202857,2	102,55	24,0	0,468	4,566
		1871	331121,3	290581,7	115,3	27,0	0,596	5,173
		1872	362777,7	315023,8	121,83	28,0	0,567	4,655
		1873	358272,0	378807,0	132,2	30,0	0,565	4,276
		1874	373490,0	398917,0	132,35	30,0	5,547	4,134
		1875	368983,0	411343,3	132,3	30,0	0,568	4,292
		1876	369726,0	457709,0	137,9	30,0	0,5125	3,716
		1877	369183,0	499755,0	138,76	30,0	0,469	3,378
Tyroler Bahn mit Ausschluss des Brenner	181	1868	406548,9	160724,7	121,78	30,2	0,461	3,784
		1869	500251,1	139066,6	117,12	28,6	0,342	2,921
		1870	499651,9	162666,6	131,8	30,9	0,418	3,170
		1871	528645,6	227435,9	146,15	34,0	0,410	2,804
		1872	544553,4	221185,0	157,6	36,0	0,394	2,499
		1873	533614,0	255489,0	183,9	41,0	0,381	2,072
		1874	526081,0	236471,0	191,35	43,0	0,358	1,875
		1875	484844,0	261808,0	192,75	44,0	0,385	1,999
		1876	551604,0	215214,0	205,7	44,0	0,353	1,717
		1877	557582,0	218694,0	209,33	45,0	0,333	1,589

Tabelle No. 17.

Vergleichung der Resultate des Maschinendienstes auf sämmtlichen Linien des Oesterreichischen Südbahn-Netzes.

Bezeichnung der Strecken	Länge der Linien Kilom.	Jahr	Zug-Kilometer		Mittlere Belastung des Durchschnittszugs in Tonnen	Mittlere Achsenzahl des Durchschnittszuges	Auslagen in Gulden per	
			Personen- u. gem. Züge	Last- u. Militair-Züge			Zugkilom.	1000 Kilom. Tonnen
Hauptlinie Wien-Triest und deren Nebenlinien	1667	1868	3408352,0	5489472,0	189,8	42,4	0,351	1,846
		1869	3866880,0	5079182,0	202,85	44,0	0,362	1,782
		1870	4052350,0	4033051,0	200,05	45,0	0,397	1,984
		1871	4142934,6	4730485,4	211,55	47,0	0,414	1,960
		1872	4456008,6	4480928,8	210,65	47,0	0,435	2,067
		1873	4848091,0	4524761,0	209,35	48,0	0,432	2,064
		1874	4602934,0	4207492,0	205,685	46,0	0,436	2,121
		1875	4522340,8	4425073,1	207,65	47,0	0,428	2,061
		1876	4496932,0	4199859,0	208,68	46,0	0,402	1,926
		1877	4519502,0	4555068,0	220,91	47,0	0,385	1,7447

Bezeichnung der Strecken	Länge der Linien Kilom.	Jahr	Zug-Kilometer		Mittlere Belastung des Durchschnittszugs in Tonnen	Mittlere Achsenzahl des Durchschnittszuges	Auslagen in Gulden per	
			Personen- u. gem. Züge	Last- u. Militair-Züge			Zugkilom.	1000 Kilom. Tonnen
Tyroler Bahn	306	1868	607972,4	409586,6	112,4	27,8	0,514	4,570
		1869	812066,0	302158,0	107,3	26,2	0,414	3,858
		1870	811383,4	365523,8	119,0	28,0	0,440	3,695
		1871	859766,9	518017,6	132,3	31,0	0,494	3,736
		1872	907331,1	536208,8	140,8	33,0	0,475	3,375
		1873	891886,0	634296,0	158,95	36,0	0,470	2,958
		1874	899571,0	635388,0	161,65	37,0	0,453	2,805
		1875	853827,0	673151,3	161,85	37,0	0,479	2,957
		1876	921330,0	672923,0	170,5	37,0	0,436	2,556
		1877	926765,0	718449,0	172,06	37,0	0,405	2,351
Pusterthaler Bahn	209	1871	33348,0	8944,0	108,45	28,0	0,527	4,860
		1872	309000,5	125745,5	122,2	30,0	0,498	4,076
		1873	308674,0	192002,0	148,3	36,0	0,440	2,970
		1874	307771,0	249557,0	166,95	39,0	0,434	2,602
		1875	306079,9	244845,7	163,0	38,0	0,436	2,677
		1876	416244,0	225150,0	170,2	39,0	0,409	2,406
		1877	500698,0	307234,0	174,75	40,0	0,372	2,130
Linie St. Peter-Fiume	55	1873	42224,0	1441,0	115,45	30,0	0,527	4,568
		1874	81671,0	7032,0	106,8	28,0	0,506	4,742
		1875	82217,1	2685,4	106,9	28,0	0,541	5,068
		1876	81984,0	1312,0	99,1	25,0	0,500	5,051
		1877	81362,0	—	99,92	24,0	0,455	4,559
Gesamtes Netz	1868	1868	4016324,4	5899070,6	181,66	41,0	0,367	2,019
		1869	4678946,0	5381340,0	192,24	43,6	0,367	1,910
		1870	4863733,4	4398574,8	189,7	42,8	0,402	2,120
		1871	5036049,5	5257447,0	200,53	44,4	0,426	2,123
		1872	5672340,4	5142883,1	197,7	44,5	0,443	2,241
		1873	6090875,0	5352500,0	199,55	45,5	0,437	2,194
		1874	5891947,0	5099469,0	196,675	44,7	0,440	2,236
		1875	5764464,8	5345755,5	198,33	45,0	0,437	2,203
		1876	5916490,0	5099244,0	200,08	44,0	0,408	2,039
		1877	6028327,0	5580751,0	209,93	45,0	0,388	1,847

Tabelle No. 18.

## Vergleichung der Resultate des Maschinendienstes auf sämtlichen Linien des österreichischen Südbahn-Netzes.

Jahr	Haupt-L. Wien-Triest sammt Nebenlinien					Tyroler Linie					Pusterthaler Bahn					Linie St. Peter-Fiume					Gesamtnetz				
	Zug-Kilometer	Gesamnte Brutto-belastung in 1000 Kilom. Tonnen	Auslagen			Zug-Kilometer	Gesamnte Brutto-belastung in 1000 Kilom. Tonnen	Auslagen			Zug-Kilometer	Gesamnte Brutto-belastung in 1000 Kilom. Tonnen	Auslagen			Zugkilometer	Gesamnte Brutto-belastung in 1000 Kilom. Tonnen	Auslagen			Zugkilometer	Gesamnte Brutto-belastung in 1000 Kilom. Tonnen	Auslagen		
		in Gulden					in Gulden					in Gulden					in Gulden					in Gulden			
		für Zugförderung und Instandhaltung	per Zug-Kilometer	per 1000 Kil. Tonnen			für Zugförderung und Instandhaltung	per Zug-Kilometer	per 1000 Kil. Tonnen			für Zugförderung und Instandhaltung	per Zug-Kilometer	per 1000 Kil. Tonnen			für Zugförderung und Instandhaltung	per Zug-Kilometer	per 1000 Kil. Tonnen			für Zugförderung und Instandhaltung	per Zug-Kilometer	per 1000 Kil. Tonnen	
1867	7362289	1305630	2865136,71	0,388	2,194	426257	—	166920,44	0,392	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1868	8897824	1688803	3118227,53	0,351	1,846	1017571	114398	522849,42	0,514	4,570	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1869	8946064	1814497	3233963,42	0,362	1,782	1114224	119548	461179,95	0,414	3,858	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1870	8085401	1617522	3208435,23	0,397	1,934	1176907	140102	517740,76	0,440	3,695	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1871	8873420	1877412	3679448,10	0,414	1,960	1377785	182219	680794,79	0,494	3,736	42292	4588	22306,56	0,527	4,860	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1872	8936938	1882640	3891982,—	0,435	2,067	1443540	203242	685979,83	0,475	3,375	434746	53113	216496,58	0,498	4,076	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1873	9372852	1961990	4048921,50	0,432	2,064	1526182	242573	717446,14	0,470	2,958	500676	74258	220516,20	0,440	2,970	43665	5040	23024,—	0,527	4,568	11443375	2283861	5009907,84	0,437	2,194
1874	8810426	1812147	3844352,80	0,436	2,121	1534959	248112	696013,77	0,453	2,805	557328	93058	242110,36	0,434	2,602	88703	9473	44915,62	0,506	4,742	10991416	2162790	4847250,57	0,437	2,236
1875	8947414	1858139	3830039,72	0,428	2,061	1526978	247165	730829,34	0,479	2,957	550926	89788	240378,27	0,436	2,677	84902	9077	46003,24	0,541	5,068	11110220	2204169	4847250,57	0,437	2,203
1876	8696791	1814848	3495752,69	0,402	1,926	1594253	271855	694991,82	0,436	2,556	641394	109142	262571,93	0,409	2,406	83296	8252	41679,96	0,500	5,051	11015734	2204097	4494996,40	0,408	2,039
1877	9074570	2004711	3497745,34	0,385	1,747	1645214	283081	665535,56	0,405	2,351	807932	141191	300687,—	0,372	2,130	81362	8130	37066,01	0,455	4,559	11609078	2437113	4501033,91	0,388	1,847

(Fortsetzung folgt.)

## Bahnhofsanlagen zu St. Louis in Nordamerika.

Mitgetheilt von Alb. Blanck, kgl. Eisenbahn-Baumeister der Hannover'schen Staatsbahn.

Hierzu Fig. 1 u. 2 Taf. XIII. und Fig. 1—5 Taf. XIV.

Wie zur Zeit aller Orten, macht sich auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Folge der übermächtigen Entwicklung der Eisenbahnen, im hohen Grade das Bestreben bemerkbar, zur Vermeidung einer aufreibenden Concurrenz, die kleineren Bahngesellschaften entweder zu fusioniren oder mindestens unter eine Centralverwaltung zu bringen. Dies Bestreben der Fusionirung erstreckt sich nicht allein auf ganze Bahncomplexe, sondern selbst auf kleinere Anlagen, welche dann von verschiedenen Gesellschaften benutzt werden, und gemeinsames Eigenthum sind, aber unter einer besonderen, nahezu unabhängigen Verwaltung stehen. Der Verwaltung liegt es ob, neben der Vertretung eigener Interessen zugleich als Vermittlerin zwischen den Ansprüchen verschiedener concurrirenden Gesellschaften aufzutreten, wozu sie unsomehr geeignet erscheint, als ihre Mitglieder vorzugsweise und gleichmässig aus den Aufsichtsbehörden jener gewählt werden.

Ohne auf die allgemeinen Principien dieser Vereinigung näher einzugehen, soll hier lediglich als Beispiel einer derartigen Anlage, der Personen- und Güterbahnhof der Union Depot Compagnie zu St. Louis gegeben werden, soweit er zur Zeit vollendet ist und die beziehlichen Pläne eingesehen werden konnten. Zuvor dürfte es jedoch nicht uninteressant sein, das Bild einer ächt amerikanischen Bahnhofsanlage kennen zu lernen, die nach unseren Begriffen nicht über das primitivste Bedürfniss hinausgeht, trotzdem zur Bewältigung des überaus grossen Verkehrs von 11 Eisenbahnverwaltungen dient, und dessen unerträgliche Betriebsverhältnisse schliesslich zur Schaffung der oben erwähnten Centralanlage geführt haben; es ist dies der erwähnte Bahnhof zu East St. Louis am Ostufer des Mississippi.

Selbstredend tritt jede neue Bahn, welche aus einem gleich gelegenen Ländergebiet nach einer grossen Stadt führt, mehr oder weniger als Concurrentin einer bereits bestehenden Bahn auf; sie wird daher das Bestreben haben, sich unabhängig hinzustellen und wird hierzu gewiss eine um so grössere Veranlassung fühlen, als günstige Bedingungen für die etwaige Benutzung bestehender Anlagen der älteren Rivalin schwerlich ohne erhebliche pecuniäre Opfer zu erzielen sind.

Alle Bahnen, welche von Osten her nach St. Louis führen, fanden an dem mächtigen Mississippistrome eine natürliche Grenze, die zu überbrücken weit über die Kräfte jeder einzelnen Eisenbahngesellschaft hinausging. Die Bahnen verlegten deshalb ihre Endpunkte, wie dies aus dem beziehlichen Situationsplane Taf. XIII Fig. 1 u. 2 ersichtlich ist, genau der Stadt St. Louis gegenüber, unmittelbar am Ostufer des Mississippi und zwar nebeneinander an und bedienten sich besonderer Dampffahrboote, um die für St. Louis und den Westen Amerikas bestimmten Waarenladungen über den Strom zu schaffen.

Diese Endstationen bestehen eigentlich aus weiter nichts, als mehreren parallelen Gleissträngen zur Ent- und Verladung von Gütern, sowie für den Personenverkehr.

Zur Verbindung der Gleise dient fast ausnahmslos die Schlepplweiche; von Drehscheiben oder anderen Einrichtungen zur Erleichterung des Rangirgeschäftes finden wir keine Spur. Bedenkt man nun, dass auf diesen wenigen Gleisen sämtliche aus dem Osten ankommenden Züge von 11 Bahnverwaltungen rangirt werden müssen, und dass sich deren Zahl täglich auf mehrere Hundert beläuft, so ist es kaum fasslich, wie dies ohne erhebliche Betriebsunfälle geschehen kann.

Auch muss erwähnt werden, dass sich in grösster Nähe der hier gegebenen Gleisanlagen ein mächtig grosser Viehhof befindet, in dessen Ställen ununterbrochen Tausende von Rindern und Schweinen bis zum Weitertransport ein Unterkommen finden. Alles dies bedingt ein ununterbrochenes massenhaftes Rangiren; die Gleise sind nie frei; ein Zug fährt unmittelbar hinter dem anderen, aus einem Gleis ins andere; jeder Zug bedient sich selbst in der Weichenstellung — der Verfasser hat nur einen Weichensteller an den Weichen zu den Brückengleisen gesehen —. Wenn trotzdem Betriebsstörungen zu den grössten Seltenheiten zu gehören scheinen, so lässt dies auf ein wohlgeschultes Fahrpersonal schliessen, das gewohnt ist, selbst in den schwierigsten Betriebsverhältnissen nach eigener Initiative zu handeln; wie denn thatsächlich alle Bewegungen mit einer Ruhe und Sicherheit ausgeführt werden, der wir unsere Anerkennung nicht versagen können.

Das ganze Bahnhofsterrain ist durch Zuschüttung der Sümpfe des Cahokia, eines kleinen Nebenflusses des Mississippi, gewonnen. Hierbei hat man sich jedoch auf das geringste Maass beschränkt. Der Fluss ist keineswegs nach unseren Begriffen, und wie es nach seiner Lage in einer gegenwärtig verkehrsreichen Stadt zu erwarten sein sollte, regulirt, sondern eben nur soweit eingeeengt und in seinen ausgedehnten sumpfigen Buchten durchschüttet, als es die Durchführung der Gleise unbedingt erforderte, und die Erdmassen bei anderen Anlagen ohne erhebliche Kosten zu Gebote standen.

Mit dem Aufblühen des Verkehrs und der Handelsbeziehungen zwischen dem Osten und Westen, siedelten sich neben diesen kleinen Endstationen sehr bald Bewohner an; man sah sich zur Anlage von Strassen genöthigt, und waren hiermit alle Bedingungen für die Entwicklung der Stadt erfüllt.

Es giebt selten eine zweite Ortschaft, die uns ein wahreres Bild amerikanischen Lebens und Gedeihens darbieten könnte, als dies East St. Louis.

Vor wenigen Jahren ein wüstes, sumpfiges Terrain, bestanden von Urwald, dessen mächtige Zeugen uns noch jetzt überall entgegen treten, sehen wir geradezu zwischen den Eisenbahngleisen Strassen und Häuserviertel entstehen und in Kurzem zu einer Stadt mit blühendem Handel erwachsen, deren Höhepunkt noch lange nicht erreicht ist. Es leuchtet ein, dass auch hier mit dem ungeahnten Aufschwunge des Verkehrs die gesammte Anlage den zu stellenden Anforderungen sehr bald nicht mehr genügte, und Abhilfe geschaffen werden musste.

Eine Erweiterung der Bahnhofsanlagen auf dem Platze selbst war inzwischen unmöglich geworden ohne die ganze Stadt abzureissen; aber auch dies kostspielige Mittel würde nicht hingereicht haben, weil die einzelnen Bahnen zu dicht nebeneinander lagen, und deshalb ohne das Verdrängen der einen, eine Entwicklung der anderen unausführbar war. Dem traten jedoch ganz bedeutende Selbstinteressen entgegen. Schon oben ist erwähnt, dass die auf den Bahnen ankommenden Frachtgüter mittelst Dampffähren über den Strom gesetzt werden mussten. Es ist nun klar, dass jede Bahnverwaltung ein doppeltes Interesse daran hatte, auf dem Ostufer des Mississippi die innegehaltene Station zu behaupten: denn einerseits liegen die Hafentplätze und Kais des Westufers ihr normal gegenüber, und die Dampffähren hatten so den nächsten Weg zurückzulegen, andererseits musste jede Bahnverwaltung darnach streben, sich im Mittelpunkte des Verkehrs der neuen Stadt East St. Louis zu behaupten. In dieser allseitig gefühlten Bedrängnis und in dem Ueberflusse der Einnahmen fetter Jahre wurde endlich der lang gehegte Wunsch des Baues einer festen Brücke über den Mississippi zur That.

Ausgeführt ist die Brücke durch eine besondere Gesellschaft, die Illinois and St. Louis Bridge Company, deren Hauptantheilhaber vorzugsweise Besitzer der anschliessenden Bahnen sind.

Es liegt nicht in der Absicht, die Details der Bauausführung dieses Wunderwerkes moderner Ingenieurkunst hier vorzuführen; es sei daher nur erwähnt, dass die Brücke am 4. Juli 1874 für den Güter- und am 13. Juni 1875 auch für den Personenverkehr eröffnet wurde. Die Brücke selbst ist bekanntlich als eiserne Bogenbrücke in 2 Etagen construirt und hat 2 Seitenöffnungen von 157<sup>m</sup>,0 und eine Mittelöffnung von 158<sup>m</sup>,5

lichter Weite. In der unteren Etage liegen 2 Eisenbahngleise, während die obere für den Wagen- und Fussgängerverkehr dient.

Vermöge dieser Anlage und entsprechend den Niveauverhältnissen der Strassen in St. Louis geht die 16<sup>m</sup>,5 breite und 1610<sup>m</sup> lange Strassenbahn der Brücke direct in die städtischen Strassen über, während die Eisenbahngleise in einem 1250<sup>m</sup> langen zweigleisigen Tunnel unter den Strassen und Häusern der Stadt hindurch nach dem neu angelegten Union Depot geführt werden.

In recht gelungener Weise ist die Ueberführung der Brückenbahn für Fuhrwerke in die Strassen von East St. Louis am Ostufer des Mississippi gelöst worden. Sobald sich hier die Strassenbahn so tief senkt, dass sie in das freie Profil der Bahn einschneidet, wird sie an beiden Seiten derselben hinabgeleitet, und damit endlich die nach den Kais des Mississippi fahrenden Wagen nicht einen Umweg durch die Stadt machen müssen, sind über der vierten Strasse Wendeplätze angelegt, von denen aus einerseits Rampen nach der Stadt, andererseits nach den Kais führen.

Die Kosten der Brücke und des Tunnels haben 13000000 Dollar betragen. Die Lage der Brücke und des Tunnels ist aus dem Situationsplan Taf. XIII Fig. 1 u. 2 ersichtlich, während das Längenprofil der Brücke mit den anschliessenden Strassen und dem Tunnel in Fig. 1 Taf. XIV., sowie die Construction der Tunnelprofile durch einige Querschnitte (Fig. 2--5 Taf. XIV.) erläutert wird. Zu bemerken wäre hier nur, dass man bei der gegebenen geringen Constructionshöhe genöthigt war, für die beiden Gleise einen Zwillingstunnel auszuführen, dessen Scheitel 5,03<sup>m</sup> (16' 6" engl.) über Schienenoberkante liegt.

(Fortsetzung folgt.)

## Versuche mit Sicherheitskupplungen.

Mitgetheilt vom Herausgeber.

Auf der Main-Weserbahn sind vom 10.—15. December 1877 in Folge Erlasses des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten umfassende Versuche mit Sicherheitskupplungen gemacht. Es sind dabei (ausser den Nothketten) die Mehrzahl der bekannten Sicherheitskupplungen zur Erprobung gekommen.

An den Versuchen haben die sämtlichen preussischen Staatsbahnen und die unter Staatsverwaltung stehenden Bahnen: Königl. Ostbahn, Niederschlesisch-Märkische, Hannover'sche, Westphälische, Nassauische, Saarbrückener, Frankfurt-Bebraer, Oberschlesische und die Main-Weserbahn Theil genommen.

Von jeder Bahn sind eine Anzahl Wagen, versehen mit den von der betreffenden Bahn bereits verwendeten oder empfohlenen Sicherheitskupplungen etc. gestellt und sind daraus Züge formirt, welche auf der Bahnstrecke Cassel-Guntershausen verschiedenen Proben unterworfen sind, und zwar unter andern:

- in der Mulde,
- auf der Steigung,
- auf dem Sattel.

Sämmtliche erprobten Kupplungen sind von gleichem Material angefertigt worden.

Ausser den Versuchen bei Zügen sind die Kupplungen einschliesslich der Kopfschwellen und deren Verstärkungen auch auf einer dazu besonders construirtten Zerreibvorrichtung erprobt.

Die Resultate der Versuche sind vom Obermaschinenmeister Büte zu Cassel in einer Druckschrift übersichtlich zusammengestellt und geben Aufschluss über eine Anzahl bisher nicht genügend aufgeklärter Punkte.

Wir entnehmen den Resultaten die nachfolgende Zusammenstellung;

- a) Der verstärkte Theil der Zugstange, welcher in der Kopfschwelle liegt nebst dem daran befindlichen Bolzen, hat sich als genügend sicher erwiesen.
- b) Der schwächere Theil der Zugstange, welcher unter dem Wagen liegt, ist durch eine Fangvorrichtung, welche gegen die verstärkte Kopfschwelle stösst, auch ohne elastische Hinterlagen, genügend zu sichern.



- c) Die Zughaken älterer Construction haben sich als unzuverlässig erwiesen, dagegen haben die Zughaken neuester Construction günstige Resultate ergeben.
- d) Die Schraubenkupplung hat sich als ein Constructionsstück erwiesen, welches bei Auswahl besten Materials und sorgfältiger Anfertigung zwar grossen Widerstand leistet, jedoch — weil complicirt — bei Massenanfertigung leicht Fehler erhält, welche die Festigkeit erheblich verringern und Brüche hervorrufen.
- e) Die Nothketten haben sich als ein wirksames Mittel zur Verhinderung von Zugtrennungen bei Brüchen der Hauptkupplung nicht bewährt.
- f) Dagegen hat es sich erwiesen, dass es thunlich ist, Sicherheitskupplungen herzustellen, welche stark genug sind, um beim Bruche der Hauptkupplung den auf sie einwirkenden Kräften zu widerstehen und haben sich bei den Versuchen solche von entsprechender Construction bewährt.

In den nächsten Heften wird Specielleres über diese interessanten Versuche gebracht werden und bemerke ich nur noch, dass auf Grund derselben sich die Bahnen in einer Conferenz zu Frankfurt a. M. am 5/6. April d. J. über die dem Ministerium vorzuschlagende Sicherheitskupplung geeinigt haben.

### Miscellen aus der Pariser Weltausstellung 1878.

(Mitgetheilt von Ingenieur A. Askenasy in Frankfurt a. M.)

Der bei Drucklegung dieser Zeilen noch unfertige Zustand der Ausstellung gestattet weder ein Urtheil über die Bedeutung der Ausstellung als Markzeichen auf der Heerstrasse des Fortschritts menschlicher Thätigkeit noch eine auf Vollständigkeit Anspruch machende Aufführung der zu erwartenden Ausstellungsgegenstände insoweit dieselben in den Rahmen unserer Zeitschrift passen.

Es mögen daher die folgenden Zeilen lediglich dazu dienen, die Besucher der Ausstellung einigermaassen zu orientiren und eine allgemeine Uebersicht dessen zu geben, was die Ausstellung nach Fertigstellung der noch rückständigen Arbeiten bieten wird.

Schon bei dem jetzigen Stande der Arbeiten — Mitte Mai — lässt sich indessen die Behauptung aufstellen, dass die gewählte Grundrissform in Betreff der Uebersichtlichkeit nicht denjenigen Ansprüchen Genüge leistet, welche man nach den, auf früheren Ausstellungen gemachten Erfahrungen zu stellen berechtigt ist. Einestheils mag dies wohl seinen Grund darin haben, dass in Folge verspäteter Anmeldungen ganze Gruppen von Ausstellungsobjecten in besondere Annexe verwiesen werden mussten, welche — wie z. B. die 3 Gebäude der 64. Classe auf dem Trocadero erst jetzt unter Dach kommen; anderentheils wohl auch von vornherein eine Folge der eigenthümlichen Classification sein, derzufolge man die, den Techniker speciell interessirenden Gegenstände, in einem ganzen Dutzend von Classen zu suchen hat, welche ausser in den beiden Maschinenhallen auf dem ganzen Marsfeld und dem Trocaderoplatze zerstreut sind. Es sind dies im Allgemeinen die Classen 8, 15, 26, 27, ferner 43 (Räder, Bandagen etc.), 50 (Tunnelbohrmaschinen, Heizungen etc.), 54 (Maschinenbau im Allgemeinen), 55 (Werkzeugmaschinen), 62 (Wagenbau etc.), 64 (Eisenbahnmateriale), 65 (Telegraphenwesen) und 66 (Civilingenieurwesen).

Während dabei in der Maschinenhalle Japan, China etc. in Ermangelung passenderer Ausstellungsgegenstände ihrer Lack- und Porzellanwaaren untergebracht haben, müssen andere Länder wie Oesterreich-Ungarn, Norwegen und Schweden das Eisenbahnmateriale in ausserhalb des Gebäudes liegende Schuppen verlegen, welche zum Theil noch ihrer Vollendung harren; das

Gebäude für die 66. Gruppe des französischen Civilingenieurwesens in der Nähe der Porte d'Jena findet sich noch auf keiner der bis zum Eröffnungstage erschienenen Karten.

Einzelne Corporationen, wie die Stadt Paris, das Ministerium der öffentlichen Arbeiten etc. haben sich ganz von der vorgeschriebenen Gruppierung emancipirt und eigene Gebäude angelegt, in denen man die einschlägigen Artikel nur mit grossem Zeitverlust aufzufinden im Stande ist.

Eine systematische Beurtheilung der zur Ausstellung kommenden Locomotiven und Wagen, der verschiedenen Oberbausysteme etc., wird daher erst in einer späteren Zeit möglich sein; wir müssen uns für heute darauf beschränken, zusammenhanglos dasjenige aufzuführen, was eben zur Zeit fertig aufgestellt war und ohne Detailzeichnungen (§. 11 verbietet das Skizziren ohne specielle Erlaubniss der meist noch abwesenden Aussteller) verständlich ist.

Mit der französischen Schienenhalle beginnend, finden wir in derselben zunächst die vielversprechenden Anfänge der Ausstellungen der drei grossen französischen Eisenbahnen.

Es stellt Paris-Lyon-Méditerranée eine 4fach gekuppelte Gebirgslocomotive für den Mont-Cénisübergang aus, welche u. A. folgende neue Anordnungen zeigt. Ueber dem Führerdach ist ein durch eine verticale Scheidewand getrennter Blechkasten angebracht, der bei 22 Cm. Höhe je 200 Liter Luft enthält. Jeder Luftbehälter hat 3 Oeffnungen, die eine dient als Klappe, um frische Luft einzulassen und wird bei der Einfahrt in den Tunnel geschlossen; von der zweiten hängt ein Gummischlauch herab, dessen Endstück der Führer resp. Heizer in den Mund nimmt; über die dritte Oeffnung endlich ist im Innern des Kastens eine dünne Gummiflasche gestülpt, welche somit nach unten (ausser) offen bleibt, und bei den einzelnen Athemzügen lungenartig nachgebend, das Athmen der in dem Kasten enthaltenen Luft ausserordentlich erleichtert.

Diese Einrichtung (Appareil respiratoire pour l'usage des mécaniciens et des chauffeurs dans le passage des souterrains) ist dem mit dem Prix Montyou belohnten Herrn M. A. Galibert patentirt und soll ihren Zweck vollständig erfüllen, da

die eingeschlossenen 200 Liter Luft für eine einstündige Fahrt genügen, die Züge aber den Tunnel in 35 Minuten passiren; nach der Durchfahrt wird mittelst eines dünnen Dampfrohres die verdorbene Luft ausgetrieben.

Eine zweckmässige Anordnung zeigt bei dieser interessanten Locomotive auch der Wasserstandszeiger insofern, als derselbe ausser der normalen Wasserhöhe für die horizontalen Bahnstrecken auch noch die jeweiligen normalen Wasserstände für die verschiedenen Steigungen und Gefälle der Bahn angeben enthält.

Dieselbe Bahnverwaltung (P. L. M.) stellt ferner einen sehr eleganten Schlafwagen (Wagon-lits Nr. 14) aus, der insbesondere eine mustergiltige Wascheinrichtung enthält; das Waschbecken ist, wie alle Metalltheile, versilbert und klappt vertical in die Wand ein, wobei das gebrauchte Wasser abfliesst.

Die P. L. M. Werkstätten bringen ausserdem eine Vorrichtung zum Bestimmen der excentrischen Massen an den Rädern zur Ausstellung; dieselbe besteht aus einem gusseisernen Gestell, auf dessen Mitte ein doppelter Waagbalken in einer Schneide balancirt; auf die Achse des Waagbalkens wird das zu unterführende Rad, resp. der Satz, aufgesetzt und durch Drehung desselben auch der Achse die excentrische Masse durch Auflegen von Gewichten auf die an den Enden des Waagbalkens angebrachten Waagschalen bestimmt.

Die französische Ostbahn (Ch. de fer d'Est) bringt einen sauber ausgeführten Geschwindigkeitsmesser System Napoli, der in mancher Hinsicht von den auf den deutschen Bahnen gebräuchlichen abweicht, aber ohne Zeichnung nicht leicht verständlich gemacht werden kann. (Indicateur de vitesse, Système Napoli); ferner vom gleichen Cylinder einen sehr zweckmässigen und einfachen Pantographen zur Messung und Aufzeichnung der Radreifenabnutzung; ein Storchschnabel bringt mittelst eines Bleistiftes den Querschnitt des Radreifens, über den man einen spitzen Metallstift führt, zur Darstellung. (Pantographe polaire, Système Napoli, appareil servant à relever le profil des bandages.)

Der gleichen Bahn gehört ein Seismographe (appareil enregistreur des mouvements de lacet, de galop et de roulis des véhicules en marche), der leider nur in einem kleinen, schwer zu erkennenden Modell zur Ausstellung gelangt, und endlich eine selbstwirkende Bremse von Lefèvre & Doiré, die bereits in den Annales des Mines Tome XVII. beschrieben ist.

Auch die französische Nordbahn (Ch. de fer du Nord) hat mancherlei Eisenbahnmaterial ausgestellt; interessant sind insbesondere die verschiedenen electrischen Weichensignale, so z. B. ein Weichencontrolapparat, der eine Glocke in Bewegung setzt, sobald die Weiche auf  $\frac{1}{2}$  steht (Système Lartigue); ferner ein Pedale d'avertissement pour passage à niveau, d. i. ein Läutewerk, das in Thätigkeit tritt, sobald auf das neben der Schiene angebrachte Pedal getreten wird.

Recht zweckmässig dürften auch die von der Nordbahn ausgestellten Rundzirkel sein, mit denen man die Dicke der Lagerschalen bestimmen kann ohne die Wagen zu demonstrieren (Compas pour mesurer sans démontage l'épaisseur des

coussinets des Voitures et Wagons en Service, étudié par Mr. Bricogne).

In der Nähe der erwähnten Maschinen findet sich noch mancherlei Interessantes; so z. B. eine Collectivausstellung der Gesellschaft von Kesselbesitzern (Paris, Rouen und Lille), welche eine grosse Menge von Stücken explodirter Kessel und allerlei eigenthümliche Kesselsteinbildungen zur Ausstellung bringen. Sodann findet man daselbst eine eigenthümliche Vorrichtung von A. F. Cacheleux, um Briefpakete etc. während der Fahrt abzugeben und zu empfangen, dieselbe war jedoch zur Zeit des Referates noch nicht vollständig montirt; ferner einen Apparat zur Verhinderung des Schlingerns und zur Erleichterung der Bewegung der Locomotiven in den Curven von Edmond Rous (Appareil pour faciliter le déplacement des locomotives dans les courbes et supprimer tout jeu latéral); auch einige sonderbare Blüten kann man da entdecken, so z. B. einen zweistöckigen Personenwagen mit 2,5<sup>m</sup> hohen einspringenden Rädern von P. C. Garguet, «Constructeur» in Bordeaux; im unteren Parterrestock befindet sich eine grosse Restauration. (!)

Nicht weit von den erwähnten Maschinen ist eine, auch an anderen Orten des Ausstellungsgebäudes vorkommende Ausstellung der Bascules Chameroy (avec système de controle par l'impression du poids) 147 rue d'Allemagne, Paris. Es sind dies gewöhnliche Decimal- oder Centesimalwaagen, welche auf einfache, sehr sinnreiche Weise das Gewicht sofort drucken. Die Einrichtung, welche einer grossen Verbreitung sicher sein kann, besteht einfach darin, dass auf der unteren Fläche des 4eckigen Waagebalkens, entsprechend der oberen Scala die Zahlen 1, 2, 3 etc. in scharfen Lettern eingesetzt sind; der Wiegeklotz wird auf dem Waagebalken hin- und hergeschoben, bis die Waage einspielt; alsdann wird in einen Schlitz des Wiegeklotzes ein Billet, ähnlich den Edmonson'schen eingeschoben und angepresst, wodurch die betreffende Kilogrammzahl trocken aufgedruckt wird. Verschiedene Detaileinrichtungen vervollständigen diesen sinnreichen Apparat. Ein im Wiegeklotz verschiebbarer Riegel dient zur Bestimmung der kleinen Kilogrammtheile, welche sich dann ebenfalls eindrücken, ein Nullstrich giebt endlich die Gramme auf dem vorgedruckten Billet an. Die Billets sind 2seitig, so dass rechts das Brutto-, links das Tara-Gewicht aufgedruckt werden kann. Die Anwendbarkeit dieser Construction ist an allen möglichen Waagen, Hebekrahnen etc. zur Darstellung gebracht, welche von vielen Wiegeklustigen fortwährend in Anspruch genommen wird.

Wir kommen nun an eine grosse Anzahl von Maschinen, welche zum raschen Füllen der Wagenwärmflaschen dienen und horizontale, verticale und geneigte Anordnung zeigen, hierauf folgen einige interessante Maschinen, von denen die eigenartigste wohl die Machine Rotative système Paul Martin in Bordeaux sein dürfte. Der eintretende Dampf dreht direct einen Kolben, der nur zwei bewegliche Metallklappen hat, die gegen den inneren Cylindermantel angepresst werden; die Maschine arbeitet mit viel Geräusch, hat aber keine zerbrechlichen Theile und dürfte für allerlei rasch arbeitende Bohrmaschinen etc. Anwendung finden.

Verschiedene neue Einrichtungen an Wasserstandzeigern dürften ebenfalls Erwähnung verdienen, so z. B. die magnetischen Anzeiger von Lethuillier & Pinel — ein Schwimmer, der auf einer lose geführten Stange einen starken Hufeisenmagnet trägt, welcher durch eine Messingplatte hindurch den von aussen angebrachten Zeiger auf einer getheilten Scala auf und ab bewegt; zwei einfache Haken (Mitnehmer) lassen bei Wassermangel oder -Ueberfluss die Dampfpeife ertönen; die Vermeidung jeder Stopfbüchse etc. lässt auch die kleinsten Bewegungen des Wasserstandes erkennen. Auch Perrotte & Tatin stellen ähnliche magnetische Wasserstandzeiger mit drehbarem Zeiger aus.

Weniger bekannt ist der doppelte Wasserstandzeiger: Porte-tube séparateur von J. P. Damourette; bei demselben dringt das Wasser resp. der Dampf zunächst in einen metallenen Vorcylinder, an dem die Probröhne sowohl, als das eigentliche Wasserstandglas angebracht sind. Der Metallcylinder hat im Innern eine durchlöcherete Scheidewand und an seinem unteren Ende ein Ablassventil; auf diese Weise setzen sich die Unreinlichkeiten im Vorcylinder ab, das Wasserstandglas bleibt sauberer, das Wasser in demselben hat immer eine mässige Temperatur und einen ruhigeren Stand, es sollen weniger Brüche des Glases vorkommen und dieselben leichter zu bewältigen sein.

Wir erwähnen ferner einen angeblich vollkommen isochromen Regulator von P. & C. Roux, bei dem soviel ersichtlich die Hemmung der Bewegung durch Radsterne erzielt wird, die in einem geschlossenen und mit Wasser gefüllten Behälter laufen, endlich eine von Degremont & Co. ausgestellte Enveloppe isolante, bestehend aus einzelnen, nach dem Durchmesser des zu umhüllenden Rohres oder Kessels ausgeschnittenen Leisten, welche auf Leinwand aufgeklebt sind und zusammengerollt werden.

Ein elegantes kleines Instrument ist der patentirte Compteur de Tours von Aman Sainte, 22 rue de Charonne, Paris; derselbe besteht aus einem kleinen Handgriff mit Bügel, auf dem zwei durch eine Schraube ohne Ende bewegte Zählrädchen (für Zehner und Hunderter) eingesetzt sind, und dient zur Messung der Tourenzahl in Bewegung begriffener Achsen; geistreich ist hierbei die Anwendung des Secundenpendels zur Messung der Zeit; durch Aufsetzen einer kleinen Rolle von genau 10 Centimeter Umfang lässt sich der Apparat sowohl zur Messung der Wellenstärke, als zum Messen horizontaler Längen etc. benutzen.

An anderer Stelle der französischen Abtheilung finden wir eine eigenthümliche Schmierbüchse, bei welcher die Welle mittelst eines anliegenden Rädchens eine archimedische Schraube in Bewegung setzt, die mit ihrem Fuss in Oel taucht und davon um so mehr in die Höhe befördert, je rascher sich die Welle dreht. (Palier graisseur à hélice, Béthouart & F. Brault à Chartres.)

Da wir fürchten, den uns zugemessenen Raum bereits überschritten zu haben, so wollen wir nur kurz auf die in der

französischen landwirthschaftlichen Abtheilung ausgestellten leichten eisernen Oberbau-Constructions von P. Guilton & Decauville aufmerksam machen; ersterer hat insbesondere auch eine sehr einfache Weichenverbindung, letzterer einen zweckmässigen Niveauübergang ausgestellt.

In der 65. Gruppe finden wir eine Ausstellung von Telegraphenstangen, welche an der, dem Verfaulen am meisten ausgesetzten Stelle — in der Nähe der Erdoberfläche — mit einem Schutzblech versehen sind. (Manchons en tôle, système Tiveyrat, breveté s. g. d. g.) Das Blech ist ganz in den Pfahl eingelassen, um dem herabfliessenden Wasser keinen Anhalt zu geben; es verstärkt überdies den Pfahl an der gefährlichsten Stelle und soll angeblich eine Dauer bis zu 20 Jahren versprechen.

Wir hätten nunmehr die «Maschinenhalle fremder Länder», sowie deren verschiedene Annexe zu durchwandern, fürchten aber, die Leser bereits zu sehr ermüdet zu haben und schliessen, indem wir Diejenigen, welchen diese Zeilen vor dem sehr zu empfehlenden Besuch der Pariser Ausstellung zu Gesicht kommen, insbesondere auch auf die reiche und hochinteressante österreichische Abtheilung aufmerksam machen. Dieselbe enthält vorzügliche Pläne und graphische Darstellungen der k. k. Generalinspection, sowie vieler einzelnen Bahnverwaltungen; ferner die sämmtlichen Becker'schen Erfindungen, Kupplung\*), Bremse etc., den Oberbau von de Serres & Battig\*\*), einen Apparat zur Abmessung der Schienenabnutzung bis auf 0,05<sup>mm</sup> Genauigkeit von Kraft & Sohn für die Elisabethbahn\*\*\*), einen Deflectionsmesser, Apparat zur graphischen Darstellung der Durchbiegungscurven eiserner Brücken vom Berichterstatter; einen selbstthätigen Nivellirwagen und vieles Andere.

In der italienischen Abtheilung findet sich u. A. eine merkwürdige Drehscheibe — ohne Unterbrechung des Hauptgleises — vom Comm. Franz Martorelli, insp. général des chemins de fer romains; auf hydraulischem Wege wird ein innerhalb des Hauptgleises gelegenes Schienenpaar, auf welches die Radflantschen des zu bewegenden Wagens auflaufen sollen, gehoben und alsdann gedreht. (!)

Auch die englische Abtheilung bringt einzelne Curiosa, so die Vorrichtung zur Intercommunication von R. Howarth, «Engineer and Inventor», welche ausser zwei riesigen Zifferblättern an einem Modell die Möglichkeit nachweisen will, auf den Langseiten der Personenwagen Corridore anzulegen, welche bei Annäherung an die Stationsgebäude zusammengeschoben, d. h. an die Wagenwände angepresst werden! Auch Australien mit seiner Trengrouse Narrow Gauge gehört wohl in diese Kategorie.

Die anderen Abtheilungen, insbesondere Belgien, Russland etc., sowie die französischen Classen 64 und 66 und das Gebäude des Creusot sind noch zu weit zurück, um eine Besprechung zu ermöglichen.

\*) Vergl. Organ 1876, S. 7. Mit Abbild.

\*\*) Siehe Organ 1878, S. 14. Mit Abbild. auf Taf. B.

\*\*\*) Siehe Organ 1878, S. 135. Mit Abbild. auf Taf. XI.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Bahn-Unter- und Oberbau.

### Die Production an Stahlschienen in den Vereinigten Staaten Amerika's

betrug im Jahre 1876 412000 Tonnen und stieg im vergangen-  
genen Jahr auf 450000 Tonnen.

Engineering, 25. Jan. 1878.

Nach Engineering und Mining Journal vom 29. Dec. 1877  
betrug der Preis für Stahlschienen von 30 bis 43 Dollars per  
Tonne und der von Schmiedeeisen 33 bis 37 Dollars. Roh-  
eisen Nr. 1 kostete 18 Dollars, Nr. 2 17 Dollars und Puddel-  
eisen 16 Dollars. Alte Eisenbahnschienen kosteten von 18 bis  
18,50 Dollars und Schmiedeeisenabfälle 22—22,50 Dollars.

Die letzten Contracte für Eisenschienen in Wales sollen  
zu dem Preis von £ 4,10 bis £ 4,15 oder 22—23 Dollars  
geschlossen sein. Dieses ist genau der Preis der Schienen im  
Jahre 1852. Im vergangenen Jahr waren die Preise um un-  
gefähr 2,50 Dollars höher.

(The Railroad Gazette 4. Jan. 1878.)

Dr. R.

### Zur Schienen-Statistik.

Einem vor dem englischen Iron and Steel-Institute gehaltenen  
Vortrage des Mr. Charles Wood entnehmen wir das Folgende:

Die Länge der Eisenbahnen der ganzen Welt betrug in

1850 . . . . .	18,000	engl. Meilen,
1860 . . . . .	63,600	< <
1870 . . . . .	127,000	< <
1875 . . . . .	176,400	< <

dieselbe wird in 1878 . 206,000 < <  
betragen, wenn wir annehmen, dass der Zuwachs in demselben  
Maasse stattgefunden hat, wie in den Jahren 1870—75.

Grossbritannien besitzt gegenwärtig 17,000 engl. Meilen Bah-  
nen, welche zum grösseren Theile 2gleisig sind, einzelne sogar  
4gleisig. Viele derselben sind nun allerdings auch nur 1gleisig.  
Rechnet man aber dagegen die erwähnten 4gleisigen und ferner  
die Neben- und Bahnhofsgleise, so ist man gerechtfertigt, die  
Länge der englischen Bahngleise zu 34,000 Meilen anzurechnen.

Ziehen wir nun von obiger Bahnlänge

der Welt . . . . .	206,000	Meilen
die Länge der engl. Bahnen . . . . .	17,000	<
ab, so verbleiben . . . . .	189,000	Meilen,
welchen 25 % für Doppel-, Neben- und Bahnenkehrgleise . . . . .	49,000	<

hinzugefügt werden dürfen.

Es beträgt daher die Gesamt-Gleislänge  
der Welt, mit Ausnahme von Grossbritannien 238,000 Meilen.

Nehmen wir das Durchschnittsgewicht der für eine Meile  
Bahngleis erforderlichen Schienen zu 108 Tonnen an, so erhält  
man für vorstehende 238,000 Meilen das Gesamtgewicht von  
25,704,000 Tonnen

und für obige 34,000 Meilen engl. Bahnen  
das Gesamtgewicht von . . . . . 4,500,000 Tonnen

Summa . 30,204,000 Tonnen.

Letzterem gegenüber steht die folgende jährliche Production  
von Eisen- und Stahlschienen:

Vereinigte Staaten Amerika's . . . . .	879,000	Tonnen
Belgien . . . . .	300,000	<
Grossbritannien, für den Export . . . . .	586,000	<
Grossbritannien, für Unterhaltung der Bahnen . . . . .	450,000	<
Grossbritannien, für neue Bahnen . . . . .	30,000	<
Alle übrigen Länder . . . . .	500,000	<
Summa . . . . .	2,745,000	Tonnen.

Engineering, 5. April 1878.

D. R.

### Olmstead's Schienenbürste.

Die Strassenreinigung mittelst grosser Bürsten, welche  
unterhalb eines Wagengestelles angebracht sind und durch  
dessen Fortbewegung in Drehung versetzt werden, ist in den  
grossen Städten Amerika's vielfach in Gebrauch. Es wird nun  
dieselbe Methode zum Säubern der Schienen der Eisen- und  
Strassenbahnen von Schmutz und Schnee vorgeschlagen.

Ein Wagen nach E. A. F. Olmstead's Patent soll vorn  
und hinten je eine schief gestellte Rohrbürste tragen, welche  
durch Kegelräder-Uebersetzung von den Laufachsen angetrieben  
werden; feste Abstreifer besorgen die Reinigung der Bürsten.  
Der Wagen wird auf 12 Tonnen belastet und dann von der  
Locomotive vorgeschoben, wobei er eine Schneeschicht von 400<sup>mm</sup>  
bei einer stündlichen Geschwindigkeit von 28 Kilom. entfernen  
soll. Zur Vervollständigung des Mechanismus können die Bürsten  
für den Leergang emporgehoben werden, zu welchem Zwecke  
sie durch ein Universalgelenk mit den getriebenen Kegelrädern  
verbunden sind.

(Dingler's polyt. Journal 227. Bd. S. 103.)

### Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten räumen rasch mit den dortigen Holzbeständen auf.

Man hat berechnet, dass sie jährlich gebrauchen für Eisen-  
bahnschwellen das Holzzeugniss von . . . 150,000 Acres,  
für Betriebsmaterialien . . . . . 300,000 <  
für Heizung der Locomotiven von . . . . . 500,000 <  
und dass der Bestand von 1500 engl. □ Meilen entsprechend  
bewachsenen Waldes eben ausreicht, um diesen Jahresbedarf  
der Eisenbahnen zu liefern. Nun wird allerdings das Holz  
von Tag zu Tag mehr durch die Steinkohle ersetzt und wird  
beim Bau von Gebäuden, Brücken und Eisenbahnfahrzeugen  
Eisen immer mehr verwandt; man hält es jedoch in den Ver-  
einigten Staaten für nothwendig, gesetzliche Maassnahmen für  
den Schutz der Waldungen zu treffen.

(Nach dem Engineer vom 10. Mai 1878.)

### Einige Bemerkungen und Berichtigungen zu Schröder's Reisebericht.

Unterbau S. 52. Die Verwendung von Holzconstructions  
(trestle works), an Stelle von Dämmen hat ihren Grund  
nicht sowohl darin, dass das Holz in solchen Gegenden fast

keinen (?) Werth hat, sondern vielmehr in der grösseren Schnelligkeit des Baues und gleichzeitigen anderen finanziellen Vortheilen. Man kann nämlich dabei auch die Anlage grösserer Einschnitte, in vielen Fällen wenigstens, vermeiden, da man deren Material für die Dammschüttung nicht nöthig hat.

Einfriedigungen. In manchen Staaten, so z. B. in Ohio, müssen die Bahnen gesetzlichen Bestimmungen zu Folge eingezäunt werden und wird dies auch von den angrenzenden Besitzern controlirt. Der vorgeführte Zickzackzaun kann jedoch nicht gerade als Typus angesehen werden. Er findet sich nur in jenen Gegenden, wo nicht nur die hierzu verwendbaren Holzabfälle (Geäste, kleinere Stämmchen), sondern wo gleichzeitig auch die durch seine Anlage verschwendete Fläche so gut wie werthlos ist. Hergestellt werden solche Zäune aus unregelmässigen, leichten, eventuell gespaltenen, Rundhölzern von ca. 16

Fuss ( $4^m,88$ ) Länge, und die Ecken durch kreuzweise darüber gesteckte Stäbe, welche ihrerseits durch die obersten Zaunstücke beschwert werden. (Vergl. Fig. 3 auf Taf. XIII.) In den civilisirten Gegenden findet man zumeist einfache Bretterzäune, aus senkrecht stehenden Pfosten mit 3 bis 4 horizontal an dieselben genagelten Brettern bestehend. Diese kosteten (auf der Pittsburgh, Fort Wayne und Chicago R. W.) fertig ca. 10 Cents pro laud. Fuss. Statt der Bretter werden mitunter auch Telegraphendrähte verwendet. Die genannten Bretterzäune erhalten gewöhnlich einen Anstrich von Kalkmilch.

S. 53. Die Vorrichtung zur Abhaltung von Vieh (cattle guard) ist auf Taf. C unrichtig angegeben, da die Längsleisten (longrinen) parallel zu den Schienen liegen. Ihr Querschnitt ist quadratisch, aber auf die Kante gelegt. (Vergl. Fig. 4 Taf. XIII.)

F. Rinecker.

## Bahnhofseinrichtungen.

### Locomotiv-Remisen der Peennsylvanischen Eisenbahn.

(Hierzu Fig. 6—17 auf Taf. XIV.)

#### 1. Auf dem Bahnhofe zu Pittsburgh. (Fig. 6 Taf. XIV.)

Die Locomotivschuppen dieses Bahnhofes liegen, wie durch Fig. 6 dargestellt wird, auf einem zwischen der Liberty Strasse und der Eisenbahn befindlichen Platze von etwa  $457^m,200$  (1500 Fuss) Fronte und ca.  $82^m,300$  (270 Fuss) Tiefe. Dieselben umfassen zwei runde Locomotiv-Remisen a von  $83^m,519$  (274 Fuss) Durchmesser, in deren Mitte eine Drehscheibe von  $16^m,459$  (51 Fuss) Durchmesser liegt. Die eine der Remisen hat 38 und die andere 44 nach der Drehscheibe convergirende Gleise. Zwei Nebengleise führen von der Hauptbahn in die Remisen. Der mit Bedachung versehene Theil der einen Remise ist  $18^m,290$  (60 Fuss) tief und der andere  $19^m,966$  ( $65\frac{1}{2}$  Fuss). Die zur Reparatur der Wagen bestimmten Schuppen b liegen an dem einen Ende des Werkstättenplatzes und bestehen aus 2 Flügeln; einer der letzteren, an Liberty Strasse belegen, ist  $66^m,448$  (218 Fuss) lang und  $21^m,262$  (69 Fuss 9 Zoll) tief und enthält zugleich eine Werkstätte  $21^m,340$  (70 Fuss) lang und  $21^m,262$  (69 Fuss 9 Zoll) tief, in welcher die Räderbohrmaschinen aufgestellt sind. Der andere Flügel besitzt dieselbe Tiefe und eine Länge von  $61^m,468$  (201 Fuss 8 Zoll), ein Theil davon,  $16^m,154$  (53 Fuss) lang, wird als Malerwerkstätte benutzt. In der Fronte dieses Flügels befindet sich eine  $52^m,125$  (171 Fuss) lange und  $13^m,665$  (44 Fuss 10 Zoll) weite Grube für die Schiebebühne. Zu letzterer führen 10 Gleise, während der Wagenschuppen 11 Gleise besitzt, von denen eins in den angrenzenden Locomotivschuppen a geführt ist. Vermittelst der Schiebebühne werden die Wagen in den Wagenschuppen transportirt. Neben der Schiebebühnengrube befindet sich die Schmiede c von  $24^m,380$  (80 Fuss) Länge und  $12^m,192$  (40 Fuss) Tiefe und dicht daneben ein Magazin d,  $30^m,480$  (180 Fuss) lang und  $15^m,240$  (50 Fuss) tief. Die mit e bezeichneten an Liberty Strasse belegenen Gebäude enthalten die Comptoire, dieselben gestatten einen vollen Ueberblick der Werkstättenhöfe. Auf der anderen der Locomotiv-

Remise befinden sich Magazine f, für Oel und Sand und solche g, für Holz und Steinkohlen.

Der Locomotiv-Reparaturschuppen h liegt im Mittelpunkt des Werkstättenplatzes; derselbe ist  $54^m,860$  (180 Fuss) lang und  $21^m,262$  (69 Fuss 9 Zoll) tief und vor seiner Fronte liegt eine  $49^m,380$  (162 Fuss) lange Schiebebühne, welche die Locomotiven den 11 Gleisen des Reparaturschuppens zuführt. Das Gebäude für die Werkzeugmaschinen ist auf der Zeichnung mit i bezeichnet, dasselbe ist  $66^m,144$  (217 Fuss) lang und  $21^m,262$  (69 Fuss 9 Zoll) tief. Die vor dem Locomotivschuppen stehende mit k bezeichnete Schmiede ist  $33^m,530$  (110 Fuss) lang.

Die Anzahl der gewöhnlich in Reparatur stehenden Locomotiven beträgt 5—6 und die der beschäftigten Arbeiter 480.

#### 2. Die Schuppen zu Harrisburg. (Fig. 8 Taf. XIV.)

Dieselben liegen 1280 Kilom. (172 Meilen) von Altoona. Die Werkstätten liegen sämmtlich an der Südseite der Eisenbahn mit Ausnahme des an der Nordseite befindlichen Locomotivschuppens a von  $89^m,609$  (294 Fuss) Durchmesser; derselbe besitzt in seinem Mittelpunkt eine Drehscheibe von  $15^m,240$  (50 Fuss) Durchmesser und ist ringförmig bedacht in einer Weite von  $19^m,992$  (65 Fuss 7 Zoll). Dieser Schuppen enthält 42 convergirende Gleise, eins derselben ist mit der Hauptlinie verbunden und ein zweites führt zu der  $190^m,816$  (626 Fuss) entfernt liegenden Kohlenplattform b.

Auf der Südseite befindet sich eine zweite runde Locomotiv-Remise von  $85^m,043$  (279 Fuss) Durchmesser mit 44 Gleisen; eins der letzteren führt durch den Montirschuppen c und die Wagenschuppen d. Diese beiden Schuppen liegen parallel zu einander und  $21^m,340$  (70 Fuss) von einander entfernt. Jeder derselben ist  $54^m,860$  (180 Fuss) lang und  $21^m,340$  (70 Fuss) tief und sie sind an dem einen Ende durch das  $64^m,924$  (213 Fuss) lange und  $21^m,340$  (70 Fuss) tiefe Werkstättengebäude e mit einander verbunden. Der Raum zwischen den Schuppen wird durch eine Schiebebühnengrube eingenommen. Die übrigen Gebäude des Werkstättenhofes sind die folgenden: Die Schmiede f,  $24^m,380 \times 7^m,620$  ( $80 \times 25$  Fuss);

das Oelmagazin g,  $15^m,240 \times 12^m,192$  ( $50 \times 40$  Fuss); die Malerwerkstätte h,  $13^m,970 \times 91^m,44$  ( $57 \times 30$  Fuss); das Eishaus i,  $30^m,480 \times 7^m,620$  ( $100 \times 25$  Fuss). Ferner zeigt die Zeichnung den Holzlagerplatz k, die  $144^m,774$  ( $475$  Fuss) lange Kohlenplattform l und die  $275$  Fuss lange Wagenremise m.

Die gewöhnlich hier in Reparatur befindlichen Locomotiven betragen die Anzahl von ungefähr 4, ausserdem werden alle übrigen vorkommenden Reparaturen der mittleren Abtheilung der Pennsylvanischen Eisenbahn, mit einer Arbeiterzahl von ungefähr 100 Personen ausgeführt.

### 3. Die Meadows-Werkstätten. (Fig. 9 Taf. XIV.)

Nächst denjenigen zu Altoona sind diese die bedeutendsten der Pennsylvanischen Eisenbahn, sie sind erst vor wenigen Jahren erbaut und daher vollständiger, als die anderen Werkstätten dieser Gesellschaft. Der folgende Plan zeigt das allgemeine Arrangement derselben, sie liegen zwischen der New-Jersey-Eisenbahn und einer anderen Eisenbahnlinie und sind mit dem New-Jersey-Gleise durch eine Zweiglinie verbunden; an jedem Ende des Werkstättenhofes befindet sich eine Locomotiv-Remise; eine derselben a ist rund,  $106^m,680$  ( $350$  Fuss) im Durchmesser und hat in der Mitte eine Drehscheibe von  $18^m,290$  ( $60$  Fuss) Durchmesser und 44 convergirende Gleise; die andere b hat die Form eines Kreissegmentes von  $65^m,839$  ( $216$  Fuss) Radius, sie besitzt 19 Gleise und eine gleiche Drehscheibe im Centrum. Vor der letzteren befindet sich ein grosses rechteckiges Gebäude c  $122^m,555$  ( $402$  Fuss 1 Zoll) lang und  $41^m,144$  ( $135$  Fuss) tief, welches die Maler-Werkstätten und die Personenwagen-Werkstätten enthält, zwischen diesem Gebäude und der Locomotiv-Remise ist ein Maler-Schuppen d  $21^m,340$  ( $70$  Fuss) Quadrat, diese Maler- und Wagen-Werkstätten enthalten 20 parallele Schienengleise, welche bis zur  $121^m,920$  ( $400$  Fuss) langen und  $18^m,290$  ( $60$  Fuss) weiten Schiebebühnengrube sich erstrecken, an der anderen Seite befindet sich der Montirschuppen e mit 7 Schienengleisen und von  $54^m,860$  ( $180$  Fuss) Länge und  $21^m,340$  ( $70$  Fuss) Tiefe. Die Maschinenwerkstätte f liegt parallel zum Montirschuppen, hat dieselbe Grösse und ist damit verbunden durch das Kesselhaus g,  $53^m,344$  ( $175$  Fuss) lang und  $18^m,290$  ( $60$  Fuss) tief. Die Hobelmaschinen befinden sich in dem  $41^m,144$  ( $135$  Fuss) langen und  $21^m,340$  ( $70$  Fuss) tiefen Gebäude h und daneben das Kesselhaus i und das Maschinenhaus k. Die übrigen Gebäude sind die Schmiede l  $47^m,549$  ( $156$  Fuss) lang und  $36^m,580$  ( $120$  Fuss) tief und verschiedene Magazine für Eisen, Oel und andere Gegenstände. In diesen Werkstätten werden 1000 Arbeiter beschäftigt.

### 4. Die Jersey-City-Werkstätten. (Fig. 14 Taf. XIV.)

Dieselben sind sehr unbedeutend, indem nur kleinere Reparaturen dort vorgenommen werden. Der folgende Grundriss zeigt das Arrangement, die Locomotiv-Remise a ist  $82^m,300$  ( $270$  Fuss) Quadrat und versehen mit 24 convergirenden Gleisen und einer Drehscheibe von  $16^m,449$  ( $54$  Fuss) Durchmesser, die 4 Ecken des Gebäudes werden benutzt zum Aufstellen von Schraubstöcken und als Magazinräume. 2 Gleise von dem Hauptgleis führen in das Gebäude und ein drittes führt zu einer Drehscheibe von  $13^m,716$  ( $45$  Fuss) Durchmesser an der Seite des Gebäudes. Eine kleine Maschinen-Werkstätte b  $38^m,104$

$\times 7^m,010$  ( $125 \times 23$  Fuss), eine Schmiede c, ein Maschinen- und Kesselhaus d und ein Kesselhaus e, sowie Magazin f vervollständigen diese Werkstätten.

### 5. Die Conemaugh-Werkstätten. (Fig. 10 Taf. XIV.)

Diese befinden sich am Fusse des westlichen Abhanges der Alleghang-Berge, 36 Meilen westlich von Altoona, an dem Endpunkt für die Gütermaschinen, welche zwischen Conemaugh und Altoona und Conemaugh und Pittsburg laufen. Für das Arrangement siehe den folgenden Grundriss, das halbkreisförmige Maschinenhaus a hat  $71^m,319$  ( $234$  Fuss) Durchmesser und ist bedacht auf eine Weite von  $19^m,661$  ( $64\frac{1}{2}$  Fuss), der Durchmesser der centralen Drehscheibe beträgt  $15^m,240$  ( $50$  Fuss) und die Anzahl der Gleise in der Remise 16. Eine Zweiglinie verbindet die Remise mit dem Hauptgleis, an dessen anderer Seite 5 Nebenlinien gelegt sind, zwischen der Locomotiv-Remise und der Eisenbahn befindet sich ein Kohlen- und ein Kohlensturzplatz. b der Zeichnung ist die Maschinen-Werkstätte, c die Schmiede und d Magazin. 67 Arbeiter werden in diesen Werkstätten beschäftigt.

### 6. Die Lambertville-Werkstätten. (Fig. 12 Taf. XIV.)

Wie die Zeichnung ergibt, sind die Werkstätten schlecht arrangirt. Die Locomotivremise a bildet einen Quadranten mit 9 Locomotivständen und mit einer Drehscheibe, zu welcher 5 andere Gleise führen, und zwar 2 von dem Hauptgleis, 2 von dem Reparaturschuppen b und einer von dem Dampfkesselhaus, die Reparatur- und Maschinenwerkstätte ist in der Form eines  $\perp$   $36^m,732 \times 33^m,530$  ( $120\frac{1}{2} \times 110$  Fuss) und  $10^m,668$  ( $35$  Fuss) tief. Das daneben liegende Kesselhaus c ist  $10^m,973 \times 15^m,850$  ( $36 \times 52$  Fuss). Die Schmiede d ist  $31^m,904 \times 29^m,106$  ( $105 \times 95\frac{1}{2}$  Fuss). Ausserdem sind einige Magazinräume vorhanden. Die Wagen-Reparatur-Werkstätten sind mit dem Hauptgleis durch besondere Gleise verbunden und umfassen Güter- und Personenwagen-Werkstätten, Maler- und Sattlerwerkstätten. Die Personenwagen-Werkstätte e ist  $30^m,480 \times 97^m,54$  ( $100 \times 32$  Fuss), die daran grenzenden zwei Gebäude sind eine Holzbearbeitungs-Werkstätte f  $9^m,144$  ( $30$  Fuss) Quadrat und eine kleine Räderwerkstätte g. Die Wagen-Maler-Werkstätten sind  $48^m,770 \times 10^m,363$  ( $160 \times 34$  Fuss). Die beschäftigten Arbeiter sind in Summa 200 Mann.

### 7. Die Tyrone-Werkstätten. (Fig. 7 Taf. XIV.)

Dieselben beschäftigen 73 Arbeiter. Das Arrangement ist klar aus der Zeichnung zu ersehen. a ist das Oelmagazin  $5^m,029 \times 5^m,029$  ( $16\frac{1}{2} \times 16\frac{1}{2}$  Fuss). b Wasserreservoir  $7^m,112 \times 7^m,112$  ( $23' 4'' \times 23' 4''$ ). c Sandmagazin  $6^m,248 \times 3^m,658$  ( $20\frac{1}{2} \times 12$  Fuss). d Billetausgabe  $4^m,267 \times 4^m,267$  ( $14 \times 14$  Fuss). e Telegraphen-Bureau  $3^m,734 \times 3^m,124$  ( $12' 3'' \times 10' 3''$ ). f Eisenmagazin  $7^m,391 \times 8^m,636$  ( $24' 3'' \times 28' 4''$ ). h Bureau  $4^m,953 \times 4^m,953$  ( $16' 3'' \times 16' 3''$ ). k Bureau  $6^m,147 \times 4^m,343$  ( $20' 2'' \times 14' 3''$ ). l Eishaus  $7^m,976 \times 6^m,147$  ( $26' 2'' \times 20' 2''$ ). m Kohlenlager  $4^m,928 \times 3^m,708$  ( $16' 2'' \times 12' 2''$ ). n Magazin  $10^m,363 \times 5^m,486$  ( $34 \times 18$  Fuss). o Magazin  $4^m,877 \times 4^m,877$  ( $16 \times 16$  Fuss). p Tischler-Werkstätte  $9^m,144 \times 15^m,240$  ( $30 \times 50$  Fuss).

### 8. Die South Amboy-Werkstätten. (Fig. 11 Taf. XIV.)

Die Locomotiv-Remise, a der Zeichnung, ist rechteckig  $79^m,096 \times 23^m,321$  ( $259\frac{1}{2} \times 76\frac{1}{2}$  Fuss) und enthält 5 Gleise;

die beiden äusseren vereinigen sich ausserhalb des Gebäudes, sämtliche Hauptgebäude liegen parallel dem Hauptgleis; dieselben umfassen Maschinen-, Reparatur- und Räderwerkstätten, die erstere b ist  $44^m,804 \times 9^m,144$  ( $147 \times 30$  Fuss) und die letztere c  $23^m,221 \times 6^m,401$  ( $75\frac{1}{2} \times 21$  Fuss). Die Schmiede e, das Kesselhaus f und das Maschinenhaus g nehmen eine Länge von  $31^m,391$  (102 Fuss 4 Zoll) ein, die daran grenzende Holzbearbeitungs-Werkstätte h ist  $44^m,501$  (146 Fuss) lang. Das Magazin i und die Malerwerkstätte k sind  $32^m,309$  (106 Fuss) lang. Eine zweite Reihe von Gleisen bringt die Kessel- und Reparatur-Werkstätten l  $38^m,100 \times 12^m,192$  ( $125 \times 40$  Fuss) in Verbindung. Das Arrangement und die Grösse der verschiedenen kleinen Gebäude ergibt sich aus dem Grundriss, letzterer zeigt gleichfalls die Güterwagen-Reparatur-Werkstätte m  $56^m,994 \times 14^m,778$  ( $187 \times 47\frac{1}{2}$  Fuss), welche  $\frac{1}{4}$  Meile von den Hauptwerkstätten entfernt liegt, neben derselben liegt eine kleine Schmiede für Wagenarbeiten.

#### 9. Die Camdon-Werkstätten. (Fig. 13 Taf. XIV.)

Von den hierzu gehörigen 2 Locomotiv-Remisen gehört die eine a  $56^m,994 \times 15^m,850$  ( $187 \times 52$  Fuss) der Pennsylvanischen Eisenbahn, und die andere b  $61^m,265 \times 14^m,478$  ( $201 \times 47\frac{1}{2}$  Fuss) der Amboy-Abtheilung, jede derselben hat 4 Gleise. Die Anordnung der Gleise, welche hier zahlreicher sind als gewöhnlich, ist aus dem Grundriss zu ersehen. Eine kleine Maschinen-Werkstätte am Ende der Amboy-Remise und einige Maschinen- und Wagen-Reparatur-Werkstätten, nebst Magazinen vervollständigen diese Anlage. 80 Arbeiter sind darin beschäftigt.

#### 10. Die Lewistown-Werkstätten. Fig. 17 Taf. XIV.)

Wie aus der Zeichnung zu ersehen, ist diese Anlage ausserordentlich einfach und besteht aus der Locomotiv-Remise a,  $18^m,595$  (61 Fuss) Quadrat, dem Reparaturschuppen b,  $19^m,509$  (64 Fuss) lang, und der Schmiede c, welche um die Drehscheibe d,  $15^m,240$  (50 Fuss) Durchmesser, gruppiert sind.

#### 11. Die Mifflin-Werkstätten. (Fig. 16 Taf. XIV.)

Auch diese sind, wie die Zeichnung ergibt, sehr einfach angelegt und bestehen aus verschiedenen Gebäuden und einer Drehscheibe von  $15^m,240$  (50 Fuss) Durchmesser. Das Hauptgebäude a der Zeichnung ist die Reparatur-Werkstätte,  $36^m,576$

(120 Fuss) lang, daran lehnt sich die Schmiede b; die übrigen Gebäude sind benutzt als Magazinräume und Bureaus, diese Werkstätten dienen ausschliesslich laufenden Reparaturen an Güterwagen.

#### 12. Die State Line-Werkstätten. (Fig. 15 Taf. XIV.)

Diese liegen an der Endstation der Bedford- und Bridgeport-Eisenbahn und enthalten einige wenige Nebengleise, eine Kohlen-Plattform, die Locomotiv-Remise a mit 4 Gleisen und davorliegende Drehscheibe und die Schmiede b. Nur Reparaturen der einfachsten Art können hier ausgeführt werden.

Dr. R.

#### Bemerkungen über Blanck's Reisebericht.

Locomotivschuppen S. 79. Als Maximum sind 40 Stände in den Locomotivschuppen angegeben. Auf der Pittsburgh, Fort Wagne und Chicago R. W. waren schon früher solche Schuppen von 48 Ständen gebaut und wurde diese Anordnung auch für die neueren Linien in Hauptstationen beibehalten. Ein bis zwei davon kommen zwar als Einfahrten von den eigentlichen Ständen in Abzug. \*)

Die beweglichen Schornstein-Aufsätze wurden auf der oben genannten Bahn abgeschafft, da sie sich nicht bewährt hatten, indem sie häufig in der unteren Lage belassen und von einer einfahrenden Locomotive abgerissen wurden. Dagegen wurde darauf gesehen, dass sämtliche Locomotiven möglichst gleich hohe Schornsteine hatten, so dass der Spielraum zwischen denselben und den in den Schuppendächern angebrachten festen Schornsteinen nur gering zu sein brauchte. \*\*)

Die Wasserkrahen (S. 80) dürften wohl in den seltensten Fällen mit Hantschläuchen versehen sein. Ich habe zumeist eiserne gesehen, \*\*\*) wie auch in der empfehlenswerthen Schrift von E. Pontzen, »Das Eisenbahnwesen in den Vereinigten Staaten« p. 108 sehr gut angegeben ist. Das Dach dieser »tanks oder Watertubs« ist beiderseitig verschalt und wird der Zwischenraum mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllt. Es hat sich dies als vollkommen genügenden Schutz gegen das Einfrieren bewährt.

Würzburg, den 4. März 1878. F. Rinecker.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Thofehrn's Eisenbahn-Coupé-Petroleum-Lampe.

Die bisher üblichen Beleuchtungsarten der Eisenbahnwagen mittelst Rüböls, bezw. Gas sind mit mancherlei Uebelständen behaftet und die mannigfachen Versuche, andere Materialien, insbesondere auch Petroleum zu dieser Beleuchtung zu verwenden, sind deshalb nicht befriedigend ausgefallen, weil die

zu den Versuchen benutzten Lampen nicht richtig construirt und den hier in Frage kommenden Verhältnissen nicht genügend angepasst waren.

Herrn M. H. Thofehrn in Hannover scheint es nun gelungen zu sein, eine Petroleumlampe herzustellen, welche den Bedürfnissen der Bahnen entspricht, indem dieselbe die erforder-

\*) Hierzu bemerkt Herr E.-Baumeister Blanck: „Ich habe keine grösseren Schuppen und eben auch nur einen dieser Sorte gesehen. Derselbe hatte übrigens mindestens 4–6 Ausfahrten, überdies in dem Polygon einen Aufenthaltsraum für die Locomotivführer und einen Utensilienraum. Wenn dies Alles als Stände gerechnet wird, so sind möglicher Weise 48 Stück aufzuzählen. Uebrigens bestreite ich nicht, dass es nicht noch grössere Schuppen geben sollte.“

\*\*) Nach den Mittheilungen des Herrn Blanck habe er diese Anordnung in einem ganz neuen Schuppen gefunden und der Maschinenmeister sagte ihm, dass sie praktisch sei. Gegen die angeführten Bedenken lasse sich nichts sagen.

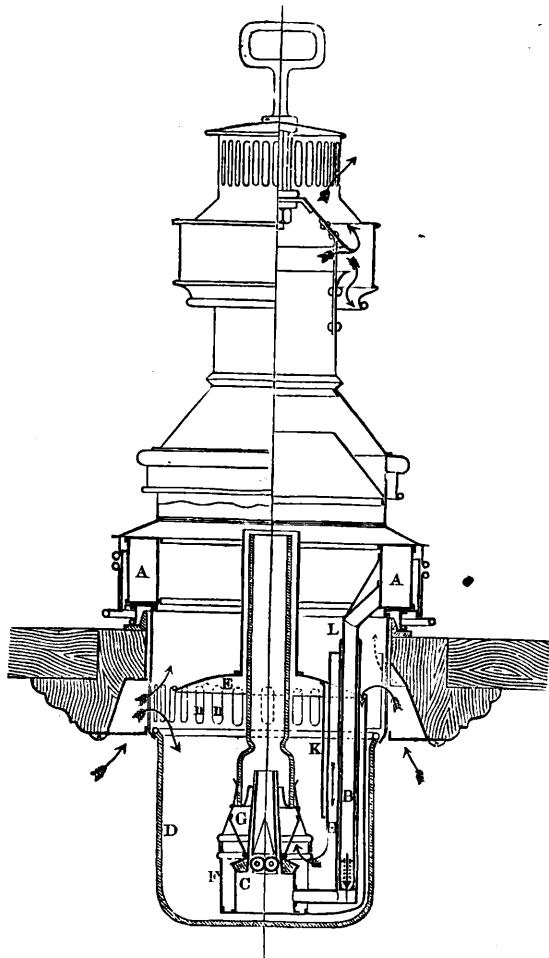
\*\*\*) Auch diese Behauptung hält Herr Blanck aufrecht, weil er diese Beobachtung auf den Hauptbahnen Amerika's gemacht habe und es sich um freistehende Krahen handelt.

Anmerk. d. Redaction.

liche Sicherheit bietet, ein billiges, ruhig und schön brennendes Licht giebt und den bisherigen Oellampen gegenüber den Vortheil besitzt, circa 16 Stunden in einer Tour zu brennen.

Bei Thofehrn's Laterne ist durch geeignete Einrichtung für regelmässige Zuführung des Petroleums zum Dochte, für

Fig. 33.



Sicherung der Lampe gegen Erhitzung, für reichliche Ventilation der Laternen, für Sicherheitsmaassregeln gegen Explosion und das Erlöschen der Lampe durch Windstösse Sorge getragen, auch ist die Lampe so construirt, dass das Reinigen und das Füllen mit Petroleum einfach und schnell von Statten geht.

Diese im obenstehenden Holzschnitt Fig. 33 dargestellte Laterne ist in Deutschland, Oesterreich, Belgien und England

patentirt und dürfte den Eisenbahn-Verwaltungen zum Versuch zu empfehlen sein.

#### Das elastische Rad der Pennsylv. Fort-Wayne-Eisenbahn

(siehe P. E. Kupka's amerikanische Locomotiven im Organ 2. Heft S. 57) hat keine mit irgend einem Verschnitt eingelegten Holzkeile. Dieselben sind gerade geschnitten und werden zwischen Radkranz und Radreif auf das Sorgfältigste mit Schlägeln eingetrieben. Es mag in neuerer Zeit unter diese Keile ein schwalbenschwanzförmiges Polster in den Radkranz eingelegt sein, immerhin ist die Befestigung durch eingetriebene Keile das wesentliche Moment. F. Rinecker.

#### Leistungsfähigkeit einer amerikanischen Locomotivfabrik.

Die Kursk-Charkov-Assov-Bahn hat von Baldwin's Locomotivbau-Anstalt in Philadelphia kürzlich 40 Stück Locomotiven bezogen, die in fabelhaft kurzer Zeit geliefert wurden. Die Ordre war in das Bestellsbuch der Fabrik am 17/29. Dec. 1877 eingetragen; nach den ersten vier Wochen waren 12 Locomotiven fertig, am Schlusse der fünften 10, während der sechsten wurden 11 fertiggestellt und in der siebenten Woche war die ganze Bestellung ausgeführt. Als die Ordre auf der Fabrik empfangen wurde, waren daselbst circa 1000 Arbeiter beschäftigt; diese Zahl wurde bis auf 2400 Mann vergrössert, und zwar arbeitete die Mehrzahl derselben täglich länger als die gesetzlichen 10 Arbeitsstunden, um den Termin zur Fertigstellung des Auftrags einzuhalten. Die Ueberfahrt über den Ocean von Philadelphia bis Plymouth dauerte 16 Tage; von Plymouth bis Pillau 6 Tage. 14 amerikanische Monteure waren mit herübergekommen und haben die Montage in 14 Tagen zu Wirballen vollendet, woselbst sie geprüft und dem betreffenden russischen Agenten übergeben wurden. Auf die wirklich staunenswerth schnelle Ausführung wie auch Uebersendung dieser Bestellung dürften die durch die augenblicklichen politischen Constellation wohl begründeten Befürchtungen von nicht geringem Einfluss gewesen sein, dass nämlich im Falle eines unheilvollen Krieges zwischen England und Russland die Locomotiven letzteres Land nicht hätten erreichen können und wohl gar in die Hände der Engländer gefallen wären.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1878, Nr. 34.)

## Allgemeines und Betrieb.

### Selbstentzündung von Baumwolle.

Mit Bezug auf die obigen Gegenstand behandelnden beiden Artikel im 2. Hefte des Organs 1878 ist uns von dem technischen Verein zu Riga das Notizblatt jenes Vereins Nr. 11 des XI. Jahrgangs, Novbr. 1872 übersandt, welches eine Beschreibung ausgedehnter, vom technischen Director der Waggon-Fabrik van der Zypen & Charlier in Riga, Herrn E. Bing angestellten Versuche über Selbstentzündung von Baumwollabfällen und dergleichen Stoffe enthält.

Jener Beschreibung haben wir die folgenden Mittheilungen des Herrn Bing entnommen:

Dass die Frage jener Selbstentzündung keine müssige ist, hoffe ich durch das Resultat von 104 Versuchen nachzuweisen und knüpfe daran die Bemerkung, dass Fabrikenbrände, die im Allgemeinen und speciell in Riga gar nicht zu den Seltenheiten gehören, sehr oft ihren Ursprung in Selbstentzündung von Putzwolle und dergleichen Stoffen haben können. Mit meiner Versuchsreihe bezweckte ich zunächst diejenigen Materialien auf-



zufinden, welche überhaupt die Tendenz haben, sich selbst zu entzünden und welche unter diesen Materialien die leichter entzündlichen seien.

Als feste Stoffe wurden verwandt:

1) sog. Putzbaumwolle, d. h. die bei der Baumwollspinnerei sich ergebenden Gespinnstabfälle, und zwar dieselben in zwei Zuständen, nämlich in reinem frischen Zustande und ferner ausgewaschen, nachdem sie schon einmal durchgefettet waren; 2) Watte; 3) Heede; 4) roher Flachs; 5) roher Hanf; 6) Abfall von Seidengespinnt; 7) Abfall von Wollengespinnt; 8) Abfall von Baumwollengarn; 9) Schwamm und 10) feiner Holzstaub auf den oberen Balken der Tischlerwerkstätte abgelagert.

Die bei diesen Versuchen verwandten flüssigen Stoffe waren die folgenden.

1) rohes Rüböl; 2) rohes Baumöl; 3) rohes Leinöl; 4) rohes Hanföl; 5) Terpentin; 6) Petroleum; 7) Theer; 8) Oel, welches aus den Lagern der Maschinen tropfte, also unreines, verdichtetes; 9) sog. Harzöl, neuerdings statt Firniss zu rohen Anstrichen empfohlen; 10) Leinöl-Firniss, d. h. eingekochtes Leinöl; 11) Hanföl-Firniss; 12) Siccativ, bestehend aus Mangan-oxyd, Firniss und Terpentin; 13) Lack, bestehend aus Gummi-Copal-Firniss und Terpentin; und ausser diesen 13 diverse Flüssigkeiten nach Mischung aus einzelnen untereinander.

Die Versuche sind in folgender Weise ausgeführt. Ein gewisses abgewogenes Quantum des festen Stoffes wurde mit einer gewissen Quantität einer Flüssigkeit getränkt und die Mischung an einem von Ziegeln umgebenen, vor Luftzug ziemlich geschützten circa 18—40° warmen Ort niedergelegt und das Erhitzen, Rauchen oder Entzünden sorgfältig beobachtet.

Die Resultate dieser Versuche ergeben zunächst, dass alle die vorerwähnten festen Stoffe mit Ausnahme der 2 letztgenannten, Schwamm und Holzabfälle, sich erhitzten resp. entzündeten, also Watte, Heede, roher Flachs, Hanf und Abfall von Seiden-, Wollen- und Baumwollgespinnsten. Von den Flüssigkeiten wirkten nur erhitzend resp. entzündend Leinölfirniss, Hanfölfirniss, Siccativ, Lack und Mischungen dieser mit anderen Flüssigkeiten. Die rascheste Entzündung ergab sich bei 1 Loth Watte und 4 Loth Leinölfirniss, und zwar brannten diese Stoffe in 34 Minuten. Die langsamste Entzündung erfolgte (in 13 Stunden 55 Minuten) mit 12 Loth gewaschener Putzbaumwolle und 45 Loth Leinölfirniss, wo nur ein Klumpen Putzbaumwolle, in der Mitte sehr nass getränkt, von trockener Putzbaumwolle umgeben war. Es zeigte sich, dass letzterer Umstand die Entzündung wesentlich verzögerte, also ein durchaus getränkter Klumpen sich schneller entzündet.

Was das Quantum betrifft, welches das Verbrennen fördert oder hindert, so ist mir nicht gelungen, darüber schon ein klares Resultat zu gewinnen, da in dieser Richtung die Versuche ganz abnorme Resultate lieferten.

Im Allgemeinen hat es den Anschein, dass kleine Mengen der selbstentzündlichen Stoffe rascher in Brand gerathen, als grössere. So entzündeten sich z. B.

(Versuch Nr. 4.)  $3\frac{3}{4}$  Loth Putzwohle mit  $8\frac{1}{2}$  Loth Firniss in 110 Minuten ca. die Hälfte.

(Versuch Nr. 14.) 2 Loth Putzwohle mit 3 Loth Firniss in 63 Minuten.

(Versuch 13.) 2 Loth Putzwohle mit 3 Loth Firniss in 59 Minuten.

Jedoch 4 Loth Putzwohle mit 2 Loth Firniss in 110 Minuten, während es nicht gelang, kleinere Quantitäten Putzwohle oder kleinere Quantitäten Firniss zur Entzündung zu bringen.

Seide zeigte die Eigenthümlichkeit, nicht mit Flamme zu verbrennen, sondern nur innerlich zu verkohlen, wohl deshalb, weil die äussere Luft nicht leicht durch die dicht zusammengeballte Seide dringen kann. Dieselbe Eigenschaft zeigte Hanf, während Flachs in denselben Verhältnissen mit Flamme brannte.

Aus meiner Versuchsreihe möchte ich jedoch für die Frage im Ganzen keine absoluten Schlüsse ziehen, da diese Versuchsreihe den Gegenstand durchaus nicht erschöpft, und habe ich die Absicht, später in verschiedenen Richtungen hin weitere Versuche anzustellen, obwohl dieselben kostspielig und besonders höchst zeitraubend sind. Ueber die Ergebnisse weiterer Versuche behalte ich mir seiner Zeit Mittheilungen vor.

Jedenfalls möchte ich Allen denen, welche mit Leinölfirniss, Hanfölfirniss, Siccativ und Lack arbeiten, also den Anstreichern (Malern), den Firnissfabrikanten und Händlern dringende Vorsicht anrathen, diese Flüssigkeit nicht mit gesponnener oder roher Wolle, Baumwolle, Hanf oder Flachs in Berührung zu bringen, und wenn ein Aufsaugen einer der vorgenannten Flüssigkeiten nöthig ist, etwa bei Leccage eines Fasses oder zur Reinigung der Geräthe, sich stets nur der Schwämme zu bedienen. Andererseits möchte ich die Feuerversicherungs-Gesellschaften darauf aufmerksam machen, dass sie diese Frage in Erwägung ziehen, da die Assecuranz-Statuten wohl von der Feuergefährlichkeit von Hanf, Flachs etc. sprechen, dabei aber gewiss nur an grössere Quantitäten denken, und sicher nicht daran, dass 1 Loth Watte und 4 Loth Firniss sich in 34 Minuten entzünden können. Auf wie harmlose und eigenthümliche Art z. B. gerade diese zwei Stoffe zusammen gebracht werden können, will ich mit einigen Worten erläutern. Zur Conservirung der Eier ist deren Bestreichung mit Firniss empfohlen worden, und es kann leicht eine Hausfrau, nichts ahnend, die Eier statt mittelst eines Pinsels, mittelst eines Bäuschchens Watte, was sie gerade zur Hand hat, bestreichen. In solch unschuldiger und ähnlicher Weise können dann ganz unerklärliche Feuersbrünste entstehen.

In den Transportreglements der Eisenbahnen Deutschlands findet sich die Bestimmung, dass gefettete gesponnene Wollabfälle vom Verkehr ausgeschlossen, hingegen Woll- und Baumwollabfälle, Garn und dessen Abfälle aller Art, Flachs, Hanf, Heede, Werg, Hadern, Spinnereiabfälle und dergleichen Stoffe, wenn sie gefettet sind, nur zum Transport zugelassen werden, wenn ihnen besondere, andere Gegenstände nicht umfassende Frachtbriefe beigegeben sind. Es ist dann der Fürsorge der betreffenden Lagermeister überlassen, diese Gegenstände besonders zu verladen. Solche beschränkende Bestimmungen finden sich nicht im Transportreglement des directen Verkehrs der ersten Eisenbahngruppe Riga bis Zarizyn und Zweig Moskau-Brest, welches vom 1. Juli 1871 in Kraft ist. Die Gefährlichkeit des gleichzeitigen Transportes von Firniss und der erwähnten Faserstoffe in einem Wagen scheint doch genügend gross zu sein, um hier zu dem Reglement einen Zu-

satz zu machen. Auch halte ich die Fassung des betreffenden Artikels in den deutschen Reglements für ungenügend und zu wenig das Personal über die Gefahr aufklärend.

Im vergangenen Jahre wurde hier ein Artikel veröffentlicht, der über die Selbstentzündung von gefärbten Seidengarnen sprach. In Lyon und Umgegend hatte man eine neue Färbemethode in Anwendung gebracht, welche den Käufer der Waare in zweifacher Weise erheblich schädigte. Es kam nämlich häufig vor, dass die Seide sich selbst entzündete und ganze Wagenladungen auf Rechnung und Gefahr des Empfängers verbrannten, und wenn dieses nicht der Fall war, kam der Käufer dadurch zu Schaden, dass die Färbemethode durch metallische Zusätze das specifische Gewicht der Seide auf mehr als das Doppelte erhöhte. Bei solcher Seide war der Glanz durch Einfettungen erhöht und dadurch die Entzündung herbeigeführt worden.

Die Redaction.

#### Prüfungsmethode für Schmieröle.

Bezüglich der auf S. 87 des 2. Heftes des Organs 1878 beschriebenen Prüfungsmethode der Schmieröle auf Säuregehalt von Dr. Wiederhold wurde uns vom kgl. Werkstätten-Vorsteher der Frankfurt-Bebraer Eisenbahn zu Fulda Herrn Klopesch die Mittheilung, dass derselbe diese Methode bereits im Jahre 1874 auf der Frankfurt-Bebraer Eisenbahn mit bestem Erfolg eingeführt habe.

Die Redaction.

#### Der Blitz schlug in einen Eisenbahnzug

der Cleveland- und Wheeling-Bahn (Ohio) am 27. März d. Js. Der Locomotivführer erhielt leichte Verletzungen an Kopf und Beinen; die Passagiere kamen mit einer gewaltigen Erschütterung und mit dem Schrecken davon. «Es machte den Eindruck, als wenn eine Kanone in der Mitte des Zuges explodirt wäre.»

(Nach dem Engineer vom 10. Mai 1878.)

## Technische Literatur.

### Verzeichniss der bei der Redaction des Organs eingegangenen technischen Werke.

Bellerocche, E., État actuel de la question du chauffage complet des trains de voyageurs sur les chemins de fer. Compte rendu des expériences du Grand-Central-Belge. Avec VII Planches. Lexic. 8. 52 Seiten. Paris 1878. Librairie polytechnique de J. Baudry, editeur.

Budde, H., Die französischen Eisenbahnen im Kriege 1870—1871 und ihre seitherige Entwicklung in militärischer Hinsicht. Mit 2 Karten und 10 Skizzen im Text. gr. 8. 100 Seiten. Berlin 1877. Schneider & Comp. 3 Mk. 60 Pf.

Büte, Th., Die Versuche mit continuirlichen Bremsen, angestellt in Folge Erlasses Sr. Excell. des Ministeriums für Handel etc. auf der Bahnstrecke der Main-Weserbahn Guntershausen-Gensungen bei Cassel vom 1. bis 4. August 1877 und deren Resultate. Fol. Cassel. Druck von H. Fränkel & Comp. (Nicht im Buchhandel).

— Die Versuche mit Sicherheitskuppelungen, angestellt in Folge Erlasses Sr. Excell. des Ministers für Handel etc. auf der Main-Weserbahn vom 10. bis 15. Decbr. 1877 und deren Resultate. Fol. Cassel 1878. Druck von C. Richartz. (Nicht im Buchhandel).

Förderreuther, Fr., Beschreibung der electricen Läutewerke auf den kgl. Bayerischen Staatsbahnliesen. Mit 1 Tafel Abbildungen. Separatabdruck aus der Zeitschrift des Bayer. Archit.- und Ingen.-Vereins. 8. 20 S. München 1877. Theod. Ackermann.

Gintl, Dr. H. E., Ueber Farbensinn, und dessen Einfluss auf die Verkehrssicherheit der Eisenbahnen. Vortrag gehalten am 2. April 1878 im Club österreich. Eisenbahn-Beamten zu Wien. 8. 22 S. Wien 1878. Selbstverlag des Verfassers.

Eiserner Oberbau für Hauptbahnen nach System Haarmann. Deutsches Reichspatent. 8. 22 S. Mit 3 Blatt Zeichn. Osnabrück 1878. Druck von J. G. Kisling.

Hagen, Schriften-Vorlagen für Techniker aller Fächer. 4. verbesserte Auflage. Harburg. Gustav Elkan.

— Rundschrift, Anleitung zur Erlernung der Rundschrift zum Selbstunterricht und Schulgebrauch. 3. unverb. Aufl. Harburg. Gust. Elkan. 20 S. 1 Mk. 20 Pf.

Hassler, A., Der Staats- und Eisenbahn-Telegraph mit besonderer Berücksichtigung der württemberg. technischen Einrichtungen. Ein Handbuch zum praktischen Gebrauch für Telegraphen-Techniker und Beamte. 8. 245 S. Mit einem Atlas von 22 lithogr. Tafeln. Stuttgart 1877. Selbstverlag des Verfassers.

Hoyer, E., Lehrbuch der mechanischen Technologie. Schlusslieferung. Wiesbaden 1878. C. W. Kreidel's Verlag.

Kaven, A. von, Kleines Handbuch der National-Oeconomie oder Volkswirtschaftslehre. Von Maurice Block. Nach der 5. Aufl. des Originals aus dem Französischen übersetzt. kl. 8. 147 S. Aachen 1878. Verlag von J. A. Mayer.

Klasen, Ludw., Graphische Ermittlung der Spannungen in den Hochbau- und Brückenbau-Constructionen. Zum Gebrauche für Architecten und Ingenieure, für Bau- und Gewerbeschulen, für Maurer- und Zimmermeister, wie auch zum Selbstunterricht für Bauhandwerker. Lexic. 8. 112 S. Mit 199 Holzschn. und 6 lithogr. Tafeln. Leipzig 1878. Verlag von Arthur Felix. 10 Mark.

Kerpely, Ant. Ritter von, Ueber Eisenbahnschienen. (Versuche und Studien). gr. 4. 60 S. Mit zahlreichen Holzschn. und 18 lithogr. und Naturabdruck-Tafeln. Leipzig 1878. Verlag von Arthur Felix. 15 Mark.

Kupka, P. F., Amerikanische Eisenbahnen. 8. 108 S. Wien 1877. Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst.

Launhardt, W., Die Betriebskosten der Eisenbahnen in ihrer Abhängigkeit von den Steigungs- und Krümmungsverhältnissen der Bahn. Ergänzungsheft des 4. Bandes des Handbuchs für specielle Eisenbahntechnik. Leipzig 1877. Wilh. Engelmann. Lex. 8. 68 S. geh. 2 Mk.