

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XV. Band.

3. Heft. 1878.

Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge.

(Patent Finckbein und Schäfer.)

(Hierzu Fig. 1—14 auf Taf. VII.)

Der auf Taf. VII. Fig. 1—4 dargestellte Tachograph für Eisenbahnfahrzeuge, besteht im Wesentlichen aus einem Centrifugaltachometer $m n o p l l, f$, bei welchem die Schwerkraft durch Federkraft ersetzt ist. in Verbindung mit Zeiger und Uhrwerk, und beruht darauf, dass die Ausschläge des, durch Riementransmission von einer Achse des Fahrzeuges in Bewegung gesetzten Tachometers auf einen, mit Schreibstift versehenen Zeiger übertragen werden; letzterer bewegt sich radial zu der von dem Uhrwerk n gedrehten und mit einer Papierscheibe zu versehenen Scheibe S und verzeichnet folglich den Geschwindigkeiten entsprechende Linien. Um für die Geschwindigkeit, mit welcher gefahren wird, ein Maass zu haben, sind die Papierscheiben mit Kreisen versehen, welche die Geschwindigkeiten in Kilometern pro Stunde angeben, da jeder Geschwindigkeit ein bestimmter Ausschlag des Zeigers zu eigen ist. Ausserdem sind die Papierscheiben mit Minutentheilung (240 Minuten) versehen, so dass nachträglich die Geschwindigkeit jeder Minute der Fahrt abgelesen werden kann und zwar von Beginn bis zu Ende der Fahrt im Sinne der Umdrehung des Zeigers einer Uhr, da die Scheibe durch das Uhrwerk im entgegengesetzten Sinne gedreht wird.

Eine Hauptschwierigkeit der Construction derartiger Apparate liegt darin, dass die angewendeten Tachometer nur in bestimmten Grenzen genügend empfindlich sind. Dieser Uebelstand wurde durch Construction des vorliegenden Tachometers gehoben, und erhielt dasselbe erst durch eine Abweichung von den gebräuchlichen Constructionen seine Brauchbarkeit für diesen speciellen Zweck.

Anstatt nämlich die Federkraft der Centrifugalkraft direct entgegenwirken zu lassen, übt dieselbe durch Hebelverhältniss

$\frac{l_1}{l} > 1$ ihre Kraft aus, welcher Anordnung das Tachometer seine grössere Empfindlichkeit verdankt, indem dadurch in einfacher Weise die Möglichkeit gegeben wird, eine leichte, sehr elastische Feder mit verhältnissmässig grosser Federung anzuwenden, deren anfängliche Spannung gleich Null, oder nur soviel grösser als Null ist, um den Zeiger auf seinem Nullkreise im Zustande der

Ruhe zu halten, und durch welche ein Abwiegen der Centrifugalkraft in einem Grade der Empfindlichkeit bewirkt wird, welcher bei gewöhnlichen Centrifugaltachometern, wegen der Trägheit der bewegten Massen, bezw. der zu geringen Elasticität der Federn, nicht erreicht wird. Die Schwungkörper, bei der geringsten Bewegung bestrebt ihre Verbindungsachse $o p$ in eine rechtwinkliche Stellung zu ihrer Drehungsachse $m n$ zu bringen, bewirken infolge dessen bei langsamer, beschleunigter und schneller Bewegung einen entsprechenden Ausschlag des Zeigers. Ueberdies ist der Hebel, an welchem die Feder ihren Angriffspunkt hat, durch eine Stellschraube so eingerichtet, dass der Hebelsarm verlängert und verkürzt werden kann, um eine Regulirung, welche durch die veränderliche Bandagenstärke nothwendig ist, in der Weise vornehmen zu können, dass nach jedesmaligem Abdrehen der Bandagen der Hebelsarm entsprechend verlängert wird.

Für die Construction des Tachometers war ferner bestimmend, die Stösse des Fahrzeuges nicht auf den Zeiger wirken zu lassen, was durch Anwendung der abbalancirten Schwungkörper erreicht ist, indem die auf dieselben übertragenen Stösse entgegengesetzt wirken, und sich daher stets aufheben müssen, resp. durch die Festigkeit der Achse aufgehoben werden.

Zur weiteren Erläuterung der Zeichnung sei bemerkt, dass Fig. 5 und 6, in ein Halb der natürlichen Grösse, die Schwungkörper $o p$ zeigen, welche aus Hartblei (spec. Gew. = 11) gedreht werden, um das Tachometer thunlichst compendiös zu machen; Fig. 7 u. 8 zeigen die Hebelführung h in natürlicher Grösse, die specielle Anordnung dieser Construction ist bedingt durch die Druckübertragung derselben. Das Sperrrädchen z auf der Zeigerscheibewelle, Fig. 9, gestattet der Scheibe nur soviel zu rütteln, als zum Schreiben des Stiftes nothwendig ist. Fig. 10 u. 11 zeigen die Anbringung des Apparates auf einem Tender, Fig. 12 die Copie einer graphischen Aufzeichnung der Geschwindigkeit eines Zuges von Treysa nach Guntershausen, gefahren von der Locomotive Nr. 19 der Saarbrückener Bahn am 4. August 1877, zur Zeit der bei Guntershausen vorgenommenen Bremsversuche, und endlich Fig. 13 das Längenprofil letzterer

Strecke, während Fig. 14 eine empirisch bestimmte Curve *cc* zeigt, deren Ordinaten die Ausschläge des Tachometerzeigers doppelt genommen und deren Abscissen die zugehörigen Umdrehungen pro Minute angeben, behufs Adjustiren des Apparates resp. Bestimmung der Kilometerkreise seitens des Fabrikanten.

Die in Fig. 10 u. 11 angedeutete Transmission mit Anwendung einer Blindachse wurde gewählt, um die verticalen Schwankungen des Fahrzeuges auf seinen Achsen unschädlich zu machen. Diese Einrichtung befand sich bereits an dem Apparate, welcher im Sommer 1876 auf einer Locomotive der Saarbrückener Bahn in Brüssel ausgestellt war, während der Apparat selbst seitdem vollständig umgebaut resp. verbessert wurde.

Die Bedienung des Apparates ist sehr einfach und besteht ausser dem Oelgeben, Aufziehen der Uhr und Zuspitzen des Schreibstiftes, nur im Aufstecken und Abnehmen der für vier Stunden reichenden Papierscheiben, da sich die Scheibe, abweichend von den Zeigern einer gewöhnlichen Uhr, in vier Stunden nur einmal herumdreht.

Die zurückgelegte Wegstrecke lässt sich leicht in Kilometern ermitteln, indem man die Geschwindigkeiten aller Minuten addirt und durch 60 dividirt.

Von der Zuverlässigkeit des Apparates, eine genaue Messung der Bandagendurchmesser der Achse, $66^{\text{mm}} = \frac{1}{2} [(1435 + 57) - 1360]$ von Innenkante der Bandagen vorausgesetzt, überzeugt man sich bald, wenn man mehrere Aufzeichnungen derselben Locomotivcourse mit einander vergleicht.

Der Apparat eignet sich, ausser für Locomotiven, ferner für Versuchs- und Revisionswagen, sowie insbesondere für secundäre Fahrzeuge, da nicht nur die Ausschläge des Zeigers aufgezeichnet werden und man in jedem Moment der Fahrt sehen kann, mit welcher Geschwindigkeit gefahren wird, sondern auch die Markirung der Aufenthaltszeiten stattfindet und nichts zu wünschen übrig lässt, indem, sowie die Maschine anfängt sich zu bewegen, die Nullkreislinie des Stiftes nicht mehr klar bleibt und alsbald ein Ausschlag eintritt.

Die Herstellung dieser Geschwindigkeitsmesser hat die weltbekannte Firma Schäffer & Budenberg übernommen; derselben sind nur die Bandagendurchmesser der neuen Bandagen und die Maximalgeschwindigkeit, welche der Apparat zeigen soll, anzugeben, sowie event. ob der Apparat auf dem Tender an der Seite des Führers oder Heizers angebracht wird.

Saarbrücken, im December 1877.

Abschrift.

Der von den Herren Obermaschinenmeister Finckbein und Maschinenmeister Schäfer construirte Geschwindigkeitsmesser für Eisenbahnzüge, welcher seit circa 6 Monaten an der Maschine Nr. 19 der Königlichen Saarbrückener Eisenbahn angebracht ist und regelmässig functionirt, ist von dem Unterzeichneten mehrfach während der Fahrt hinsichtlich seiner Richtigkeit untersucht worden.

Diese sehr speciell geführten Untersuchungen haben ergeben, dass der Apparat sowohl die Dauer der Fahrzeit zwischen den einzelnen Haltepunkten und die Aufenthaltszeit an den Letzteren, als auch die wechselnde Fahrgeschwindigkeit an jeder Stelle der Bahn richtig und übersichtlich markirt und ein genaues Bild der Maschinen-Thätigkeit liefert, welches sowohl eine untrügliche Controlle der Fahr-Rapporte gestattet, als auch dem Locomotivführer einen sicheren und leicht zu übersehenden Anhalt über die in jedem Momente der Fahrt vorhandene Geschwindigkeit bietet.

Saarbrücken, den 21. December 1877.

gez. Reuter,

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector,
Vorsteher des betriebstechnischen Bureau der
Saarbrückener und Rhein-Nahe Eisenbahn.

Bestätigt.

Saarbrücken, den 27. December 1877.

Königliche Eisenbahn-Direction:

gez. Jecklin.

Dampfschieber aus Phosphorbronce.

Von Emil Tilp, Oberinspector der Kaiser Franz-Josef-Bahn in Wien.

Als Anhang zu der im I. Heft unter gleichem Titel erschienenen Notiz mache ich zur näheren Erläuterung noch folgende Mittheilungen. Die Erfahrung ergiebt, dass ein Schieber, welcher neu circa 35 Kilogr. wiegt, nach einer Abnutzung von 8 Kilogr. zur Auswechslung gelangt. Nach den bisherigen Resultaten beträgt die Abnutzung der Phosphorschieber die Hälfte von der Abnutzung gewöhnlicher Rothgusschieber; die Betriebsdauer also das Doppelte. Um nun das Güteverhältniss zu bestimmen, ist nicht nur der Verbrauch an Material in gleicher Zeit, d. i. 8 Kilogr. Phosphorbronce gegen 16 Kilogr. Rothguss, zu berücksichtigen, sondern auch die Kosten der Auswechslung resp. des Umgusses. Phosphorbronce mit 1,70 fl. per Kilogr. gerechnet, giebt bis zur gänzlichen Abnutzung $8 \times 1,70 = 13,60$ fl. Materialverlust. Rothguss mit 1 fl. per Kilogr. gerechnet, giebt in gleicher Zeit $16 \times 1,00 = 16$ fl. Materialverlust, welcher

jedoch eine einmalige Auswechslung des Schiebers bedingt. Der Umguss eines Schiebers kostet an Arbeitslohn, Brennmaterial, Regie und Calo gering gerechnet 5 fl.

In der Zeitperiode, in welcher ein Phosphorschieber 13,60 fl. kostet, verursacht ein Rothgusschieber eine Auslage von $16 + 5 = 21$ fl. Das Güteverhältniss stellt sich daher wie 13,60 : 21 oder wie 64,7 : 100, also um 35,3 (abgerundet 36 %) zu Gunsten der Phosphorbronce, welcher Nachweis in der ersten Notiz nicht klar dargelegt war. Für die bisherigen Versuche wurde Phosphorbronce in Blöcken bezogen und in Regie zu Schiebern umgegossen. Die, wenn auch günstigen, doch ungleichen Resultate dürften ihre Erklärung in dem Processe des Umgießens finden und auf eine gewisse Empfindlichkeit dieses Materials bei wiederholtem Umschmelzen schliessen lassen.

Es erscheint daher vortheilhafter, die Legirung erst für den

Abguss zu bereiten, und nicht fertige Phosphorbronze zu verwenden, sondern dem Guss einen Zusatz von Phosphorbronze-Extract zu geben; diese Legirung erweist sich zweckmässig mit 26,6% Extract, 71,4% Kupfer, 2% Zinn. Es ist dabei nicht nur ein einmaliges Umschmelzen der Legirung erspart, sondern auch der Vortheil erzielt, dass gewisse Altmaterialien, welche sich in jeder Locomotivwerkstätte vorfinden, besonders

Kupferabfälle sich gut verwerthen lassen, wodurch sich der Preis von 1 fl. 70 kr. = 3 Mark per Kilogr. Phosphorbronze noch um die Differenz des Altkupfer gegen den Rohkupferpreis ermässigt. Auch ist die Möglichkeit geboten, durch Aenderung der Zusammensetzung vielleicht noch günstigeres, jedenfalls aber ein gleichmässiges Material zu erhalten.

Zur Katastrophe auf der Bahn Wädensweil-Einsiedeln.

Mitgetheilt von Pippart, Ingenieur der Berlin-Görlitzer Bahn in Berlin.

Der in Nr. 13 der Zeitschrift «Die Eisenbahn» akgedruckte Bericht einer Special-Commission an die Eisenbahn-Commission des Züricher Ingenieur- und Architekten-Vereins, die Katastrophe auf der Wetli-Bahnstrecke Wädensweil-Einsiedeln betreffend, beleuchtet das, auf Erfordern des Staatsanwalts abgegebene Gutachten des Herrn Professors Sternberg in einer Weise, welche geeignet ist, die meisten Eisenbahn-Ingenieure, welche ein Urtheil über Locomotivfahrtdienst haben, angenehm zu berühren, und wird man der Commission Dank wissen, den Herrn Maschinenmeister Haueter von aller, selbst auch moralischer Schuld befreit zu haben.

Leider ist aber die wirkliche Veranlassung zu der Katastrophe, oder die, wie es scheint plötzlich eingetretene Unwirksamkeit der Bremsen nicht erklärt, und scheint es, als wären die Mittel hierzu nicht mehr vorhanden. Von der einen Seite wird behauptet, die Bremswirkung hätte aufgehört, weil sich durch Verkohlung der Bremsklötze*) auf den Rädern Kohlenpulver und Graphit gebildet habe und diese dadurch geschmiert worden seien. Von der anderen Seite wird behauptet, es hätte eine Verkohlung überhaupt nicht stattgefunden, die Bremsklötze wären mit Oel getränkt gewesen und hätten die Laufflächen der Räder geschmiert. Die Wahrheit wird sehr schwer festzustellen sein. Man sollte eher glauben, dass Oel das Schmiermittel war, denn verkohlte Bremsklötze hat man im Eisenbahnbetrieb sehr häufig, ohne dass dadurch eine Abnahme der Bremswirkung bemerkbar würde, ausserdem erscheint es doch etwas unklar, wodurch Graphit gebildet werden soll.

Nach den Aussagen scheint festzustehen, dass die Backenbremse der Locomotive angezogen war, und dass trotzdem eine genügende Bremswirkung nicht erzielt wurde. Entweder war nun die Bremse defect, oder sie wurde derart geschmiert, — ob durch Oel oder Graphit lassen wir dahingestellt — dass die Reibung zwischen Bremsbacken und Radflächen zu gering wurde.

Durch Rechnung ist festgestellt, dass die Construction derartig war, dass die Backenbremse die Räder hätte feststellen können. Wenn sie nun in dieser Weise wirken konnte, so würde auch eine fortgesetzte Schmierung und besonders eine solche durch Kohlenpulver und Graphit nicht derartig gewirkt haben, dass das gebremste Räderpaar sich drehte, als würde es gar nicht durch Bremsklötze gehalten. Es erscheint als naheliegend, dass eine Verminderung der Bremswirkung sowohl durch einen

unbemerkten Defect der Backenbremse, als auch durch Schmierung der Laufflächen der Räder stattgefunden hat.

Herr Professor Sternberg sieht in der Anwendung der Dampfbremse, also in dem Contredampfgeben, den Fehler und führt hierauf die Katastrophe zurück.

Betrachten wir uns den Vorgang beim Bremsen genauer, ohne dass wir die Rechnung mit hereinziehen. Durch die Handbremse werden die Bremsbacken angedrückt, und wird im normalen Zustande durch die Reibung zwischen Bremsbacken und Radfläche eine Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Räder hervorgebracht. Das Rad wälzt sich nicht mehr vollständig ab, es schleift theilweise und erzeugt auf den Schienen gleitende Reibung, welche zur Verminderung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges dient. Diese beabsichtigte Verminderung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges kann dadurch illusorisch werden, dass entweder die Bremse selbst keine genügende Reibung auf der Radfläche hervorbringt, daher die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades nicht verringert und in Folge dessen gleitende Reibung zwischen Rad und Schiene nicht erzielt wird, also auch die Geschwindigkeit des Fahrzeuges nicht vermindert werden kann; oder auch es kann die Festbremsung des Rades vollständig oder theilweise erzielt werden, ohne dass die zwischen Radfläche und Schiene entstehende Reibung zur Verminderung der Geschwindigkeit des Fahrzeuges genügt. Dies geschieht, wenn der Reibungscoefficient ein sehr kleiner wird, oder allgemein ausgedrückt, wenn sich zwischen Rad und Schiene ein Schmiermittel befindet.

Hat nun ein Fahrzeug zwei Bremsen und wirken dieselben an demselben Räderpaar, und erzielt man mit einer der vorhandenen Bremsen nicht die nöthige Wirkung, so versucht man es mit der anderen. Im vorliegenden Falle wirkte die Backenbremse nicht, es konnte also einer von den oben erörterten Fällen eingetreten sein. Vorausgesetzt der erste Fall wäre eingetreten, alsdann hätte die Dampfbremse die von der Backenbremse nicht erzielte Wirkung hervorbringen, d. h. sie hätte die Umdrehungsgeschwindigkeit der Räder vermindern, resp. die Räder zum Schleifen bringen müssen.

Diese Wirkung ist thatsächlich eingetreten, denn der Contredampf war nicht allein hinreichend, die vorwärtsgehende Bewegung der Triebräder zu hemmen, sondern versetzte die Triebachse sogar in die entgegengesetzte Bewegung. Es wurde hier-

*) Für den Betrieb auf Bahnen mit starkem Ansteigen sind Bremsklötze aus Stahlguss unbedingt zu empfehlen. Siehe Organ 1877 pag. 46. Die Redaction.

durch natürlich ein Schleifen zwischen Radflächen und Schienen in erhöhtem Maasse erzielt, und unter der Voraussetzung, dass der Reibungscoefficient gross genug wäre, würde auch in diesem Falle die Bremswirkung genügend sein. Ein Schleudern der Räder kann aber ohne Weiteres nicht eintreten, sondern nur dann, wenn der Reibungscoefficient sehr klein wird. Da nun aber das Schleudern eingetreten sein soll, so muss auch angenommen werden, dass zwischen Rädern und Schienen sich ein Schmiermittel befand. Es liegen also beide oben betrachtete Fälle vor. Durch Eintritt des ersten Falls wurde die Backenbremse unwirksam; diese wurde nun aber durch die Dampfbremse ersetzt. Durch Eintritt des zweiten Falles wurde auch die Dampfbremse unwirksam.

Die Handhabung der Bremsen, wie sie durch Herrn Maschinenmeister Haueter vorgenommen wurde, kann gar nicht correcter gedacht werden. Dieser konnte von seinem Standpunkt aus nicht erkennen, worin die Nichtwirkung beider Bremsen lag.

Die Behauptung des Herrn Professors Sternberg, dass ohne den Gegendampf durch die Blockbremse allein das Unglück sicherlich vermieden worden wäre, ist ganz unhaltbar, denn es erscheint keineswegs erwiesen, dass die Bremsklötze das Schmiermittel hergegeben haben und wenn dies wirklich der Fall war, würde hierdurch die Bremswirkung bei alleiniger Anwendung der Blockbremse ebenfalls vermindert worden sein.

Ebenso haltlos ist die Behauptung, dass der Gegendampf den Zug in der Gewalt des Führers gehalten hätte, wenn nur so wenig Gegendampf zugelassen worden wäre, um mit oder ohne Blockbremse ein Rückwärtsschleudern der Räder zu verhindern. Hiermit wird nämlich behauptet, dass durch die schnelle Rückwärtsbewegung der Räder die Reibung zwischen Schienen und Radflächen aufgehoben sei, während sie bei einer etwaigen Feststellung oder wenigstens nahezu aufgehobener Vorwärtsbewegung durch Contredampf genügend vorhanden gewesen sei. Bis in neuester Zeit ist als Gesetz der Reibungstheorie stets angenommen, dass die Reibung nicht durch Veränderung der Geschwindigkeit der auf einander reibenden Flächen verändert wird. Erst seit kurzer Zeit sind Versuche gemacht, welche dargethan haben sollen, dass die Reibung mit der wachsenden Geschwindigkeit abnehmen soll. Diese Versuche sind aber weder maassgebend, noch ist nach ihnen die Verminderung der Reibungscoefficienten so bedeutend, dass in vorliegendem Falle ein wesentlicher Einfluss stattgefunden haben könnte. Wenn also die reibenden Flächen in gleichem Zustande bleiben, d. h. durch Schmierung nicht der Reibungscoefficient vermindert wird, so ist die Bremswirkung selbst schleudernder Räder nahezu dieselbe, wie die festgestellter Räder.

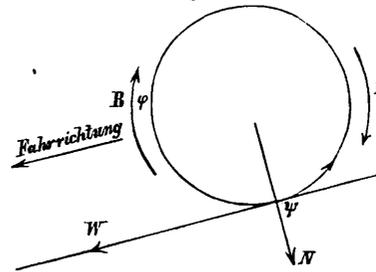
Berlin, im October 1877.

Der vorstehende Aufsatz kam, ehe er gedruckt werden konnte, zur Kenntniss des Herrn Professors Sternberg, und hat mir derselbe nachfolgende Darstellung übermittelt, durch die er den Beweis zu liefern sucht, dass meine Anschauung des Vorgangs beim Bremsen der Locomotive während der in Rede stehenden Thalfahrt eine irrthümliche sei.

Herr Professor Sternberg schreibt:

Es sei N der Normaldruck eines Rades (oder Radpaares gegen die Schienen), W die abwärts wirkende Kraft des Zuges bei seinem Herabsteigen von der geneigten Ebene, B der Gesamtdruck aller Bremsklötze auf das Rad, φ der Reibungscoefficient bei B , ψ der Reibungscoefficient bei N .

Fig. 16.



Die Bewegungsrichtung des Rades sei durch einen in seiner Peripherie gezeichneten Pfeil angedeutet, die Reaction der Bremsen gleichfalls durch entsprechende Pfeile.

Soll keine Beschleunigung des Zuges eintreten,

so muss $\varphi B = W$ sein.

Ist $W < \psi \cdot N$, so tritt diese gleichförmige Bewegung ein, während die Räder noch bergab rollen; ist $W > \psi N$, also auch $\varphi B > \psi N$, so schleifen die gebremsten Räder und die Bremswirkung erreicht nur die Grösse ψN , genügt demnach noch nicht, um eine Verzögerung der Zuggeschwindigkeit zur Folge zu haben.

Ist aber $\varphi B > W$,

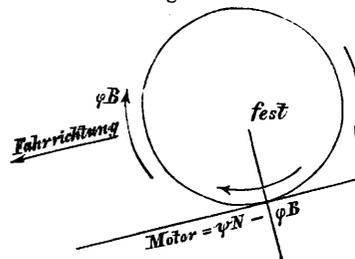
so kann eine Verzögerung bis zur Ruhe des Zuges eintreten, wobei die Räder abwärts rollen oder feststehen werden, je nachdem $\varphi B \geq \psi N$ ist. Beim Schleifen der Räder ist aber auch hier der Gesamtreibungseffect nur ψN , und die Zuggeschwindigkeit wird kleiner, wenn $\psi N > W$, andernfalls wird auch beim Schleifen der Räder die Geschwindigkeit noch wachsen.

Die erwähnten Vorgänge vollziehen sich bei den gewöhnlichen Blockbremsen, welche auf den Umfang von Laufrädern wirken, wobei letztere entweder in der Richtung des Zuges rollen, oder aber festgestellt werden; in allen diesen Fällen wirken aber diese Blockbremsen in einem der Fahrriichtung entgegengesetzten Sinne, wie in der zu oberst stehenden Fig. 16 angedeutet worden ist.

Sind jedoch dieselben Räder, welche gebremst werden, ausserdem Treibräder und werden sie durch einen im Fahrzeuge selbst befindlichen Motor in einem der Fahrriichtung entgegengesetzten Sinne angetrieben, so sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Die Räder würden, unter der Wirkung φB der Blockbremse allein, nicht zum Stillstande und Schleifen gebracht

Fig. 17.

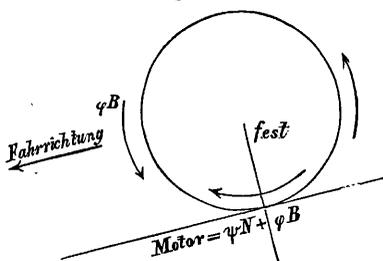


Gesamtbremung = ψN .

würden sein, so kann durch den Motor die Bremskraft bis zum Stillstande der Räder gesteigert werden, d. h. bis zur Bremswirkung ψN . Hierbei kann der Motor (die Dampfmaschine der Locomotive) einen Peripheriedruck ausüben von $\psi N - \varphi B$ bis $\psi N + \varphi B$, während die Blockbremse eine Spannung von φB im Sinne der Hemmung bis $\varphi B'$ im entgegengesetzten

Sinne annimmt, ohne dass die Gesamthemmung des Zuges oder die Feststellung der Räder eine Aenderung erföhre. (Fig. 17 und 18.)

Fig. 18.



Der Pfeil im Innern des Rades bedeutet die Arbeitsrichtung des Motors. Gesamtbremung = ψN .

Fig. 19.

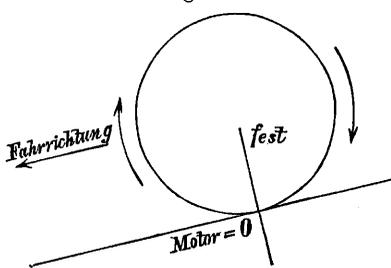
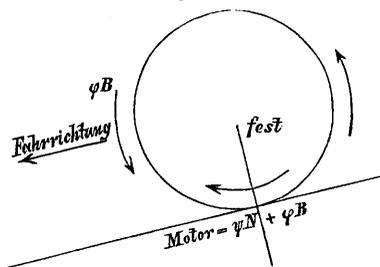
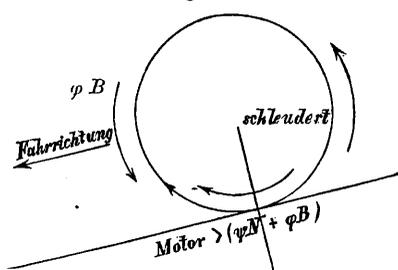


Fig. 20.



Gesamtbremung = ψN .

Fig. 21.



Bremwirkung viel kleiner als ψN .

Die erwähnte fördernde Bremwirkung der Klotzbremsen ist aber nichts als eine Bremwirkung gegenüber dem Motor und spricht sich in dem Zeichen (Fig. 18 und 20) des Motordruckes $\psi N + \varphi B$ aus.

Dieses sehr bekannte Phänomen der heftigen, der Fortschaffung eines Eisenbahnzuges nutzlosen, Drehung der Treibräder ist das Schleudern der Locomotive und täglich beim Eisenbahndienste zu beobachten. Die Erfahrung zeigt, dass die

Wächst aber die Wirkung des Motors noch mehr, so fangen die Räder an, sich in entgegengesetztem Sinne zu drehen und zwar gleich anfangs mit grosser Heftigkeit, da die in Bewegung gesetzten Massen nur kleine sind und der Reibungscoefficient ψ sich wesentlich vermindert, während die Bremsen in der constanten Spannung im fördernden Sinne verharren. (Siehe Fig. 21.)

2. Würden die Räder unter der Bremse allein schon schleifen, so wird durch einen an die Radperipherie reducirten Motordruck von 0 bis $\psi N + \varphi B$ die Bremwirkung constant = ψN bleiben, während das Rad fortwährend schleift und die Blockbremse um φB im hemmenden Sinne (Fig. 19) bis zum selbigen Betrage φB im fördernden Sinne (Fig. 20) angespannt ist.

Uebersteigt der Motordruck aber die Grösse $\psi N + \varphi B$, so tritt ähnlich wie bei 1. plötzlich eine heftige Umdrehung des Rades in einem der Fahrriichtung entgegengesetzten Sinne ein, wobei die Bremsklötze im fördernden Sinne arbeiten, aber die Gesamtbremwirkung auf den Zug erheblich abnimmt. (Fig. 21.)

Zugkraft (hier Bremswirkung) einer schleudernden Maschine sehr klein ist, und dass man das Anziehen der Locomotive nur wieder durch gänzliches Abschneiden und nachträgliches ganz allmähliches Oeffnen der Dampfzuleitung gewinnen kann.

Was eigentlich die Ursache der sehr geringen Wirkung schleudernder Locomotivtreibräder ist, erscheint physikalisch noch nicht vollständig aufgeklärt zu sein. Vielleicht rührt sie zum Theil daher, dass, da stets neue Punkte in rascher Folge zusammentreten, die letzteren nicht Zeit und Gelegenheit finden, in die zur Erzeugung der Reibung nöthige innige Nähe zu treten; vielleicht zum Theil auch daher, dass bei der sehr schnellen Rotation die ungleich vertheilten schwingenden Massen der Krummzapfen, Schubstangen etc. sehr ungleiche und wechselnde Drucke auf der Berührungsstelle zwischen Rad und Schiene erregen.

Hierzu trat noch bei der unglücklichen Fahrt am 30. November 1876 die nicht wegzuleugnende schmierende Wirkung der stark erhitzten, Funken sprühenden Bremsklötze aus Holz, vielleicht unter Beihülfe von verspritztem Oel, so dass in der That die als Bremsapparate für den Zug vollständig unthätigen Bremsklötze zu Gunsten der Schleuderbewegung noch als Schmierkissen dienten.

Dass während dieser Fahrt die Treibräder unter dem Drucke der Bremsklötze bergan schleudern konnten, erklärt sich leicht dadurch, dass die Locomotive berechnet war, mit Hülfe der Wetli'schen Zahnstange eine schwere Zuglast bergauf zu bewegen, und dass daher die Dampfmaschine für ein einziges, glattes Räderpaar mit 275 Ctr. Belastung eine viel zu grosse Kraft entwickeln musste, wenn, wie geschehen, der volle Gegendampf gegeben wurde.

Die Schlussfolgerung des gerichtlichen Gutachtens, dass das Unglück nur durch die gleichzeitige Verwendung von Blockbremse und vollen Gegendampf unmittelbar verursacht wurde, ist hiernach durchaus gerechtfertigt. Die Bremsen allein würden nach den dort angestellten Rechnungen den Zug in der Gewalt des Führers gehalten haben, auch der Gegendampf allein oder mit der Bremse, wenn derselbe nur bis zum Maximum der Bremwirkung, dem Feststellen der Räder, nicht aber bis zu ihrem Schleudern verwendet worden wäre.

Sollten diese Auseinandersetzungen noch nicht genügen, die Ueberzeugungen über die wahren Ursachen des Unglücks festzustellen, so bliebe ja noch übrig, unter ähnlichen Verhältnissen eine neue Probefahrt zu veranstalten, bei der man dann, um eine neue Katastrophe zu verhindern, weitere Hemmnisse in Bereitschaft halten könnte.

Soweit Herr Professor Sternberg!

Einem unpartheiischen, sachlichen Urtheil der Fachleute kann ich, wie ich glaube, ruhig entgegen sehen.

Herr Professor Sternberg bestätigt einfach, was ich als haltlos in seinem Gutachten bezeichnet habe.

Es lag nicht in meiner Absicht, über allgemeine Vorgänge beim Bremsen zu schreiben, sondern ich versuchte nur nachzuweisen, dass in dem vorliegenden Fall eine Bremwirkung gar nicht, oder wenigstens nur in sehr geringem Maasse, stattgefunden hat, die Ursache aber eine andere war, als die von Herrn Professor Sternberg in seinem Gutachten bezeichnete, und dass dieses

Gutachten in unberechtigter Weise den Maschinenmeister Haueter als den, wenn auch nicht gerichtlich belangbaren, Schuldigen darstellte.

Um die Auffassung des Herrn Professors Sternberg zu widerlegen, ist es nicht nöthig ihm auf den eingeschlagenen Weg der mathematischen Darstellung der Bremswirkung im Allgemeinen und im Verein mit der Triebkraft der Locomotive zu folgen. Von Wichtigkeit sind nur die von ihm aufgestellten Schlussätze.

Herr Professor Sternberg behauptet, wenn durch die Zusammenwirkung von Motor und Bremse ein Zustand eingetreten ist, bei welchem der Motor sowohl die Wirkung der Backenbremse φB , als auch die Reibung zwischen Rad und Schiene ψN überwindet, so müsse eine schnelle Drehung des Rades in der, der Fahrt entgegengesetzten Richtung und zwar gleich Anfangs mit grosser Heftigkeit stattfinden, weil der Reibungscoefficient ψ wesentlich kleiner und die Bewegung nur kleinen Massen ertheilt würde. Wenn nun auch zugegeben werden kann, dass die Bewegung bald eine ziemlich schnelle werden konnte, also ein Rückwärtsschleudern der Räder eintrat, so möchte es aber doch als sehr wesentlich erscheinen, den Grund, weshalb ψ urplötzlich so wesentlich kleiner wurde, kennen zu lernen.

Wenn Herr Professor Sternberg im Stande wäre, hierfür einen Beweis beizubringen, würde ich mit Vergnügen zugeben, dass der Irrthum auf meiner Seite liegt.

In meinem obigen Aufsatz führte ich schon an, dass bei schneller Bewegung der Reibungscoefficient kleiner werden soll, dass im Allgemeinen aber noch immer der Reibungscoefficient verschiedener Bewegungen als ein constanter angesehen wird. Ich behaupte, dass die Verminderung des Reibungscoefficienten bei schneller werdender Bewegung keine so bedeutende ist, dass sie als eine wesentliche angesehen werden könne. Jedenfalls ist der Gegenbeweis noch zu liefern.

Herr Professor Sternberg bezeichnet das Schleudern von Locomotiven als ein Phänomen, bei dem die Ursache der sehr geringen Wirkung der schleudernden Räder noch nicht physikalisch aufgeklärt sei. Mir erscheint dies mit dem vorher aufgestellten Satz, dass der Reibungscoefficient wesentlich vermindert würde, wenn die Räder durch den Motor in entgegengesetzte schleudernde Bewegung versetzt werden, nicht im Einklang zu stehen. Giebt man zu, dass ein gewisser Vorgang physikalisch nicht aufgeklärt ist, dann kann man an anderer Stelle doch kaum mit Hilfe einer eigens aufgestellten Erklärung dieses Vorgangs, einen Beweis führen wollen.

Durch aufmerksames Beobachten beim Schleudern von Locomotiv-Treibrädern wird man sich überzeugen können, dass das Schleudern dann eintritt, wenn durch äussere Einflüsse die Reibung zwischen Rad und Schiene auf ein so geringes Maass gebracht wird, dass die an die Peripherie des Treibrades reducirte Kraft des Motors grösser ist, als die dem Motor entgegengesetzte Reibung. Denkt man sich diese Kraft des Motors kleiner werdend, als die verringerte Reibung, so wird das Schleudern aufhören. Denkt man sich aber umgekehrt die Reibung wieder grösser werdend, als die Motorkraft, so wird das Schleudern ebenfalls aufhören.

Eine richtig construirte Adhäsions-Locomotive wird unter normalen Verhältnissen, d. h. wenn weder Radfläche noch Schienen in irgend einer Weise geschmiert sind, nie schleudern. Sobald die reine Metallfläche des Rades auf der reinen Metallfläche der Schienen läuft, muss die Reibung zwischen beiden Flächen so gross sein, dass die volle Zugkraft der Locomotive nicht im Stande ist, die Reibung zu überwinden und ein Schleudern der Räder hervorzubringen. Wäre dies nicht der Fall, so könnte die volle Zugkraft der Locomotive nie zur Ausnutzung kommen, d. h. die Construction wäre eine unrichtige. Wird nun aber die Reibung durch irgend ein Schmiermittel vermindert, so kann ein Schleudern der Räder eintreten und zwar kann dies durch ganz unscheinbare Einflüsse geschehen, z. B. ein feuchtes Blatt, ein Tropfen Oel oder dergl. ist hinreichend, eine Reibungsverminderung in hohem Maasse zu erzeugen. Durch Abschneiden des Dampfes ist dieses Schleudern zu beseitigen und wird ein allmähliches Oeffnen des Regulators bis zu einer gewissen Grenze zulässig sein (es tritt der erste oben gedachte Fall ein), ohne ein Schleudern hervorzubringen. In der Praxis wird man in der Regel nach einiger Zeit den Regulator wieder ganz öffnen können, ohne dass ein Schleudern eintritt. Dies erklärt sich daher, dass inzwischen das zufällig zwischen Rad und Schiene gekommene Schmiermittel beseitigt ist. Um den zweiten gedachten Fall darzustellen, giebt es ein Mittel, das Schleudern sofort aufzuheben, ohne dass man den Dampf abschneidet und die Kraftwirkung des Motors auf die Treibräder vermindert. Dies besteht darin, dass man die Reibung dadurch vergrössert, indem man Sand auf die Schienen streut. Es wird jedem erfahrenen Locomotivführer bekannt sein, dass man das Schleudern einer Locomotive mittelst Sand so plötzlich hemmen kann, dass dabei ein Abbrechen von Krummzapfen etc. nicht selten ist. Ein vorsichtiger Führer wird daher stets erst den Regulator schliessen, wenn er mittelst Sand die Reibung vergrössern will.

Der Motor der bei der unglücklichen Fahrt benutzten Locomotive mag soviel überschüssige Kraft gehabt haben, dass er im Stande war, das Schleudern der Treibachse trotz Backenbremse hervorzubringen. Nach meiner Anschauung wurde aber die Reibung ψN trotz dieses Schleuderns nicht wesentlich aufgehoben. Im Gegentheil war nach wie vor ψN dem von der schiefen Ebene herabrollenden Zuge entgegengesetzt. Wie gross nun ψN war, lässt sich schwerlich noch feststellen, da aber die Reibung nicht im Stande war, die Geschwindigkeit des Zuges zu mässigen, so lässt sich schliessen, dass eine Schmierung der Räder resp. der Schienen stattgefunden hat. Diese Schmierung hätte aber die Bremsung ebensowohl durch die Backenbremse allein, als auch durch die alleinige Anwendung der Dampfbremse, unwirksam gemacht.

Ich muss aus diesem Grunde dabei bleiben, dass das von Herrn Professor Sternberg abgegebene Gutachten betreffs der Schuldfrage ein haltloses ist und muss nochmals betonen, dass der Maschinenmeister Haueter in keiner Weise für die Katastrophe verantwortlich gemacht werden kann. Er hat gethan, was ein besonnener Führer thun konnte, indem er beide Bremsvorrichtungen in Thätigkeit setzte, als er bemerkte, dass die eine nicht ausreichend war.

Der von Herrn Professor Sternberg vorgeschlagene Versuch würde um so wünschenswerther sein, als hierdurch über die Abnahme der Reibung bei Vergrößerung der Geschwindigkeit greifbare Resultate erzielt werden könnten und dieser Ver-

such die Behauptungen nach der einen oder anderen Seite bestätigen würde.

Berlin, im Januar 1878.

Pippart.

Patentirter Spurcontroleur.

Construirt von J. Hochgrassl, Sectionsingenieur der europäisch-türkischen Eisenbahnen in Dedeagatsch.

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. E.)

Die Revision der Spurweite von Eisenbahngleisen, wie solche bei der ersten Gleislage und hauptsächlich periodisch bei der Bahnerhaltung nothwendig ist, konnte bisher bei grossem Zeitaufwande nur in sehr unvollkommener und ermüdender Weise durch Nachmessen und Aufschreiben der Spurweite von Schiene zu Schiene geschehen.

Zur Vereinfachung dieser immer wiederkehrenden wichtigen Arbeit dient nachstehend beschriebener Spurcontroleur, der, am zweckmässigsten an eine Draisine angehängt, während der Fahrt die Spurweite selbstthätig misst und gleichzeitig graphisch darstellt. Bei einer zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 8—10 Kilom. pro Stunde kann mit diesem Apparate an einem Tage mühelos die Spurweite einer grösseren Strecke aufgenommen werden, als bisher in einer Woche möglich war, wobei noch durch die vollkommen zuverlässige graphische Darstellung die Lückenhaftigkeit der bisherigen Aufnahmen in auffälliger Weise dargestellt wird.

Unter Hinweis der Zeichnungen auf Taf. E wird als Beschreibung des Spurcontroleurs Folgendes genügen.

Zwei leichte Gussstahlräder a und b mit scharfen Spurkränzen sind auf zwei verschiedene Achsen befestigt, die in je zwei Hülsen c, c₁ und c₂, c₃ geführt werden; letztere sind auf ein L-Eisen d mit T-förmiger Deichsel f befestigt. In der Mitte des horizontalen L-Eisens erhebt sich ein eiserner Träger o, auf dem der Schreibapparat ruht. Das ganze Gestell ist mittelst einer Kette an einer über das Sitzbrett der Draisine hinausragenden Blattfeder r schräg so aufgehängt, dass das am Gestell unverschiebbare Rad b immer etwas gegen die eine Schiene gezogen wird und die Blattfeder einen Theil des Gewichtes des Apparates trägt; hierdurch wird die Reibung der Räder auf den Schienen verringert, so dass die Spiralfeder e leicht im Stande ist, die Spurkränze der Räder a und b stetig an die inneren Ränder beider Schienen anzudrücken. Dem Gestell und Schreibapparat gegenüber wird dabei nur das Rad a den jeweiligen Spurveränderungen entsprechend verschoben, welchen Verschiebungen der Zeiger g folgen muss; letzterer greift an seinem unteren gespalteten Ende mit zwei Stiften in eine Nuth der Achse dieses Rades ein, ist in seiner Mitte drehbar und am oberen Ende mit einem Schreibstift h versehen, der die Abweichungen von der Normalspur in natürlicher Grösse angiebt. Das Blei in dem Schreibstift h wird seiner Abnutzung entsprechend fortwährend nachgeschoben durch ein kleines Spiralfederchen, welches durch die nachschraubbare Kapsel beliebig gespannt werden kann.

Zwischen dem Schreibstift h und der Platte m des Schreibapparates wird ein 5^{cm} breiter Papierstreifen durchbewegt, der bei seinem Durchgang zwischen den beiden aneinandergedrückten Walzen n und n₁ eine solche Geschwindigkeit erhält, dass sich die Länge des abgewickelten Papierstreifens zum durchfahrenen Weg ungefähr wie 1 : 1000 verhält. Zu diesem Zweck ist am inneren Ende der Achse des Rades b ein excentrisch gestellter Stift, der mittelst der Stange p, die oben einen Haken hat, bei jeder Radumdrehung das Rädchen s um einen Zahn vorzieht, dadurch also bei 100 Umdrehungen des Rades b, was ungefähr einer Gleislänge von 100^m entspricht, das mit 50 Zähnen versehene Rädchen s und die damit verbundene Walze n von 5^{cm} Umfang zweimal umgedreht, d. h. 10^{cm} Papierstreifen abgewickelt werden.

Zur sicheren Führung des Papierstreifens und um ein vorbergehendes Registriren desselben entbehrlich zu machen, ist die Walze n mit Reihen von vorspringenden kleinen Spitzen versehen und punktirt dadurch auf dem Papierstreifen eine Doppelreihe, in deren Mitte die Normalspurweite liegt, und 4 weitere einfache Reihen von je 1^{cm} Abstand, von welchen die 3 auf der einen Seite gleich grosse Erweiterungen, die eine auf der anderen Seite gleich grosse Verengungen anzeigen. Durch die Messingkette q wird die Achse w gleich oft mit der Walze n umgedreht und die zwischen 2 kleinen Spiralfedern eingeklemmte Holzwalze l so mitgeschleift, dass der Papierstreifen mit mässiger Spannung auf diese Walze aufgerollt wird.

Der Spurcontroleur kann mit seinem Deichselende an jede Draisine beliebiger Construction leicht derart befestigt werden, dass die Achse der beiden Räder a und b senkrecht zur Gleisrichtung geführt werden und der Schreibapparat sich in einer solchen Entfernung vom Sitzbrett der Draisine befindet, dass man von da aus bequem Notizen, als Kilometereinteilung, Curvenanfänge etc. auf dem Papierstreifen machen kann. Ebenso kann der Apparat leicht an Bahnmeisterwagen angehängt werden.

Bei Beginn der Fahrt wird der auf eine Holzwalze von 2^{cm} Durchmesser und 9^{mm} Ausbohrung aufgewickelte Papierstreifen von ca. 30^m Länge, wie solche von der unten angegebenen Fabrik zu beziehen sind, auf die leicht herausnehmbare Achse w zwischen die beiden Führungsscheiben aufgesteckt, das eine Ende des Streifens zwischen den beiden Walzen n und n₁ hindurch an die Holzwalze l hinaufgezogen und dort mit einem Heftstift befestigt. Beim Befahren des Herzstückes einer Weiche muss mittelst eines an der Schliesse t angebrachten Schiebers der Zeiger g und damit das Rad a auf Normalspurweite fest-

gestellt und die Blattfeder *r* in die Gleismitte gerückt werden, worauf die Räder *a* und *b* die Herzspitze wie Räder eines gewöhnlichen Fahrzeuges passiren.

Es ist noch zu bemerken, dass auf der Walze *n*, in jeder Zahnreihe ein Zahn etwas breiter als die übrigen gemacht ist, wodurch der Papierstreifen bei jeder Umdrehung der Walze d. i. auf jedesmal 5^{cm} Länge ein in die Augen springendes Zeichen erhält, damit zwischen den einzelnen Kilometerzeichen die beschriebenen Längen leicht abgeschätzt werden können.

Auf dem Papierstreifen, der nach jedem durchfahrenen Meter Gleislänge um 1^{mm} vorgezogen wird, kommen die geringsten Schienenabnutzungen und Deformationen zur Darstellung und es wirkt Anfangs überraschend, zu sehen, wie selten auf mehreren, auf einander folgenden Schwellen ganz gleiche Spurweite zu finden ist, und zeigen sich bei selbst sehr gut unterhaltenen Gleisen viel grössere Abweichungen, als allgemein angenommen wird. Etwaige Zweifel an der genauen Wiedergabe der Spurweite durch den Spurcontroleur werden aber sofort behoben, wenn man eine schon aufgenommene Strecke zurückfährt, wobei jeder einzelne Strich auf dem Papierstreifen wieder in ganz gleicher Weise wie bei der ersten Fahrt zum Vorschein kommt.

Dadurch dass die Räder auf den Achsen festsitzen und durch die Einfachheit in den Uebersetzungen ist dem Apparate eine grosse Dauerhaftigkeit gesichert, und würde derselbe nach kleinen Umformungen den Spurmesser im Revisionswagen von Clauss*) vortheilhaft ersetzen, wie er in der Einzelanwendung das Gleisrevisionsinstrument von Kayser**) wohl verdrängen wird.

Während der Fahrt erfordert der Apparat weiter keine Aufmerksamkeit, als dass beim Passiren eines Kilometerzeichens auf den Papierstreifen ein Bleistiftstrich zu machen ist, um die nöthige Längeneintheilung zu erhalten. Der Schreibapparat kann leicht abgeschraubt und bei Nichtbenutzung in dem hölzernen Kästchen aufbewahrt werden, das ausser einem kleinen Ledersack geliefert wird, um den Schreibapparat während der Fahrt bei plötzlich eintretendem Regen zu schützen.

Von der Direction der Bayerischen Staatsbahnen sowohl, als von der der europäisch-türkischen Eisenbahnen, die bisher Versuche mit dem Spurcontroleur anstellten, wurden sofort mehrere Exemplare bestellt und wird bei dem Preis von 375 Mark pro Stück, um den der Apparat complet loco München von der J. Rathgeber'schen Waggonfabrik daselbst direct zu beziehen ist, die allgemeine Verbreitung desselben durch seine bedeutenden Vorzüge, durch die ausserordentliche Einfachheit in der Anwendung und seine solide Construction um so mehr begünstigt, als die Anschaffung eines Apparates bei der grossen Leistungsfähigkeit desselben für eine Bahnlänge von 200—300 Kilom. und selbst darüber genügt.

Vorgenannte Fabrik liefert im Bedürfnissfalle auch einzelne Theile des Apparates nach und steht dieselbe, sowie der Constructeur, zur Ertheilung jeder gewünschten diesbezüglichen Auskunft jederzeit zu Diensten.

Constantinopel, am 15. April 1877.

Portativer Apparat zum Messen der Zuggeschwindigkeit innerhalb bestimmter Grenzen.

Von Moritz Pollitzer, Oberingenieur der k. k. priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

(Hierzu Fig. 1—7 auf Taf. VIII.)

Die Ersparniss-Maassnahmen, die in irgend einem Dienstzweige des Eisenbahnverkehrs zur Einführung gelangen, werden, nur zu oft, durch Nachtheile paralisirt, die im unmittelbaren Gefolge dieser Maassnahmen auftreten.

Eine theilweise Begründung des Gesagten kann durch die »Kohlenprämie« nachgewiesen werden, — eine Ersparnissmaassnahme, die seit vielen Jahren bei mehreren grösseren Bahnverwaltungen Platz gegriffen hat — welche zu den Emolumenten der Maschinenführer gehört und von diesen auf solchen Strecken am ergiebigsten ausgenutzt wird, wo grössere Gefälle mit Neigungen wechseln. Solchen Bahnanlagen wird, immer nur mit Bedacht auf die Kohlenprämie, sehr arg mitgespielt, indem die Gefällstrecken mit allzu grosser Geschwindigkeit befahren werden — insbesondere mit Güterzügen — ohne Rücksicht auf die etwaigen ungünstigen Richtungsverhältnisse, die sonstigen baulichen Anlagen, die Betriebsobjecte etc. zu deren Schutz eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit vorgeschrieben ist. Hierdurch wird nun jene Zeit gewonnen, welche durch das zu langsame Befahren der Neigung absorbirt wird, zudem noch ein Trägheitsmoment er-

reicht, das zur Ueberwindung eines ziemlichen Theiles der Neigung genügt und dermaassen den Consum an Kohlen auf ein Minimum beschränkt.

Diese Interessen-Manipulation schädigt — abgesehen von dem hohen Grade der Gefahr, welche dieselbe in sich birgt — insbesondere den Bestand des Oberbaues, namentlich dort, wo solche Gefälle mit Krümmungen, von kleinen Radien, angelegt sind und steigert die Unterhaltung solcher Strecken sehr empfindlich. Soll nun diesem Vorgehen kräftig entgegen gesteuert werden, so müssen sichere Mittel zur Hand sein, die geeignet sind, den solcher Verkehrswidrigkeit sich schuldig machenden Locomotivführer einer genauen Controle unterziehen zu können.

Zu diesem Zwecke dient der auf Blatt VIII. in Fig. 1—7 dargestellte portative Messapparat.

Derselbe besteht aus der gekrümmten Druckschiene *P*, deren höchster Punkt die Lauffläche der Fahrschiene um 10^{mm} überragt. Diese Druckschiene ruht mit dem Zapfen *z* in der Hülse *h* des Lagerarmes *L*. Das Ende des Zapfens lagert in dem pfannenartig gestaltetem Ende des Hebelarmes *a* des Kniehebels *a*, *b*, dessen Drehachse sich in *c* befindet. Eine kräftige Feder *f*

*) Vergl. Zeichnung und Beschreibung im Organ 1877, S. 93.

**) Vergl. Zeichnung und Beschreibung im Organ 1873, S. 53.

Fig. 1.
Seitenansicht mit Skizze einer Draisine.

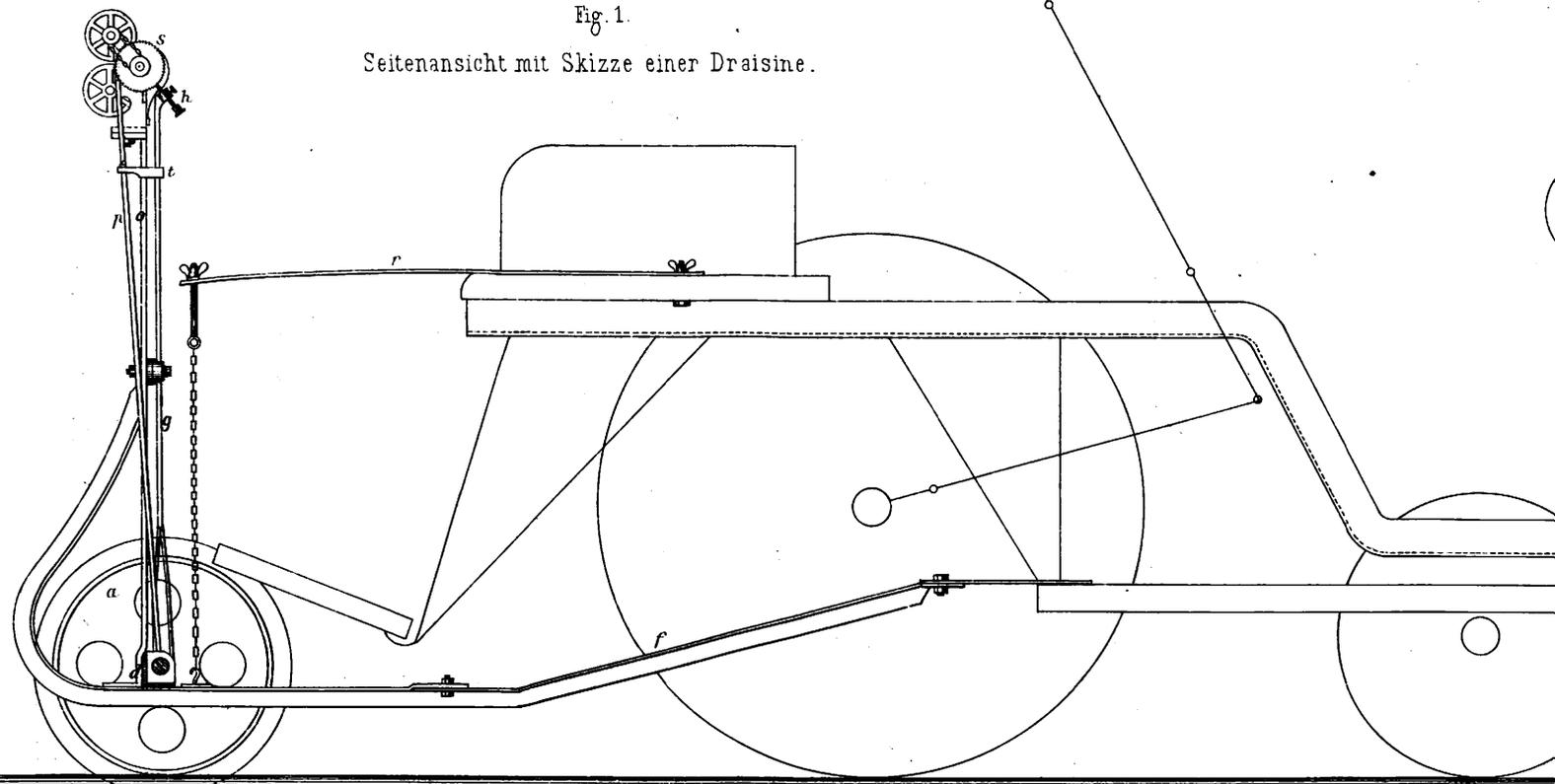


Fig. 3. Grundriss ohne Schreibapparat.

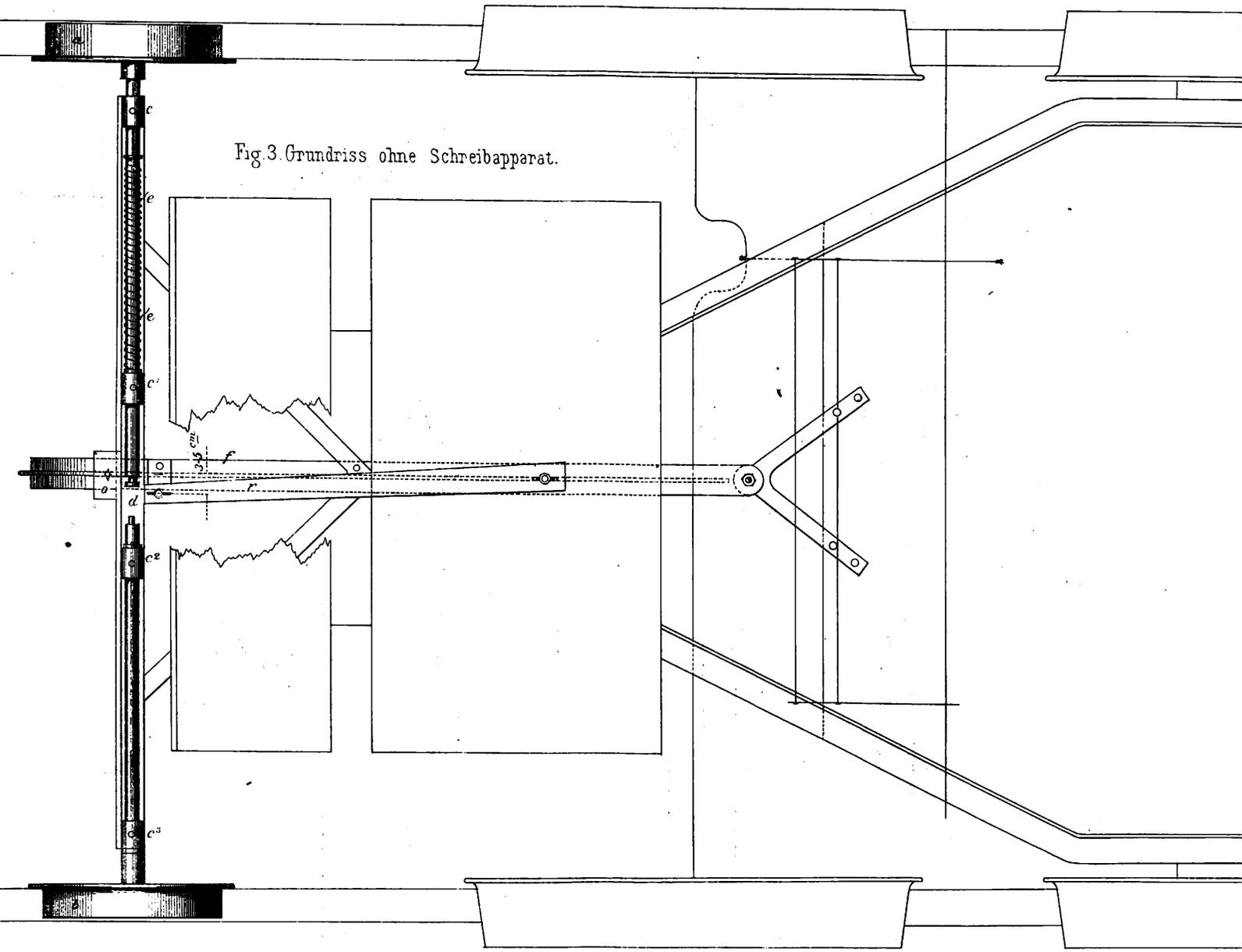


Fig. 5.
Verbindung des Zeichers mit
der verschiebbaren Achse.

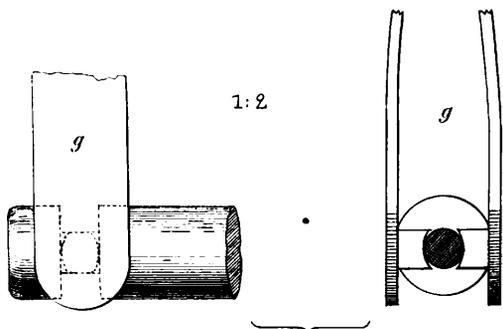
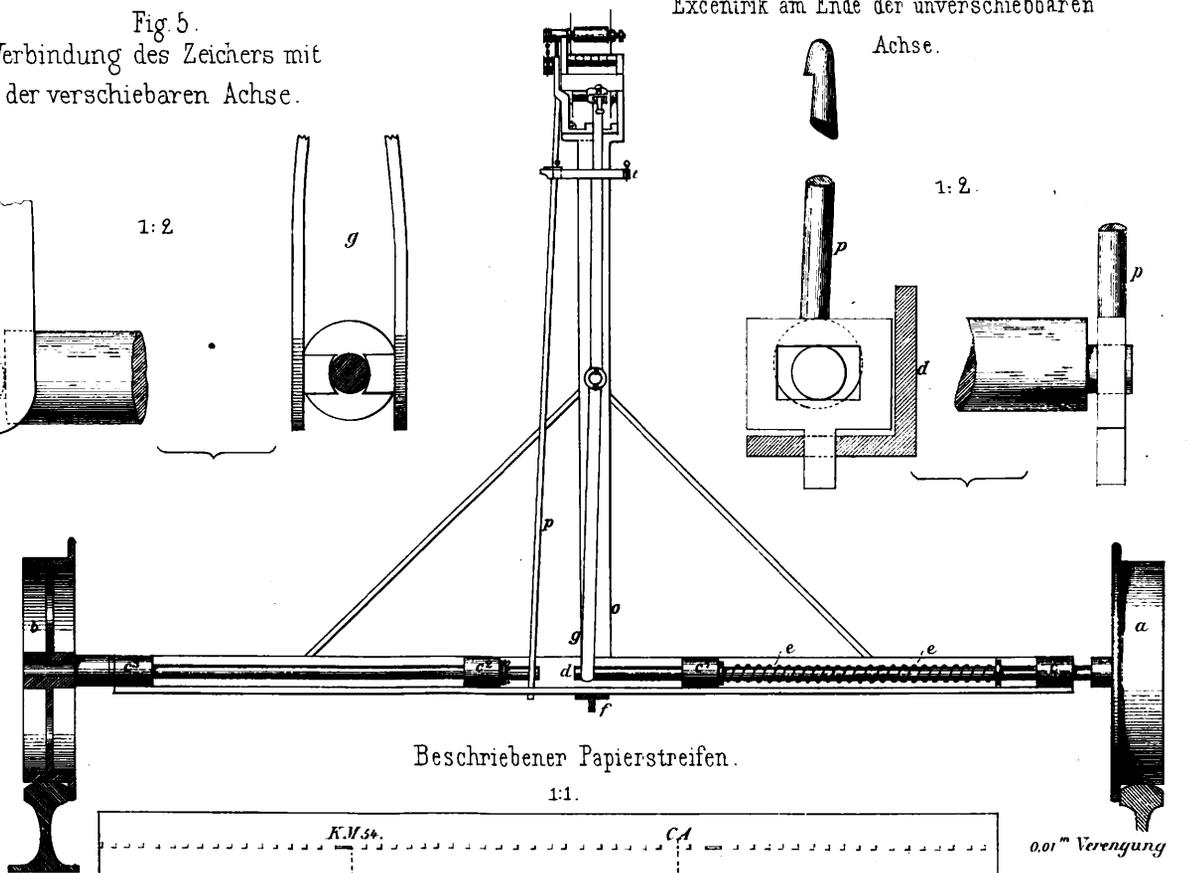


Fig. 2. Endansicht.

Fig. 6.

Excentrik am Ende der unverschiebbaren
Achse.



Beschriebener Papierstreifen.

1:1.

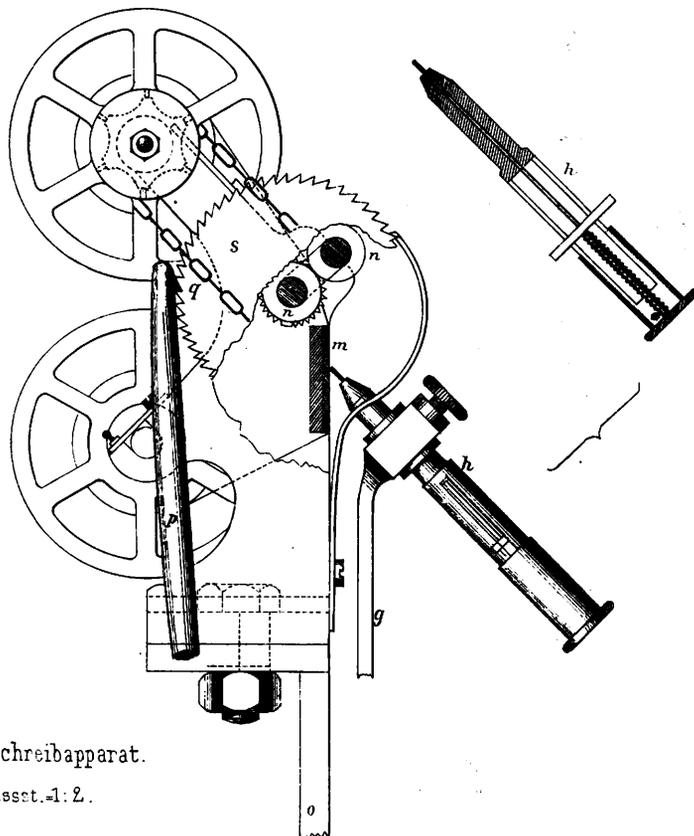
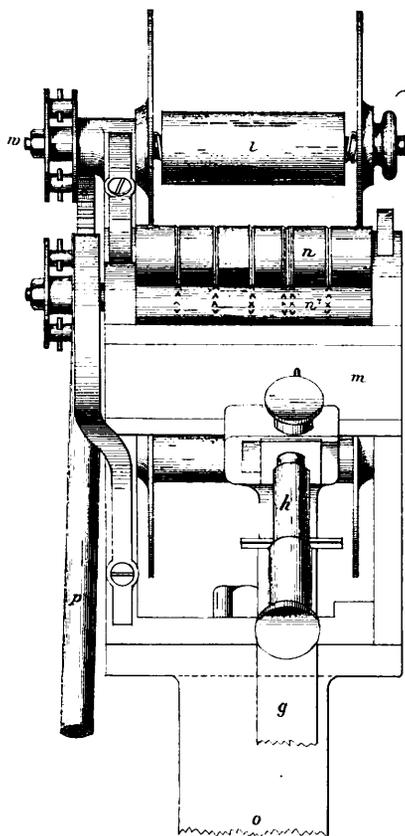
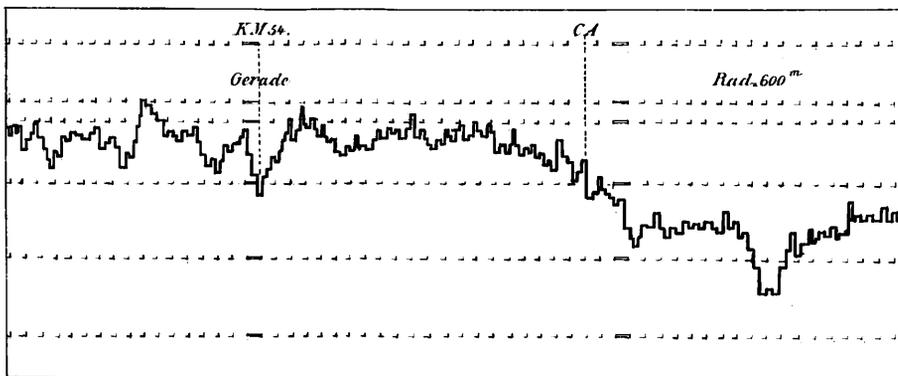


Fig. 4. Schreibapparat.

Maassst. 1:2.

drückt gegen den Arm a des Kniehebels, so dass die Druckschiene im unbelasteten Zustande immer um ein gleiches Maass, von 10^{mm}, über der Fahrschiene zu liegen kömmt. Beim Ueberfahren geht die Druckschiene so weit nieder bis die Feder f auf dem Ansatz d aufliegt, wobei Druck- und Fahrschiene in einem Niveau sich befinden. Die am Ende des Hebelarmes b angebrachte Zugstange ss macht hierdurch eine kleine Bewegung gegen die Druckschiene. Am anderen Ende der circa 1^m,5 bis 2^m,0 langen Zugstange befindet sich der Hebel n n', der an einem festen Lager m o bei m seine Drehungsachse hat. Am oberen Ende n' des Hebels ist ein feingespitzter Dorn p angebracht, der durch 2 Schraubenmuttern beliebig verschoben werden kann. Fest mit dem Achsenlager des Hebels n n', auf einer und derselben Lagerplatte l l', ist eine gewöhnliche Spindeluhr in dem Gehäuse U befestigt. Diese trägt an der Achse des Minutenzeigers, statt solchen, einen dünnen U-förmigen Blechreif r r' Fig. 6 und 7, dessen Peripherie jene des Zifferblattes überragt und mittelst des aus feinen Blechstreifen bestehenden Kreuzes an die Achse des Minutenzeigers angesteckt werden kann. Dieser Blechreif hat eine mit 0 bezeichnete Marke (in der Fig. 7 der Zeichnung durch eine im oberen Arme $\alpha\beta$ des Kreuzes ausgeschnittene Figur eines Uhrenzeigers dargestellt). Ein zweiter, gleich dünner, flacher Blechreif v v', wird auf den ersten aufgelegt und durch Klemmschräubchen damit verbunden. Zwischen diese beiden Reifen wird eine kreisrunde durchsichtige Papierscheibe (Pauspapier) eingeklemmt, deren Durchmesser dem des Zifferblattes entspricht und an deren Peripherie übereinstimmend mit letzterem eine Minuteneintheilung von 0 bis 60 angebracht ist (Fig. 7). Diese Papierscheibe wird nun derart eingeklemmt, dass die 0-Marke des Reifes mit 0 (oder 60) der Eintheilung genau übereinander fallen. Die Papierscheibe wird sonach, sobald die Uhr zum Gehen gebracht wird, in jeder Stunde eine volle Umdrehung um 360° bewirken, und diese ist gegenüber dem Dorn p derart postirt, dass beim Niedergang der Druckschiene, durch die Bewegung der Stange s s' und des Hebels n n', die äusserste Spitze des Dornes die Papierscheibe zwischen den Theilungsstrichen trifft und dieselbe leicht pikirt.

Die Uhr sammt der Pikirvorrichtung sind von einem hölzernen Kasten umgeben, der um das Charnier S umgekippt und bei G geschlossen werden kann.

Soll nun die Zuggeschwindigkeit innerhalb der Strecke A bis B gemessen werden, so wird sowohl in A als in B ein

solcher Apparat aufgestellt, zu welchem Behufe bloss die Platte p p' unter die Fahrschiene geschoben und mit den Klemmen k k' am Fusse derselben befestigt wird. Der mit der Aufstellung dieser Messapparate betraute Bahnmeister richtet beispielsweise diesen zuerst im Punkte A auf, kippt den Kasten um, setzt die Uhr in Gang und stellt die Marke des Reifens genau auf die Zeiteintheilung ein, welche seine zu diesem Zwecke mit habende Dienstuhr zeigt. Wird, was zur Bequemlichkeit des Transports geschieht, die Stange s s' von den Drehachsen b und n abgehoben, so wird diese nun wieder solide befestigt und der Kasten bei G geschlossen. In gleicher Weise wird die Aufstellung des Messapparates im Punkte B bewirkt.

Es ist nun leicht zu ersehen, wie die Fahrgeschwindigkeit der die Strecke A B passirenden Züge durch diese Apparate bestimmt wird. Denn passirt ein Zug erst die Stelle A, so wird die Druckschiene P so oft niedergedrückt, als ein Rad dieselbe überrollt, wobei immer der Dorn n' die Papierscheibe an der Uhr trifft und durchsticht. Die sämtlichen Achsen des Zuges werden sonach durch eine Reihe von Punkten auf der Papierscheibe markirt erscheinen. Ein Gleiches erfolgt bei dem an der Stelle B aufgestellten Apparate, sobald der Zug dieselbe passirt.

Befindet sich die Markirung auf der Scheibe des Apparates bei A innerhalb der Zeit H Stunden + m Min. und auf jener bei B innerhalb des Zeit $H' + m'$ so ist

$$(H' + m') - (H + m) = Z$$

die Zeit, in welcher der Zug die Strecke von A bis B = L Kilometer durchfahren hat und $\frac{Z}{L}$ die Geschwindigkeit des Zuges pro Kilometer dieser Strecke.

Selbstredend wird es bei Gefällen von bedeutender Länge genügen, innerhalb derselben, eine Strecke A B von mehreren Kilometern so zu wählen, dass durch sie die mittlere Fahrgeschwindigkeit genau ermittelt werden kann, wodurch die Zeitdifferenz innerhalb der beiden Marken sich auf $(m' - m) = Z'$ reduciren wird. In Anbetracht solcher kurzen Strecken wird aber auch der genaue Werth der Zeitmessung durch etwaige kleine Variationen im Gange der Uhren nicht alterirt werden können, wenn nur beim Aufstellen der Apparate die Vorsicht nicht ausser Acht gelassen wurde, die Einstellung beider Uhren nach einer und derselben Normaluhr zu bewirken.

Wien, im December 1877.

Versuche mit Eisenbahnmaterial. *)

Mitgetheilt von Ingenieur J. van Hamel in Brüssel.

Achsen und Bandagen.

D. Achsen.

Die Achsen und Bandagen, welche den nachstehenden Proben unterworfen sind, waren für die Staatseisenbahnen auf Java bestimmt und von der »Société Anonyme des Ateliers de la dyle« zu Löwen, welche die fertigen Räderpaare zu liefern

hatte, von den »Rheinischen Stahlwerken« zu Ruhrort bezogen.

Die Achsen aus Bessemer Stahl hatten nachstehende Dimensionen:

Durchmesser 110^{mm}.

Länge von Schenkelmitte zu Schenkelmitte 1^m,565.

*) Vergl. Bericht über Eisenbahnmaterial von demselben Verfasser auf S. 20 des gegenwärtigen Jahrganges und auf S. 234 pro 1877.

Durchmesser der Schenkel 80^{mm}.

Länge derselben 152,5^{mm}.

Es war vorgeschrieben, dass der Stahl nicht mehr als 0,35% und nicht weniger als 0,30% Kohlenstoff enthalte, und dass die Achse auf zwei festen Stützpunkten in 1^m,37 Entfernung, frei aufliegend, vier Schläge eines Fallblocks von 600 Kilogr. Gewicht aus 5^m Höhe aushalten sollte, ohne einen Bruch zu zeigen; nach einem jeden Schläge war die Achse um 180° zu drehen.

Bei der Prüfung ergaben sich folgende Resultate:

Nr. der Achse.	Durchbiegung in Millimetern auf der Länge von 1 ^m ,37.				Eingehauen.		Bemerkungen.
	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Durchbiegung.	
1	53	0	53	-5	2 ^m	gebrochen	Temperatur der Luft 3 ^o R.
2	80	0	75	0	A 1 ^m 16 2 ^m 40 3 ^m 75 4 ^m 120 5 ^m 170 B 4 ^m 200 7 ^m 260 C		A. Die Achse wurde bei nachfolgenden Schlägen nicht, um 180° gedreht. B. Die Achse wurde tiefer eingehauen. C. Die Achse wurde hiernach, da sie noch keinen Bruch zeigte, unter dem Dampfhammer gebrochen. Diese Achse hatte einige Zeit in der Werkstätte gelegen, während die übrigen sich längere Zeit im Freien befunden hatten.
3	57	0	53	0	2 ^m	gebrochen	Temperatur der Luft 5 ^o R.
4	45	0	40	0	1 ^m ,5	gebrochen	Temperatur der Luft 5 ^o R.

Nr. der Achse.	Durchbiegung in Millimetern auf der Länge von 1 ^m ,37.				Eingehauen.		Bemerkungen.
	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Durchbiegung.	
5	77	0	80	0	4 ^m 5 ^m B		Temperatur der Luft 17,5 ^o R. Ohne eingehauen zu sein. Schlag 600 × 8. Durchbiegung 87 ^{mm} . B. Unter dem Dampfhammer gebrochen. Die Analyse ergab: C = 0,31% P = 0,062 S = 0,058 Mn = 0,56 Si = 0,17.
6	46	-4	39	-5		gebrochen	Temperatur der Luft 17,5 ^o R. Die Analyse ergab: C = 0,34% S = 0,063. Si = 0,12. P = 0,052. Mn = 0,68.

E. Bandagen.

Die Bandagen hatten nachstehende Dimensionen:
 Innerer Durchmesser (ausgedreht) 660^{mm}.
 Breite = 131^{mm}.
 Stärke des Spurkranzes = 52^{mm}.
 Der Kohlenstoffgehalt des zu den Bandagen verwandten Stahls musste 0,30% bis 0,40% betragen.
 Die Bandage, in verticaler Ebene aufgestellt, sollte vier auf ein und dieselbe Stelle gerichtete Schläge eines Fallblocks von 600 Kilogr. Gewicht aus 4^m Höhe aushalten, ohne einen Bruch zu zeigen.

Es ergaben sich folgende Resultate:

Nr. der Bandagen.	Innerer Durchmesser in Millimetern.						Folgende Schläge.		Bemerkungen.
	Gemessen in Richtung.	Vor der Probe.	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Innerer Durchmesser.	
1	vertical horizontal	656 656	638 670	621 692	605 703	590 B			Temperatur der Luft 3 ^o R. Bandage. Hatte einen kleinen Riss bekommen. Verhältniss $\frac{590}{720} = 0,82 = v$.
2	vertical horizontal	664 656	648 670	627 686	605 706 B				Temperatur der Luft 3 ^o R. B. Oben eingerissen.
3	vertical horizontal	656 656	641 670	638 682	619 689	608 700	8 ^m nicht gebrochen B	566 733	Temperatur der Luft 3 ^o R. B. Wurde unter dem Dampfhammer gebrochen. $v = \frac{608}{700} = 0,87$.
4	vertical horizontal	656 656	635 671	613 692	600 708	583 718			Temperatur der Luft 5 ^o R. Wurde unter dem Dampfhammer gebrochen.
5	vertical horizontal	656 656	635 672	620 689	601 701	584 715			Temperatur der Luft 5 ^o R. $v = 0,81$.

Nr. der Bandagen.	Innerer Durchmesser in Millimetern.						Folgende Schläge.		Bemerkungen.
	Gemessen in Richtung.	Von der Probe.	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Innerer Durchmesser.	
6	vertical	657	633	620	596	579	8 ^m	540	Temperatur der Luft 5 ^o R. v = 0,807.
	horizontal	657	673	691	709	717		741	
7	vertical	657	632	610	590	568	8 ^m	530	Temperatur der Luft 17,5 ^o R. v = 0,77. Die Analyse des Stahls ergab: C = 0,32 % Si = 0,096 Mn = 0,74 % S = 0,055 P = 0,057.
	horizontal	656	680	702	719	731		760	
8	vertical	657	630	610	590	B			Temperatur der Luft 17,5 ^o R. B. Eingerissen, aber nicht gebrochen. Die Analyse ergab: C = 0,37 % P = 0,055 S = 0,043 Mn = 0,63 Si = 0,11.
	horizontal	656	676	693	706				
9	vertical	656	631	609	576	565	9 ^m	514	B. Diese Bandage war vorher ein Wenig erwärmt worden. v = 0,79.
	horizontal	653	671	692	705	725		nicht gebrochen B		765

Das Rad, für welches die geprüften Achsen und Bandagen bestimmt waren, wurde nach dem Losh'schen Systeme angefertigt.

Dasselbe enthält 8 Doppelspeichen von 80^{mm} bei 15^{mm}.

Kranzbreite 75^{mm}.

Kranzstärke 20^{mm}.

Nabellänge 180^{mm}.

Aeusserer Nabendurchmesser 210^{mm}.

Das System Losh bewies sich als ein Vorzügliches.

Bei mehreren Rädern, welche zerbrochen wurden, konnte nicht eine einzige Stelle aufgefunden werden, an welcher die beiden Rondellen für die Nabe nicht vollkommen mit den Speichen zusammengeschweisst waren. Allerdings ist ein gutes Material zum Gelingen der Operation Hauptbedingung. Die Räder wurden ohne Keile mit einem Druck von circa 45,000 Kilogr. auf die Achsen aufgezogen.

Die Räder waren auf allen Aussenseiten abgedreht, resp. die Stossstellen je zweier Speichen nachgearbeitet.

Ich kann nicht umhin, hier zu bezeugen, dass »la Société Anonyme des Ateliers de la dyle zu Löwen« vorzügliche Arbeiten gewissenhaft liefert, so dass die Controle und Uebernahme ohne Schwierigkeiten zu veranlassen, von Statten geht.

F. A c h s e n.

Nachstehende Achsen und Bandagen waren für die Hafengebäuden der Stadt Batavia bestimmt, und die »Compagnie Belge pour la Construction de matériels de chemins de fer zu Brüssel resp. la Croyère«, welche die Wagen baute, hatte dieselben von dem »Rheinischen Stahlwerke« zu Ruhrort bezogen.

Die Dimensionen der Achse waren folgende:

Durchmesser 100^{mm}.

Länge von Mitte bis Mitte der Schenkel 1,500.

Durchmesser der Schenkel 75^{mm}.

Länge der Schenkel 130^{mm}.

Der Kohlenstoffgehalt des Stahls sollte, wie der unter D., 0,30% bis 0,35% betragen, und sollten die auf zwei festen Stützpunkten in 1,37 Entfernung frei aufliegenden Achsen 4 Schläge eines Fallblocks von 600 Kilogr. Gewicht aus 4^m Höhe aushalten, ohne zu brechen.

Nach jedem Schläge wurden die Achsen um 180^o gedreht. Ich ermittelte diese Fallhöhe durch nachstehende Rechnung. Eine anderwärts angewandte Rechnungsweise theile ich gleichfalls nachstehend mit.

Für die Berechnung seiner

bei der bekannten Achse	bei der unbekanntten Achse
d der Durchmesser,	d ₁ der Durchmesser,
2l die Entfernung der Auflager	2l ₁ die Entfernung der Auflager
Σ das Trägheitsmoment in Bezug auf den Schwerpunkt der Achse,	Σ ₁ das Trägheitsmoment in Bezug auf den Schwerpunkt der Achse,
σ = Stärkste Spannung pro □ ^{mm} im Querschnitte,	σ ₁ = Stärkste Spannung pro □ ^{mm} im Querschnitte,
W = Widerstand (relative Festigkeit der Achse),	W ₁ = Widerstand (relative Festigkeit der Achse),
G = Gewicht des Fallblocks,	G ₁ = Gewicht des Fallblocks,
h = Fallhöhe,	h ₁ = Fallhöhe,
S = Durchbiegung in der Mitte nach einem Schläge	S ₁ = Durchbiegung in der Mitte nach einem Schläge.
E = Elasticitätsmodulus.	

Es soll nun ein Verhältniss zwischen den bekannten Grössen und den unbekanntten gefunden, und daraus die an die unbekanntte Achse zu stellenden Ansprüche ermittelt werden. Unter Vernachlässigung der Arbeit des Fallblocks nach dem Schläge, wie auch des Einflusses der Maassen des stossenden und des gestossenen Körpers, ist nun:

$$\frac{W \cdot S}{W^1 S^1} = \frac{G \cdot h}{G_1 h_1}$$

ferner ist:

$$\frac{\mathcal{E} \bar{I} d^4}{\frac{64}{d}} = W \cdot \frac{1}{2} = \mathcal{E} \frac{\bar{I} d^3}{3^2} \text{ und } W_1 \frac{l_1}{2} = \mathcal{E}_1 \frac{\bar{I} d_1^3}{3^2}.$$

Da das Material für beide Achsen das nämliche ist, so kann annähernd $\mathcal{E} = \mathcal{E}_1$ gesetzt werden, und folgt dass

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_1 = W \frac{16 l}{\bar{I} d^3} = W_1 \frac{16 l_1}{\bar{I} d_1^3};$$

hieraus
$$\frac{W_1}{W} = \frac{l}{l_1} \left(\frac{d_1}{d}\right)^3 \dots \dots \dots (1)$$

Ferner ist
$$\frac{S_1}{S} = \frac{W_1 l_1^3 \mathfrak{I}}{W l^3 \mathfrak{I}_1} \cdot \frac{E}{E}$$

oder
$$\frac{S_1}{S} = \frac{W_1}{W} \left(\frac{l_1}{l}\right)^3 \frac{\mathfrak{I}}{\mathfrak{I}_1} \dots \dots \dots (2)$$

aus 1) und 2) folgt:

$$\begin{aligned} \frac{W_1 s_1}{W \cdot s} &= \frac{W_1}{W} \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 \left(\frac{d_1}{d}\right)^3 \frac{\mathfrak{I}}{\mathfrak{I}_1} \\ &= \frac{W_1}{W} \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 \cdot \left(\frac{d_1}{d}\right)^3 \cdot \frac{d^4}{d_1^4} \\ &= \frac{W_1}{W} \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 \left(\frac{d}{d_1}\right). \end{aligned}$$

Der Werth aus 1) in diese Gleichung substituirt ergibt sich:

$$\begin{aligned} \frac{W_1 s_1}{W \cdot s} &= \left(\frac{l}{l_1}\right) \left(\frac{d_1}{d}\right)^3 \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 \cdot \left(\frac{d}{d_1}\right) \\ &= \left(\frac{d_1}{d}\right)^2 \left(\frac{l_1}{l}\right) \end{aligned}$$

oder
$$\frac{G_1 h_1}{G \cdot h} = \left(\frac{d_1}{d}\right)^2 \left(\frac{l_1}{l}\right).$$

In unserem Falle (wie unter D) ist

$$G \cdot h = 600 + 5 = 3000 \text{ Kilogr.}$$

also
$$\begin{aligned} G_1 h_1 &= 3000 \left(\frac{10}{11}\right)^2 \left(\frac{l_1}{l}\right) \\ &= 3000 \cdot 0,826 \frac{l_1}{l} = 2478 \frac{l_1}{l}. \end{aligned}$$

Wird $l = l_1$ genommen, so ist

$$\begin{aligned} G_1 h_1 &= 2478 \\ &= 600 + 4,13 \end{aligned}$$

dafür
$$h_1 = 4^m.$$

Mit Berücksichtigung des oben vernachlässigten Einflusses ergibt sich (nach ausgeführter Rechnung)

$$h_1 = 4 + 0,965.$$

Da nun s (wie aus den Proben unter D ersichtlich) im Mittel $0,^m05$ ist, so würde der Werth von h_1 werden

$$h_1 = 4 + 0,96 \cdot 0,05 = 4,^m048;$$

welcher zeigt, dass die Vernachlässigung nur einen unbedeutenden Einfluss hat.

Die andere oben erwähnte wohl nicht richtige Berechnung ist folgende. Danach sind:

- a. Die Biegemomente cylindrischer Stäbe den Kuben der Durchmesser proportional, und
- b. Die Auswirkung des Fallblock der Fallhöhe proportional.

Hieraus soll folgen: $h : h_1 = d^3 : d_1^3$
 $5 : h_1 = \bar{I}^3 : \bar{I}_1^3$, und
 $h_1 = 3,^m75.$

Nachstehende Proben ergaben folgende Resultate.

Nr. der Achse.	Durchbiegung in Millimetern auf der Länge 1 ^m ,37.				Eingehauen.		Bemerkungen.
	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Durchbiegung.	
1	85	0	82	0	5 ^m gebrochen.	B	Temperatur der Luft 22° R. B. Nicht eingehauen. Schlag 600 × 7 Durchbiegung 138 mm. Die Analyse ergab: C = 0,31% Si = 0,065 Mn = 0,63 S = 0,095 P = 0,047
2	68	0	59	0	3 ^m gebrochen.	B	Temperatur der Luft 22° R. B. Nicht eingehauen. Schlag 600 × 6 Durchbiegung 95 mm. Die Analyse ergab: C = 0,34 Si = 0,045 Mn = 0,49 S = 0,075 P = 0,039
3	51	0	56	0	2 ^m 3 ^m gebrochen.	B	B. Nicht eingehauen. Schlag 600 × 6 Durchbiegung 80 mm.
4	66	0	63	B 114			B. Die Achse war diesmal nicht um 180° gedreht, sondern der Schlag fiel auf denselben Fleck. Nicht eingehauen. Schlag 600 × 3,78 Durchbieg. 149 mm. Danach Achse um 180° gedreht. Schlag 600 × 6 Durchbieg. — 85 mm.

G. Bandagen.

Das Profil dieser zu den Räderpaaren für die Wagen von Batavia verwendeten Bandagen war nur wenig von dem unter E. aufgeführten verschieden, indess waren die Dimensionen andere. Dieselben betragen:

Breite 132^{mm}.

Höhe auf dem Spurkranz 53^{mm}.

Innerer Durchmesser 580^{mm}.

Durch eine Rechnung, welche ich hier wegen der complicirten und weitläufigen Berechnung der Trägheitsmomente, der Querschnitte halber, nicht mittheile, stellte ich als Probe für die aus 0,35% bis 0,40% kohlenstoffhaltigem Stahl angefertigte Bandage fest, dass dieselbe, in vertikaler Ebene aufgestellt, 4 Schläge eines Fallblocks von 600 Kilogr. Gewicht, aus 3^m,5 Höhe, aushalten sollte, ohne zu brechen. Ferner soll das Verhältniss zwischen den verticalen und horizontalen inneren Durchmessern nach dem vierten Schläge zwischen den Grenzen 0,7 und 0,85 liegen. Zwei Fabriken lehnten die Bestellung ab, aus Grund der zu hohen Ansprüche; die «Rheinischen Stahlwerke» zu Ruhrort aber acceptirten, und ihr Fabrikat leistete den Bedingungen völlig Genüge, wie aus nachstehenden Daten hervorgeht.

Meiner Ansicht nach soll bei Bandagen ausser der Fallprobe und der chemischen Zusammensetzung der zu verwendenden Stahlsorte noch ein Verhältniss zwischen den verticalen und horizontalen Durchmessern als äusserste Grenze vorgeschrieben werden, um nicht nur einen hinreichend festen, sondern auch einen genügend harten Stahl zu erhalten, da beide Eigenschaften unbedingte Erfordernisse für haltbare Bandagen bilden.

Nr. der Bandage.	Innerer Durchmesser in Millimetern.						Folgende Schläge.		Bemerkungen.
	Gemessen in Richtung.	Vor der Probe.	1. Schlag.	2. Schlag.	3. Schlag.	4. Schlag.	Fallhöhe.	Innerer Durchmesser.	
1	vertical	576	551	524	500	472			Temperatur der Luft 22° R. v = 0,71.
	horizontal	575	596	619	610	652			
2	vertical	576	553	522					War eingerissen. Die Analyse ergab: v = 0,84. C = 0,38 % P = 0,060 % S = 0,071 „ Mn = 0,32 „ Si = 0,11 „
	horizontal	576	595	618 B					
3	vertical	575	557	542	525	510	6m		B. Die Bandage war gebrochen an der Stelle, wo sie auf den Erdboden gestützt war. v = 0,81.
	horizontal	575	590	602	615	627	B		
4	vertical	575	556	536	521	512		478	v = 0,75.
	horizontal	574	592	604	620	632	5m	652	
5	vertical	575	557	541	523	500		473	v = $\frac{503}{635} = 0,787$. Die Analyse ergab: C = 0,29 % P = 0,067 % S = 0,065 „ Mn = 0,37 „ Si = 0,12 „ v ₁ = $\frac{442}{681} = 0,65$.
	horizontal	576	586	604	620	635	5m	656	
							6m	442	
								681	

Das Rad zu den Räderpaaren, für welche diese Bandagen bestimmt waren, wurde nach dem System Brunon angefertigt.

Abgesehen davon, dass die Fabrikeinrichtung für die Anfertigung dieser Räder, in Folge der colossalen hydraulischen Presse, eine sehr theuere ist, ziehe ich auch aus technischen Gründen das Losh-System vor.

Zwar sind die Naben selbst Brunon's stärker als die anderen, da sie bekanntlich aus einem schmiedeeisernen Conus bestehen, der unter ca. 120,000 Kilogr. Druck, in der Glühhitze in das Rad (ebenfalls in Glühhitze befindlich) hinein gepresst werden, während die Nabe (Losh) nur aus zwei Rondellen besteht, welche mittelst Dampfhammerschlägen mit den Speichen verschweisst werden.

Doch ist meiner Ansicht nach gar nicht nothwendig, ein schmiedeeisernes Rad so überaus stark zu machen, da ein Bruch, zumal in der Nabe, wohl zu den Seltenheiten gehört.

Ferner ist die Nabe beim Brunonrade nicht immer mit allen Speichen verschweisst, wie es sich, nachdem ich ein solches Rad mittelst eines Stahlkeiles hatte sprengen lassen, herausstellte, was ich beim Loshrad dagegen nie bemerkte.

Allerdings schadet dies beim ersten Rade weniger als beim zweiten, da die Nabe (Conus) nicht aus dem Rade fallen, aber wohl losrütteln kann, wenn sie nicht mit den Speichen ein Ganzes bildet; beim zweiten aber kann der Fehler, wenn er ausnahmsweise existirt, beim Ausdrehen der Nabe zu Tage treten, und demnach das Rad zeitig ausgestossen werden. Ich will aber gern gestehen, dass das Brunonrad, wovon hier die Rede, eine Ausnahme gewesen ist.

Das Loshrad erscheint mir also mehr empfehlenswerth, als das Brunon'sche, da es viel billiger hergestellt werden kann, und obwohl relativ nicht so stark, solide genug ist.

Brüssel im October 1877.

Verbesserter Wasserstandszeiger.

Patent von B. Koch und H. Müller.

(Hierzu Fig. 14—16 auf Taf. VIII.)

Das Springen der Wasserstandsgläser gehört zu den am häufigsten vorkommenden Uebelständen im Dampfkesselbetriebe. Die umherfliegenden Glassplitter gefährden den Kesselwärter und das Fahrpersonal der Locomotiven und hatten schon in gar nicht seltenen Fällen den gänzlichen Verlust des Sehvermögens zur Folge, eine Gefahr, welcher man durch Anbringung von besonderen Schutzschirmen zu begegnen gesucht hat.

In Fig. 14 auf Taf. VIII. ist ein Wasserstandszeiger mit Schutzschirm in der bei den Locomotiven bislang gebräuchlichen Form abgebildet. Die punktirten Linien geben die ältere, die ausgezogenen eine neuere und bessere Form der Hähne h an. Die letztere bedingt allerdings einen etwas grösseren Materialverbrauch, bietet dafür aber auch grössere Sicherheit gegen Brüche.

Die Beobachtung des Wassers geschieht durch den vorderen Schlitz des Mantels, während an den Seiten und der Rückwand drei Reihen von Löchern zur Beleuchtung des Glases angebracht sind.

Statt des hier gezeichneten Schutzmantels werden häufig Drahtgeflechte oder Combinationen von verticalen Stäben angewendet, welche durch Klemmfedern an den beiden Hahnkörpern befestigt sind.

Alle diese Vorrichtungen erschweren die Beobachtung des Wasserstandes und erfüllen ihren Zweck, den Schutz des Fahrpersonals gegen umherfliegende Glassplitter, in nur sehr unvollkommenem Maasse, weil sie ein Explodiren des Glases nicht verhindern können.

Das nach der Explosion der Glasröhre heftig nach unten und oben ausströmende Gemisch von Wasser und Dampf erschwert ausserordentlich das Schliessen der Verbindungshähne *h* mit dem Kessel.

Der Führerstand und die ganze vordere Partie von stationären Kesseln werden nach dem Bruche eines Glases sofort derartig durch Dampf angefüllt, dass kein Theil erkennbar bleibt. Zum Schliessen der Hähne unwickelt sich der Heizer die Hand, um sich gegen das ausströmende heisse Wasser zu schützen, oder er versucht, wenn ihm die Manipulation nicht so glücken will, dasselbe durch Schlagen mit einem Hammer oder einem anderen Gegenstande zu bewirken.

Da der Dampf alle Gegenstände verdeckt, so sind beide Operationen mit Schwierigkeit verbunden und geht es bei der ersteren selten ohne Brandwunden und bei der letzteren ohne Beschädigungen einzelner Armaturtheile ab.

Man verbindet häufig den oberen mit dem unteren Hahne durch eine Stange, welche von einem entfernter liegenden Punkte mit Hilfe einer Zwischenwelle bewegt werden kann. Diese Vorrichtung, welche das Schliessen der Hähne bei einem Bruche des Glases sehr erleichtert, ist vielfach in Misscredit gekommen, weil sie selten leicht gangbar ist.

Es ist unter den obwaltenden Umständen erklärlich, dass ein gesprungenes Wasserstandsglas nicht nur das Führerpersonal, sondern auch die Sicherheit des Betriebes leicht gefährdet, weil der mit starkem Geräusch ausströmende Dampf die Beobachtung der Signale und Strecken, sowie eine Verständigung zwischen Führer und Heizer nahezu unmöglich macht.

Ist das Schliessen der Hähne endlich geglückt, so bleibt noch die Schwierigkeit des Einsetzens eines neuen Glases zu überwinden übrig, wenn man sich nicht mit dem Gebrauche der häufig verstopften und meist schwer gangbaren Probirhähne bis zur Ruhepause begnügen will. Der Führer ist erst auf der nächsten Station, welche den nöthigen Aufenthalt gewährt, in der Lage, das Einsetzen eines Reserveglases zu versuchen. Das Einsetzen dieses Glases muss mit grosser Sorgfalt geschehen, wenn es sich nicht durch die untergelegte Gummischeibe *g* der Fig. 14 verstopfen oder bei mangelhafter Arbeit gleich wieder springen soll. Diese Arbeit wird sehr erheblich dadurch erschwert, dass sämmtliche Theile heiss sind und die disponible Zeit meist nur kurz ist. Der Verbrauch an Wasserstandsgläsern ist aus diesen Gründen ein sehr grosser.

Das Ausglühen der Locomotivfeuerkisten bei Wassermangel

ist in den meisten Fällen auf das Springen der Gläser zurückzuführen.

Alle die geschilderten Uebelstände werden durch die nachstehend beschriebene und in den Fig. 15 und 16 gezeichneten Constructionen beseitigt.

Wie aus diesen Figuren und der Detail-Fig. 15 a ersichtlich wird, ist das Wasserstandsglas gebräuchlicher Form mit seinem Schutzmantel, dem eisernen Rohre *R*, durch zwischen beide Theile gegossenen Cement zu einem Ganzen vereinigt.

Der dampfdichte Abschluss von Glas und Rohr wird durch die an beiden Seiten angebrachten Stopfbüchsen *S* mit Hilfe von untergelegten Gummischeiben und der eingelötheten Ringe *r* bewirkt. Zur Beobachtung des Wasserstandes ist der Schutzmantel mit einander gegenüberstehenden Schlitzen versehen und sind ausserdem noch die Flächen *F* angefeilt, um mit Putzwolle oder einem anderen Materiale leicht zu dem Glase gelangen zu können, wenn dasselbe verstaubt sein sollte.

Da der Cementguss bei einer Stärke von 2^{mm} seinen Zweck vollständig erfüllt, der Mantel aber bis auf 1/2^{mm} Stärke angefeilt werden darf, so tritt das Glas an den Beobachtungsstellen nur um 2 1/2^{mm} gegen die Aussenfläche des Schutzmantels zurück.

Die Einstellung des Rohres kann in verschiedener Weise vorgenommen werden, von denen die Fig. 15 und 16 einige Methoden zeigen.

Die im Uebrigen mit der Fig. 14 übereinstimmenden Hahngehäuse der Fig. 15 sind, dem grösseren Durchmesser des neuen Rohres entsprechend, weiter ausgebohrt, um das Durchstechen des Letzteren zu ermöglichen. Während die Muttern *M* der Fig. 14 mit einigen Aenderungen wieder zu benutzen sind, müssen die Stopfbüchsen *S* bei dieser Construction erneuert werden.

Die Umänderung vorhandener Wasserstandszeiger für die neuen Gläser gestaltet sich einfacher nach der Construction der Fig. 16.

Die Hahngehäuse bleiben ungeändert und ist sogar die hier getroffene Einrichtung, die Stopfbüchse *S* in das untere Gehäuse einzulöthen, um eine grössere Dichtungsfläche für die Büchse *s* zu bekommen, nicht unbedingt nöthig. Da die Construction leicht so eingerichtet werden kann, dass die Muttern *M* der Fig. 16 aus den gleichbenannten der Fig. 14 hergestellt werden können, so ist nur die Anfertigung der mit *M*¹ bezeichneten Contremutter nöthig.

Das Einstellen des Wasserstandsglases nach Fig. 15 wird genau in derselben Weise vorgenommen, wie das bei den alten Gläsern nach Fig. 14 üblich ist, nur bedarf es nicht der Gummierunterlage *g*, weil das Glas auch ohne dieselbe nicht mit dem Hahngehäuse in Berührung kommt.

Ist das Glas der Fig. 16 einzustellen, so werden die oberen Muttern *M* und *M*¹ so weit nach oben geschraubt, bis das Glas von der Seite eingeschoben werden kann.

Nachdem zwischen *S* und *s* eine Gummischeibe zur Dichtung gebracht ist, wird zuerst die untere Mutter *M* angezogen und dann durch Niederschrauben der oberen Mutter *M* die obere Dichtung hergestellt.

Das Gewinde des Hahngehäuses mit der oberen Mutter bildet allein noch keinen dampfdichten Verschluss; um diesen

herzustellen, ist die zweite Mutter M^1 angebracht. Zahlreiche Versuche haben dargethan, dass durch das Anziehen dieser zweiten Mutter der Dampf vollständig abgesperrt wird.

Sollte das Gewinde der Muttern M und M^1 soviel Luft haben, dass ein Durchblasen des Dampfes durch das Anziehen der Mutter M^1 nicht vollständig beseitigt wird, so genügt es, das Hahngehäuse dicht über der Mutter M vor dem Niederschrauben der Mutter M^1 mit etwas Hanf zu umwickeln.

Durch das Niederschrauben der Mutter M wird das obere Hahngehäuse nach oben und das untere nach unten gedrückt, trotzdem ist ein Brechen derselben, selbst wenn sie nach der alten, punktirt gezeichneten Methode hergestellt sind, nicht zu befürchten, weil ein geringer Druck schon zur Abdichtung gegen die Stopfbüchse s genügt.

Sind, wie das bei stationären Kesseln häufig der Fall ist, die Hahngehäuse nicht direct gegen den Kessel geschraubt, befinden sich vielmehr zwischen ihnen und diesen noch besondere in Fig. 15 angedeutete Zwischenstücke, so verbietet sich die Einstellung des Glases nach der Fig. 16, wenn nicht die in Fig. 15 punctirt gezeichnete Platte zur Absteifung der Construction angebracht wird.

Als Vortheile der neuen Wasserstandsgläser sind hauptsächlich folgende anzuführen:

I. Da das Glas nur Sprünge bekommen, aber nie explodiren kann, so ist ein Umherfliegen der Glassplittern und eine Verletzung des Heizerpersonals durch den fest mit dem Glase verbundenen Schutzmantel vollständig beseitigt.

Etwaige ohne starke äussere mechanische Einwirkung entstandene Sprünge erfolgen nie in der Längsrichtung des Glases, wie die Erfahrung gezeigt hat; das Glas wird daher auch nach dem Springen durch den Schutzmantel und Cementguss in seiner ursprünglichen Lage erhalten, man ist daher

II. in der Lage, auch gesprungene Gläser noch wochenlang weiter zu benutzen.

III. Der Verbrauch der gegen Wind und Wetter und mechanische Einwirkung geschützten und bei dem Einstellen nicht zerbrechenden neuen Wasserstandsgläser wird bedeutend geringer als früher und sind Betriebsstörungen, veranlasst durch Springen der Wasserstandsgläser, fast gänzlich ausgeschlossen.

IV. Die einander gegenüber liegenden Schlitz des Schutzmantels bringen die Lichtbrechung in solch günstiger Weise zur Geltung, dass der Schutzmantel nicht nur die Beobachtung des Wasserstandes nicht behindert, sondern sogar noch erleichtert.

V. Sollte das Glas durch einen heftigen Schlag oder Stoss so zertrümmert werden, dass es auch für den vorläufigen Weitergebrauch untauglich wird, so kann der übrigens immer nur in geringer Menge ausströmende Dampf nur in solchen Richtungen entweichen, dass man die Hähne h schliessen kann, ohne sich zu verbrennen.

VI. Das Einstellen eines neuen Glases ist mit durchaus keinen Schwierigkeiten verbunden und kann zu jeder Zeit leicht und sicher vorgenommen werden, weil man es nur mit der Dichtung eines unzerbrechlichen eisernen Rohres zu thun hat.

VII. Eine Verstopfung des Glases durch das angewandte Dichtungsmaterial ist vollständig ausgeschlossen.

Als ein weiterer Vortheil für Locomotiven ist

VIII. noch der anzuführen, dass auch bei scharfer Kälte ein Einfrieren des Glases beim Rückwärtsfahren nicht zu befürchten steht, was bei den bislang üblichen Constructionen auch bei unter Dampf fahrenden Locomotiven nicht gerade zu den Seltenheiten gehörte.

Die beschriebenen Wasserstandsgläser sind sowohl für stationäre Kessel, als auch für Locomotiven schon seit einigen Monaten von der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft angewandt, ohne dass ihre Einführung irgend welche Uebelstände im Gefolge gehabt hätte. Meist ist die Construction der Fig. 16 benutzt, weil nach dieser die sämmtlichen vorhandenen Theile wieder gebraucht werden können und das Einstellen der Gläser sich am einfachsten bewerkstelligen lässt.

Brüche von Gläsern sind ohne nachweislich äussere Einwirkungen überhaupt nicht erfolgt und haben dort, wo sie vorgekommen sind, ein Schliessen der Kesselhähne in keinem Falle nöthig gemacht. Die Heizer arbeiten gern mit den neuen Gläsern, da sie sich vollständig gegen Verletzungen gesichert fühlen.

Als Fabrikanten der vorstehend beschriebenen Wasserstandszeiger sind neben C. Louis Strube in Magdeburg, Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover und A. Dülken in Düsseldorf anzuführen.

Dortmund, 3. Februar 1878.

Knoepke's Selbstspanner, oder selbstthätige Kolbenringe mit verbessertem Schluss.

(Hierzu Fig. 8—13 auf Taf. VIII.)

Die Einführung der sogenannten Selbstspanner-Kolben an Locomotiven brachte viele unleugbare Vortheile für den Locomotivführer, wie für den Dampfcylinder. Es ist dadurch dem Locomotivführer ein gut Theil Arbeit des Kolbenspannens abgenommen gegen früher, als die Kolbenringe mit Feder, Prisma und Stellschraube angewandt wurden, und gehörte hierzu immer eine geübte Hand, den Kolbenringen die passende Spannkraft zu ertheilen, um nicht durch zu starkes Anziehen der Stellschrauben der inneren Cylinderwand schädlich zu sein, noch durch zu

leichtes Anziehen dem einströmenden Dampf freien Durchgang zwischen Kolbenring und Cylinderwand zu gestatten, und dadurch die Kraft der Maschine zu vermindern.

So günstig nun auch die Urtheile über die jetzt fast durchgängig bei Locomotiven in Anwendung gebrachten Selbstspanner-Kolben lauten, so kann man dieselben doch nicht als dichte Kolben betrachten, da, wie aus beiliegender Zeichnung ersichtlich, der Dampf durch den offenen Raum a (Fig. 10), (welcher sich durch längeren Gebrauch erweitert, indem die Abnutzung

der äusseren Fläche an den Ringen auch ein grösseres Auseinandergehen des offenen Raumes a_1 zur Folge hat) unter dem Kolbenringe in der Nuth einströmt und auf der anderen Seite durch den offenen Raum austritt, bei dem zweiten Ringe denselben Weg macht und so unbenutzt mit dem verbrauchten Dampf durch das Ausblaserohr ins Freie gelangt.

Wenn nun auch dieses Quantum Dampf, welches unbenutzt entweicht, bei grösserer Geschwindigkeit des Kolbens nur ein ganz Geringes zu nennen sein dürfte, so würde sich doch bei andauerndem Gebrauch immer ergeben, dass so und soviel Dampf unbenutzt entweicht, ohne noch den allerdings auch sehr geringen Grad von schädlichem Gegendruck im Cylinder in Rechnung zu bringen.

Bei langsam gehenden Maschinen, z. B. bei Güterzügen oder bei stationären Maschinen, wo diese Kolben schon angewandt sind, würde der Nachtheil dieser undichten Kolbenringe ein wesentlich grösserer sein.

Nach beiliegender Zeichnung ist es mir nun gelungen, diesen undichten Kolbenringen einen bessern Verschluss zu geben; auch darf man wohl hoffen, dass sich diese verbesserten Selbstspanner etzt mehr Eingang bei stationären Maschinen verschaffen werden.

Erklärung der Zeichnung:

Das Metallstück $b b$ ist durch ein Prismaende und zwei Schrauben fest auf den gusseisernen Kolbenring derart verschraubt, dass ein Locker- oder Undichtwerden nicht zu befürchten ist, da der Ring genau in die Nuth des Kolbenkörpers passt, und deshalb die mit verdeckten Schrauben sich nie lösen können; damit der Verschluss ein möglichst dichter sei, ist die Auflagefläche sowie die Reibungcurve i dicht aufgeschliffen. Das auf halbe Breite abgesetzte Führungsende b wird bei seiner Ver-

längerung hinter der dichten Reibungcurve durch den Rand des Kolbenkörpers gedichtet.

Da bei längerem Gebrauch die Kolbenringe in den Nuthen des Kolbenkörpers immer etwas locker werden, so ist beim Einlegen dieser Ringe, wie aus der Zeichnung ersichtlich, darauf zu achten, dass der Schluss mit dem Metallstück $b b$ immer nach der Mitte des Körpers zu stehen kommt. Der Dampf strömt jetzt, sowie er in den Cylinder tritt, durch die Oeffnung a , des Kolbenringes, geht unterhalb desselben in die Nuth, und giebt hierbei dem Ringe eine grössere Spannkraft an die innere Cylinderwand, kann aber nicht wie früher an der anderen Seite desselben Ringes durch, weil hier der dichte Verschluss angebracht ist, welcher durch den Dampf nur noch dichter angedrückt wird, wie überhaupt der ganze Ring an die innere Fläche der Nuth dicht angedrückt wird. —

Beim Einlegen der Selbstspanner-Ringe in die Nuth des Kolbenkörpers mit blosser Hand sind schon oft Unfälle namentlich bei ungeschickten Arbeitern vorgekommen. Ich habe nun zum bequemeren Einlegen obiger Ringe eine Vorrichtung construirt, welche durch Fig. 12 und 13 dargestellt ist.

Diese Vorrichtung besteht aus einer Blechscheibe A von ca. 3^{mm} Stärke mit einer Oeffnung in der Mitte von ca. 130^{mm} Diam. Diese dient dazu, um die Kolbenstange beim Auflegen des Ringes durchgehen zu lassen. Die drei Hakenschrauben BB , welche sich in Schlitz auf und nieder bewegen, sind je an 1 mit einer Schraube und Mutter versehenen Kloben durch eine Mutter befestigt. Der Kolbenring wird jetzt auf die 3 Haken o gelegt und vermittelst der 3 Muttern f so weit gleichmässig auseinander gezogen, dass der Ring bequem auf den äusseren Rand des Kolbenkörpers gelegt werden kann. Auf 2—3 hierzu bestimmte 1^{mm} starke Blechstreifen wird nun der Ring bis nach der Nuth gerückt und die einzelnen Blechstreifen hervorgezogen.

Die practische Ermittlung und Rectification der Radbelastungen der Locomotive und anderer Eisenbahnfahrzeuge.

Von Erich Pfeil, Ingenieur der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien.

Die unrichtige Vertheilung des Gewichtes einer Locomotive oder eines anderen Eisenbahn-Fahrzeuges auf die einzelnen Tragfedern ist ein verhältnissmässig häufig vorkommender Montirungsfehler, da (soviel ich aus der einschlägigen Literatur und aus den an verschiedenen Orten beobachteten Hilfsmitteln und Verfahren ersehen konnte) kein vollkommen genaues Verfahren geübt oder bekannt ist, nach welchem die Ermittlung und Berichtigung der Lastvertheilung, das richtige Spannen der Tragfedern mit Beibehaltung der richtigen Stellung des Rahmens rasch und sicher ausgeführt werden könnte; vielmehr fand ich besonders bei dem manipulirenden Personale vielfach irrige Ansichten verbreitet, und bei den üblichen Verfahren einen geringen Genauigkeitsgrad in Folge der dabei unterlaufenden Fehler. Ich will deshalb im Nachstehenden zunächst die Wichtigkeit dieses Gegenstandes hervorheben und dann ein Verfahren mittheilen, welches bei der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn im Gebrauch ist, nach welchem man das Ermitteln und Richtigstellen der Federspannungen vollkommen sicher und genau, in wenigen Minuten ausführen kann.

Die unrichtige Gewichtsvertheilung, welche bei beträchtlichen Differenzen dem geübten Auge schon an der Verschiedenheit der Federdurchbiegungen erkenntlich ist, hat zur Folge: unruhigeren Gang der Maschine, in Folge der härteren Stösse der mehr belasteten Federn; einseitiges Scharfanlaufen der Spurkränze, indem das leichter belastete Rad aufzusteigen sucht und der Spurkranz desselben sich an den Schienenkopf anlegt, während der Spurkranz des schwerer belasteten Rades von der Schiene abgedrückt wird. Ferner wird durch das Ueberlasten einzelner Lager das Warmlaufen derselben begünstigt. In extremen Fällen kann dieser Montirungsfehler und das gleichzeitige Zusammenwirken anderer ungünstiger Umstände, z. B. die Nachgiebigkeit eines in Reparatur befindlichen Gleises, Fehler der Gleisanlage, zu grosse Fahrgeschwindigkeit in Krümmungen und Kreuzungen, das «Auf-fahren» eines Wechsels u. dgl., das Entgleisen des Vehikels veranlassen; und obgleich nie ein solcher Fehler allein eine so gefährliche Störung veranlassen wird, sondern diese nur durch das Zusammentreffen mehrerer Fehler und Nachlässigkeiten ent-

stehen kann, so ist doch thatsächlich vor dem Gebrauche der Wägageapparate die Ungleichheit der Belastung der Räder der vorderen Laufachse, viel öfter die Mitursache von Entgleisungen gewesen, als einer der bekannteren und besser controlirten Montirungsfehler: falsches Kreuz- und Stichmaass, seitliche Abweichungen der Lager-Mittel von dem Mittel des Rahmens, ungenaue Spurweite, unsymmetrische Stellung der Räder auf der Achse, d. h. ungleiche Entfernung derselben von den Zapfenmitteln, festsitzende Lagergehäuse u. s. w.

Zur Bestätigung dieser Behauptung sei mir gestattet, über einen interessanten Fall zu berichten, (welchen ich den Mittheilungen eines englischen Ingenieurs entnehme), da dieser Fall für die vorliegende Frage, sowie für die Reparatur und Montirung der Locomotive überhaupt sehr lehrreich ist. Er schreibt:

«Eine dreiachsige, durch einen Zusammenstoss beschädigte Personenzugmaschine hatte nach vollendeter Reparatur einen unruhigen und schweren Gang, und entgleiste wiederholt an fehlerhaften Stellen des Gleises*). Die hierauf vorgenommene genaue Untersuchung ergab, dass das linkseitige Rad der Vorderachse und das rechtzeitige Rad der Hinterachse scharf angelaufen waren. Die Oberkante des Rahmens war genau horizontal montirt und die Durchbiegungen der Federn liessen keine grossen Differenzen der Räderbelastungen vermuthen.

Zumeist wurden die Federspannungen nach dem «Gefühl» in der Weise controlirt, dass man einen langen Hebel unter jedes Rad brachte und die grössere oder geringere Anstrengung beachtete, welche das Aufheben des Rades einem oder zweien Arbeitern verursachte. Als man aber zum «Abwiegen» der Maschine schritt, ergab die Abwage folgendes Resultat:

Belastung	links:	rechts:
der Laufachse	70 Ctr.	142 Ctr.
< Triebachse	93 <	91 <
< Kuppelachse	152 <	72 <

also Differenzen von 70 bis 80 Ctr. in der Belastung der Räder einer Achse!

Dass sich diese aussergewöhnliche Ungleichheit nicht schon in den Durchbiegungen der Federn kund gab, erklärte sich ferner dadurch, dass die Federn an den stark überlasteten Stellen um ein Blatt stärker waren, als die anderen; (ob dieser Fehler schon bei der Neuherstellung der Maschine oder später bei einer Reparatur begangen wurde, ist nicht bekannt.) Dazu kommt noch der Umstand, dass die zusammengesetzten Blattfedern mit der zunehmenden Belastung immer starrer und unelastischer werden.

Nachdem nun die zu starken Federn entfernt und durch entsprechendes Spannen der Federn die Belastungen möglichst ausgeglichen wurden, lagen die Oberkanten der Rahmen nicht mehr in einer horizontalen Ebene, sondern in einer windschiefen (verdrehten) Fläche. Die früher zu

*) Man sollte dies kaum für möglich halten, denn es ist doch eine sehr einfache Sache, den genauen geometrischen Zusammenhang einer Maschine wieder herzustellen, wenn er auch noch so sehr gestört war. E. P.

leicht belasteten, diagonal liegenden Ecken mussten um $\frac{1}{4}$ höher als die beiden anderen, früher zu schwer belasteten Ecken gestellt werden; dieses war eben die natürliche Lage des auf so fehlerhafte Weise verbundenen Rahmens, und die genaue Horizontalstellung war eine künstlich verspannte Lage.

Daraus ersehen Sie, dass bei richtiger Gewichtsvertheilung die Oberkante des Rahmens nur dann in einer Horizontal-Ebene liegen wird, wenn der Rahmenbau auch im abmontirtem Zustande dieselbe Lage hat, und dass bei einem verdreht montirten Rahmen gerade durch das Horizontalstellen der Oberkanten beträchtliche Entlastung eines Rades entstehen kann.

Die Maschine verrichtete sodann bei genauer Gewichtsvertheilung und mit der beschriebenen Stellung des Rahmens anstandslos ihre Dienste.»

Eine verdrehte Stellung der beiden Rahmen wird sofort erkannt, wenn nach einem genauen Verfahren mit Hilfe der Waagen die richtige Gewichtsvertheilung hergestellt wird; dann ist auch dieser Fehler, der überhaupt nie sehr gross sein kann, ganz unschädlich. Um denselben gründlich zu beseitigen, müssten alle Verbindungen gelöst, die Rahmen genau gestellt, die Schraubenlöcher nachgerieben und neue stärkere Bolzen verwendet werden. Ein solcher Fehler könnte entstehen, wenn die Maschine (oder ein Tender) während der Reparatur auf den Schraubenwinden oder auf den unterlegten Klötzen nicht genau horizontal steht, und man bei dieser verdrehten Lage der beiden Rahmen eine neue Verbindung, einen neuen Stehkessel-Träger etc. anmontiren würde, welcher dann das Gestell in der verdrehten Lage erhalten würde.

Nach einer anderen Mittheilung soll es sogar bei einem Wagen vorgekommen sein, dass durch falsche Spannungen im Gestelle, in Folge windsschiefer Lage des Rahmenbaues, so beträchtliche Entlastungen eines einzelnen Rades resultirten, dass dadurch das Entgleisen des Fahrzeuges veranlasst wurde. Es soll daher immer die genaue Parallelstellung der Rahmenoberkanten bei der Neuherstellung und während der Reparatur streng eingehalten, und mit der Wasserwaage controlirt werden.

Die Manipulation des Abwiegens und Richtigstellens der Gewichtsvertheilung wird bei einigen Bahnen nur in den grösseren Werkstätten, bei anderen auch in den Heizhäusern vorgenommen, und es bestehen Vorschriften, nach welchen das Nachwiegen nach je vier oder sechs Betriebsmonaten der Maschine vorzunehmen ist, wobei die Ergebnisse der Abwage auf einer eigenen Drucksorte an die Centralleitung zu senden sind. Zu dem Abwiegen stehen in den grösseren Werkstätten im Gebrauche grosse stabile Brückenwaagen, welche aus 4, 6, 8 oder 10 einzelnen, von einander unabhängigen Brückenwaagen bestehen, die so neben einander angeordnet sind, dass Locomotive der verschiedenen vorhandenen Systeme darauf gefahren werden können, wobei je ein Rad der Maschine auf eine dieser Waagen zu stehen kommt, und die Schienendrucke der einzelnen Räder direct gewogen werden können. Die Waagen ruhen für gewöhnlich nicht in den Schneiden, sondern auf festen Unterlagen auf, und es muss daher bei dem Wiegen entweder jede Waage einzeln durch einen Arbeiter aufgehoben werden, oder die Waagen sind zweckmässiger

so eingerichtet, dass je zwei einander gegenüber stehende gleichzeitig durch einen Arbeiter aufgehoben und zum Einspielen gebracht werden können. (Einige englische Waagen haben den weiteren Vortheil, dass sie nicht so tiefe und theure Fundamente benöthigen, da sie auf einem gemeinschaftlichen Rahmenbau montirt sind, wodurch ein relatives Versetzen einzelner Waagen verhindert ist.)

In kleineren Werkstätten und in den Heizhäusern erfüllen die kleinen mobilen »Ehrhardt'schen Waagen« (welche von der »Sächsischen Maschinenfabrik« in Chemnitz in vorzüglicher Ausführung geliefert werden) vollkommen denselben Zweck, und lassen die theure Anlage einer stabilen Waage überflüssig erscheinen; sie bieten sogar den Vortheil, dass sie sich auch auf einer beliebigen Stelle der Strecke verwenden lassen, zum Abwiegen von Fahrzeugen aller Art, zur Constatirung von Ueberlastungen der Wagen u. s. w. *)

Um mit diesen Waagen die Radbelastungen einer Locomotive zu ermitteln, wird die Maschine (deren Rahmenbau zuvor in die richtige Höhenlage gebracht und genau horizontal gestellt wurde) auf ein Stück festes Gleis gefahren, welches zu diesem Zwecke genau horizontal und auf die normale Spurweite gerichtet sein muss; (am besten eignet sich dazu ein gemauerter Montirungskanal). Unter jedes Rad der Maschine wird eine Waage gebracht, welche genau unter dem Achsmittel auf den Schienenfuss aufgesetzt und mit Hülfe des an der Waage befindlichen Lothes horizontal gestellt wird. Ferner werden durch Anspannen der Keilschrauben die unteren Hebel so weit gehoben, bis die Schneiden derselben an den Radreifen anliegen und die oberen Hebel alle gleich hoch (bis zur Marke 4 oder 5) erhoben erscheinen. Sodann werden sämmtliche Hebel auf Commando, gleichzeitig und langsam herabgedrückt, wodurch die Maschine von den Schienen abgehoben wird. Da sich bei dem ersten Aufheben eine der Waagen etwas verrückt haben kann, so lässt man die Maschine einmal durch gleichmässiges Nachlassen der Hebel wieder herabsinken; jeder Arbeiter controlirt und berichtigt die Höhenstellung des Hebels seiner Waage, worauf dieselben wieder gleichzeitig bis zur Horizontalstellung herabgedrückt und durch Verschieben der Laufgewichte die Waagen zum Einspielen gebracht werden. An der Scala der oberen Hebel kann die bestehende Gewichtsvertheilung abgelesen werden, welche im Allgemeinen von der vorgeschriebenen, richtigen Gewichtsvertheilung mehr oder weniger verschieden ist.

Bevor ich nun das richtige Verfahren zur Berichtigung der Gewichtsvertheilung angebe, will ich einen speciellen Fall der an vielen Orten beobachteten Manipulation vorführen, um zunächst die — wie ich glaube — allgemein verbreiteten Fehler des üblichen Verfahrens zu zeigen.

Die zu wiegende Locomotive wurde auf die stabile Brückennaage gebracht, (welche dort nur viertheilig ist, da alle Maschinen dieser Bahn mit Balanciers zwischen den Federn der Trieb- und Kuppelachse versehen sind, welche die Belastungen derselben ausgleichen; deshalb können die Räder der Trieb- und Kuppelachse zusammen auf eine Waage gestellt werden).

*) Die genaue Zeichnung und Beschreibung dieser, sowie der stabilen Wiegevorrichtungen befindet sich im 4. Band des „Handbuchs für spec. Eisenbahntechnik“ von Heusinger v. Waldegg.

Nachdem nun die Waagen gleichzeitig aufgehoben und zum Einspielen gebracht waren, ergab sich folgende Abwage:

Belastung	links:	rechts:	Differenzen:
der Laufachse	90 Ctr.	110 Ctr.	20 Ctr.
« Trieb- und Kuppelachse	272 «	240 «	32 «

Während nun die Maschine auf den spielenden Waagen stand, wurden die zu leicht belasteten Federn durch Nachschrauben gespannt, und nach einem ganz geringen Nachspannen zeigten die Waagen folgende gute Gewichtsvertheilung:

links:	rechts:
105 Ctr.	105 Ctr.
252 «	250 «

Auf mein Ersuchen wurde die Maschine nun ein Stück verschoben, und zeigte dann, auf die Waagen gebracht, folgende Gewichtsvertheilung:

links:	rechts:
90 Ctr.	111 Ctr.
272 «	240 «

also genau wieder die anfängliche schlechte Vertheilung.

Nach abermaligem Spannen:

links:	rechts:
102 Ctr.	102 Ctr.
258 «	249 «

und nach dem Verschieben und neuem Wiegen:

links:	rechts:
92 Ctr.	110 Ctr.
268 «	241 «

also ganz unbedeutend gebessert.

Nachdem dieses Verfahren durch $1\frac{1}{2}$ Stunden fortgesetzt worden war (wobei achtmal die Belastung immer wieder vollständig ausgeglichen wurde), ergab nach dem Verschieben die Abwage:

links:	rechts:	Differenzen:
95 Ctr.	106 Ctr.	11 Ctr.
266 «	243 «	23 «

also noch immer um sehr wenig gebessert, so dass man zum vollständigen Ausgleichen durch solches Verfahren mehrere Stunden benöthigt hätte; dabei war der Rahmen längst aus der richtigen Lage gebracht worden.

Wenn man das Resultat dieses Verfahrens nur einmal aufmerksam prüft, so findet man, dass jedesmal eben zu wenig gespannt wurde; und dass man, um rascher zum Ziele zu gelangen, gleich bedeutend mehr hätte spannen müssen. Nachdem aber ein ganz unbedeutendes Nachspannen einer Feder auf die darunterstehende Waage einen bedeutenden Mehrdruck von 20 bis 30 Ctr. verursacht, während doch zu einer so bedeutenden Mehrbelastung ein sehr beträchtliches Nachspannen (Durchbiegen) der Feder erforderlich wäre, so sieht man:

dass es unmöglich, oder höchst unzweckmässig ist, das Nachspannen der Federn vorzunehmen, während die Maschine auf den spielenden Waagen steht.

Der Grund dieser befremdenden Erscheinung, welche auch in anderer Weise bei dem Abwiegen vielfach Irrthümer veranlassen kann, wird durch folgende Erörterung klar werden. Denkt man sich einen steifen Träger in 3 Punkten durch elastische

Federn unterstützt, so wird durch geringes Höherheben eines Unterstützungspunktes, dieser etwas mehr belastet, die nebenan stehende Feder aber etwas entlastet werden; liegt aber der Träger auf drei festen Unterlagen auf, so wird durch die geringste Erhebung eines dieser Auflagepunkte (durch das geringste Nachspannen) das nebenan liegende Auflager ganz entlastet und die beiden anderen stark überlastet werden.

Nun ist aber eine mit 5 Tonnen belastete zusammengesetzte Blattfeder ganz steif und unelastisch (unempfindlich) für eine ruhig wirkende Mehrbelastung bis zu einer Tonne, in Folge des grossen Betrages der Reibung von der Ruhe aus zwischen den einzelnen Blättern. Der grösste oder kleinere Betrag dieser Reibung bestimmt den Empfindlichkeitsgrad der Feder. (Wären statt der Reibung die einzelnen Blätter der Feder mit ineinandergreifenden feinen Zähnen versehen, so würde die zusammengesetzte Blattfeder absolut ganz steif sein, und diesem Zustande nähert sich die Feder mit der Zunahme der Belastung immer mehr. Ist der Reibungs-Coeff. = 0,2, und die Belastung der Feder = 6 Tonnen, so ist der Betrag der Reibung = $0,2 \times 6 = 1,2$ Tonnen).

Spannt man daher eine Feder, während die Maschine auf den spielenden Waagen steht, so überträgt sie, ohne sich im Geringsten durchzubiegen, einen Mehrdruck bis zu einer Tonne auf die unterstehende Waage, ohne dass sich der Rahmen im Geringsten gehoben hat; hört dann der Reactionsdruck der Waage auf, wird die Maschine etwas verschoben, so verschwindet natürlich dieser grössere Druck, und es bleibt nur eine durch das geringe Nachspannen wirklich erzeugte, kaum merkliche Mehrbelastung zurück.

Durch die Eigenschaft der Blattfeder, einen beträchtlich grösseren Druck ohne weitere Durchbiegung übertragen zu können, erklärt sich auch der Umstand, dass, wenn man beim Abwiegen nicht alle Waagen gleichzeitig, sondern nur durch Einen Arbeiter eine Waage nach der andern aufheben und zum Einspielen bringen lässt, wie das an manchen Orten geschieht, dass dann bei jedem erneuerten Versuch eine andere Gewichtsvertheilung erhalten wird. Die zuerst aufgehobene Waage (und Feder) nimmt immer einen beträchtlich grösseren Theil der Last auf, als auf sie eigentlich entfällt; (die anderen Federn tragen dann natürlich um denselben Betrag weniger, denn das Totalgewicht bleibt immer dasselbe). Es ist daher durch ein solches Verfahren nur ein geringer Grad von Genauigkeit in der Lastvertheilung zu erreichen; aber man kann auch durch dieses ungenaue Verfahren bedeutendere Belastungsfehler erkennen.

Wie gross die durch die Reibung der Federblätter entstehenden Täuschungen werden können, sieht man am deutlichsten, wenn eine Maschine auf den zum Einspielen gebrachten Ehrhardt'schen Waagen schwebt, und man versucht die Belastungen nicht durch Spannen der Federn, sondern durch Spannen des untern Keiles der Waagen auszugleichen. Man hat dann nur nöthig, einige Keilschrauben etwas zu spannen oder nachzulassen, um sofort die beste Lastvertheilung zu erhalten, von der man natürlich weiss, dass sie nur durch künstlichen, durch die unempfindlichen Federn übertragenen Druck, und nicht durch Spannen der Federn erzeugt ist.

Manche schrieben die erwähnten Täuschungen bei der Abwage der Reibung der Federstifte und der Reibung der Lagergehäuse in den Chairsbacken zu; aber der Betrag dieser Reibung ist bedeutungslos, ausser es würde ein Lagergehäuse ganz fest sitzen; der Monteur hat daher vor der Abwage mit Hilfe eines grossen Hebels zu untersuchen, ob alle Lagergehäuse beweglich sind.

Man erhält mit den Ehrhardt'schen Waagen ohne besondere Vorsicht bei richtigem Verfahren die genaueste Abwage; nur darf man nicht mit der Keilschraube nachheben wollen, wenn z. B. während des gleichzeitigen Aufhebens der Waagen eine derselben etwas von dem Schienenfuss abgleiten sollte, wodurch das betreffende Rad noch auf der Schiene festsitzen würde, während die anderen frei schweben. Es müssten dann alle Waagen wieder herabgelassen, die unsicher stehende festgestellt, und nochmals alle Waagen gleichzeitig aufgehoben und zum Einspielen gebracht werden. (Ein solches Verschieben der Ehrhardt'schen Waagen auf dem Schienenfusse kommt übrigens nicht vor. Sollten Waagen ältester Construction, bei alten Schienenprofilen mit steil ansteigendem Fusse, vielleicht nicht so sicher stehen, so hätte man nur nöthig, den Fuss des Waagenbockes dem Schienenfuss entsprechend abzurichten.)

Ich wiederhole also, dass es ein fehlerhaftes Verfahren ist, die Federn während die Maschine auf den Waagen steht, so lange zu spannen, bis die Waagen eine gleiche Gewichtsvertheilung zeigen. Die Waagen dienen vielmehr nur dazu, um durch eine einmalige Abwage die bestehenden Radlastungen einer Maschine, eines Tenders oder Wagens zu ermitteln; zu der weiteren Manipulation, zu dem Rectificiren der Federspannungen, hat man die Waagen nicht mehr nöthig. Das dazu erforderliche Verfahren will ich im Nachstehenden angeben.

Durch Versuche findet man (übereinstimmend mit den von Herrn Ingenieur G. Mertlitsch durchgeführten theoretischen Untersuchungen) Folgendes:

1. Durch Nachspannen einer einzigen Feder auf jeder Seite eines dreiachsigen Fahrzeugs (oder durch das Spannen von nur zwei Federn bei vier Achsen) kann man die vorgeschriebene Lastvertheilung nicht erreichen; und es wird im Allgemeinen durch das Spannen oder Nachlassen einer Feder der Rahmenbau in eine schiefe Lage gebracht, und beide Rahmen werden gegen einander verdreht (denn der Rahmenbau ist beträchtlich elastisch), so dass die Oberkanten der Rahmen nicht mehr in einer Ebene liegen.

2. Durch richtiges Spannen oder Nachlassen von zwei Federn auf jeder Seite, bei einem dreiachsigen Fahrzeuge, (oder durch Spannen von drei Federn bei vier Achsen) lässt sich die vorgeschriebene Lastvertheilung und auch die genaue Stellung der Rahmenoberkanten in eine horizontale Ebene erreichen; aber der ganze Rahmenbau wird dabei etwas gehoben oder gesenkt.

3. Die richtige Gewichtsvertheilung und gleichzeitig die richtige Stellung des Rahmens (in der früheren Höhenlage und ohne falsche Spannungen im Gestell) wird nur dann erhalten, wenn sämtliche Federn, in deren Belastungen sich Abweichungen von der vorgeschriebenen Belastung ergeben, rectificirt werden; d. h. um so

viel nachgelassen oder gespannt werden, als ihre Mehr- oder Minderbelastung im Vergleich mit der vorgeschriebenen Belastung erheischt.

Man benöthigt demnach zur Rectification der Federspannungen bei Locomotiven und Tendern eine Tabelle, aus welcher zu entnehmen ist:

1. die vorgeschriebenen Belastungen für die einzelnen Maschinenkategorien; oder, da die einzelnen Maschinen einer und derselben Gruppe oft beträchtlich im Gewichte differiren, so soll die Lastvertheilung für jede einzelne Maschine angegeben sein; und zwar für die rechte und linke Seite der Maschinen separat, weil die rechte Seite wegen des Steuerungs-Mechanismus etwas schwerer ist. Aber es soll nicht eine durch eine Abwage ermittelte Lastvertheilung als Normale gewählt werden, sondern die richtige Gewichtsvertheilung ist von dem Ingenieur durch Rechnung oder mittelst des Clapeyron'schen Diagramms aus einer durch Abwage ermittelten Lastvertheilung und aus den gemessenen Radständen für jede Maschinenseite separat zu ermitteln, und mit Berücksichtigung des Zweckes der Maschine, ihrer Gangart etc. festzusetzen;

2. muss angegeben oder bekannt sein der Betrag, um welchen sich die bei den verschiedenen Maschinenkategorien vorkommenden Federn per Belastungs-Einheit (per 1 Tonne = 1000 Kilogr., oder bei einer Belastung von 100 Kilogr.) durchbiegen. Beträgt z. B. die Durchbiegung einer Feder unter einer Belastung von 6 Tonnen 50^{mm} , so wird sich dieselbe unter der Belastung einer Tonne um $50 : 6 = 8,3^{\text{mm}}$ durchbiegen. Wollte man also diese Feder z. B. um 0,5 Tonnen (um 500 Kilogr.) mehr belasten, so muss man sie um $0,83 \times 5 = 4,2^{\text{mm}}$ mehr durchbiegen, also um diesen Betrag müssen beide Hängeschrauben gespannt werden.

Man wird diesen «Durchbiegungs-Coefficienten» am besten ausdrücken durch die erforderliche Anzahl der Umdrehungen der Schraubenmütern. Wäre in dem obigen Beispiele die Gewindhöhe der Hängeschrauben = 3^{mm} , so wären zu einer Mehrbelastung um $\frac{1}{2}$ Tonne erforderlich: $4,2^{\text{mm}} : 3^{\text{mm}} = 1,4$ Umdrehungen der Mutter beider Hängeschrauben. (Bei vielen Federn ist $\frac{1}{6}$ Umdrehung der Mutter gerade gleich einer Belastung von 50 Kilogr.)

Um an einem speciellen Beispiele diese Manipulation der Feder-Rectification zu erläutern, sei z. B. durch Abwage folgende Gewichtsvertheilung erhalten worden:

Maschine N.			
	links:		rechts:
1. Achse	5500 Kilogr.		4600 Kilogr.
2. «	4500 «		6250 «
3. «	5500 «		5100 «

In der Tabelle finde sich für diese Maschine (oder für die Kategorie) folgende Lastvertheilung vorgeschrieben:

	links:	rechts:	Umdrehungen der Schrauben, Mütern per 100 Kilogr.
1. Achse	5000 Kilogr.	5100 Kilogr.	0,25
2. «	5500 «	5750 «	0,25
3. «	5000 «	5100 «	0,25;

so sind an den correspondirenden Federn folgende Aenderungen vorzunehmen:

	links:		rechts:
1. Achse nachlassen um	500 Kgr. 1,25 Umdr.	spannen um	500 Kgr. 1,25 Umdr.
2. « spannen um	1000 Kgr. 2,5 Umdr.	nachlassen um	500 Kgr. 1,25 Umdr.
3. « nachlassen um	500 Kgr. 1,25 Umdr.	unverändert lassen.	

Da man ohne Anwendung eines 100theiligen Gradbogens die Zehntel und Hundertel der Umdrehungen nicht messen kann, so bemerke ich, dass man, um die ganze Umdrehung zu erkennen, die frühere Stellung der Mutter mit einem Kreidestrich markirt, und den Decimalbruch der erforderlichen Umdrehungen entweder sofort einem passenden gemeinen Bruche gleich setzen kann, z. B. $2,53 = 2\frac{1}{2}$, $1,25 = 1\frac{1}{4}$ Umdrehung; oder, da man eine zwölftel Umdrehung (= 0,08 Umdr.) der Mutter nach ihrer Stellung sehr gut abschätzen kann, so kann man den Decimalbruch (durch Dividiren mit 8) in Zwölftel ausdrücken; z. B. $2,65 = 2\frac{8}{12} = 2\frac{2}{3}$ Umdrehungen. Es wäre aber auch genügend genau, wenn man statt der Zehntel eben so viele Zwölftel Umdrehungen machte.

Wenn ausnahmsweise eine Maschine oder ein Tender abzuwiegen und zu rectificiren wäre, von welchen der Durchbiegungs-coefficient der Federn nicht bekannt ist, wird man nach der durch einige Praxis erlangten Erfahrung im Stande sein, einen Coefficienten, anzunehmen; (wenn man ihn nicht rechnen wollte.) Eine kleine Ungenauigkeit desselben bringt nur eine geringe Ungenauigkeit der Lastvertheilung hervor, weil ja zumeist nur geringe Differenzen auszugleichen sind.

Lagen vor der Abwage die Oberkanten des Rahmenbaues genau in einer horizontalen Ebene, so wird diese Stellung durch die vorgenommene Berichtigung (durch das Rectificiren sämmtlicher Federspannungen) nicht im Geringsten geändert werden; sollten aber (als seltene Ausnahme) die Rahmen darauf eine etwas verdrehte Stellung zeigen, so ist diese die richtige, der fehlerhaften Zusammensetzung entsprechende Stellung. Denn die richtige Lastvertheilung (oder überhaupt eine der im Clapeyron'schen Diagramm graphisch dargestellten, unzähligen Varianten der Gewichtsvertheilung) wird nur dann erhalten, wenn keine falschen Spannungen im Gestell vorhanden sind, d. h. wenn der Rahmenbau durch die Belastung (durch das Spannen der Federn) nicht elastisch verdreht wurde; in welchem Falle eine Gewichtsvertheilung entsteht, welche ganz abweicht von der durch Rechnung aus der Lage des Schwerpunktes und den Verhältnissen der Radstände sich ergebenden Gewichtsvertheilung. (Man denke sich ein windschiefes Brett auf eine Ebene gelegt und durch dasselbe eine Last übertragen!)

Da der Schwerpunkt der Maschine nur sehr wenig über der Rahmenoberkante liegt, so kann man die vorgeschriebene Gewichtsvertheilung auch bei einer nach vorn oder nach einer anderen Richtung geneigten Lage des ganzen Rahmenbaues erhalten; es ist deshalb nothwendig, den Rahmen vor der Rectification genau horizontal zu stellen, und andererseits ist es illusorisch, wenn man glaubt, durch Neigen des Rahmenbaues nach einer Richtung dort eine merkliche Mehrbelastung zu erzielen. (Eine solche zuweilen vorkommende, nach vor- oder rückwärts geneigte Lage der Maschine soll auf keinen Fall geduldet werden.)

Schliesslich bemerke ich noch, dass die Horizontalstellung und die Höhenlage des Rahmens gemessen wird, indem man ein langes Lineal hochkantig quer über das Gleis legt und mit einer Schublehre den verticalen Abstand der Rahmenoberkante von dem Lineal an den vier Ecken des Rahmens misst.

Bei dem Spannen der Federn hat man darauf zu achten, dass beide Enden der Feder gleich hoch über der Rahmenober-

kante stehen, und man controlirt dies mit einem grossen Spitzzirkel.

Um nach der Reparatur der Maschine dieselbe rasch adjustiren zu können, ist es zweckmässig, die frühere Lage des Rahmens an den Federstiften, und die Stellung der Lagergehäuse an den Führungen vor dem Abmontiren, mit der Reissnadel zu markiren.

Bericht über die Versuche mit continuirlichen Bremsen auf der Main-Weserbahn.

Vom Herausgeber.

Die Heberlein'sche Bremse.

(Hierzu Taf. IX.)

Die Heberlein'sche Bremse benutzt bekanntlich das Moment des Zuges zu dessen eigener Zerstörung und zwar mittelst eines Frictionsapparats.

Auf irgend einer Achse von Locomotive oder Wagen ist eine Rolle befestigt, mit welcher eine am Untergestell des betreffenden Vehikels mittelst eines Rahmens aufgehängte Rolle so in Contact gebracht werden kann, dass dieselbe durch die Reibung von der Achsenrolle in rotirende Bewegung versetzt wird und dadurch eine Kette aufwickelt, welche mit den Bremshebeln in Verbindung steht.

Hierbei ist besonders hervorzuheben, dass die Richtung dieser Kraft übertragenden Kette eine solche ist, dass durch deren Aufwicklung ein selbstthätiges Aneinanderpressen der beiden Frictionsrollen erfolgt und dadurch eine rapide Kraftvermehrung bis zu dem gewünschten Maximum erzielt wird, während bei der Clark'schen Frictionsbremse das Gegentheil der Fall ist, d. h. im Falle eines Bruches der Ausrückvorrichtung fliegen bei letzterer die Klötze sofort von den Rädern, statt an dieselben, wie dies bei der Heberleinbremse die Folge wäre.

Fig. 1 stellt eine Personenzuglocomotive mit Tender, einen Gepäckwagen und einen Personenwagen versehen mit Heberlein'scher Bremse dar, wie solche bei den Heberleinzügen der Casseler-Concurrenzfahrten ausgeführt waren.

Der Apparat am Tender (Fig. 1) zieht zugleich die Bremshebel von Tender und Maschine und kann nach Belieben durch Hebel h in oder ausser Thätigkeit gesetzt werden. Der Apparatwagen (Fig. 1) ist so eingerichtet, dass auf jeder Seite ein oder mehrere Bremswagen (Verbinder) gekuppelt werden können.

Ogleich die in Fig. 1 ersichtliche Anordnung sich bei den in Cassel (verfl. Jahr) stattgehabten Concurrenzproben bewährte, so wurde doch als ein Nachtheil der Heberlein'schen Bremse hervorgehoben, dass die Handhabung derselben im Vergleich zu Luftbremsen eine ungleich schwierigere sei.

Durch die neuesten Verbesserungen der Heberleinbremse wurde deren Handhabung wesentlich vereinfacht.

Die in Fig. 2 ersichtliche Auslösungsvorrichtung setzt sowohl Führer als Bremser in Stand, sämtliche Apparate des Zuges durch eine einfache Bewegung in oder ausser Thätigkeit zu setzen.

(Fig. 2 zeigt sämtliche Apparate ausser Thätigkeit.)

Das Freimachen der Bremsen von der Maschine aus geschieht durch einfaches Drehen der Kurbel K (Fig. 3) des Haspels H nach links, wodurch die sämtliche Apparate verbindende Zugleine gespannt und verkürzt wird, und, wie leicht ersichtlich, alle Apparate ausser Contact hebt. Die Zugleine kann auch durch ein 3^{mm} dickes Drahtseil ersetzt werden, welches auch unter den Wagen fortgeleitet werden kann, wobei allerdings vorausgesetzt, dass jeder Wagen ein Stück Drahtseil mit sich führt.

Durch Bewegen des Sperrkegels s in der Richtung des Pfeils wickelt sich ein Stück Leine von dem Haspel H ab und sämtliche Apparate treten sofort in Thätigkeit (die grosse Frictionsrolle sinkt durch ihre eigene Schwere und vermöge deren Belastung auf die Achsenrolle und wickelt sofort die Bremskette auf).

Die Regulirung des Bremsdrucks geschieht mittelst der Kurbel K, indem man die Zugleine nach Bedarf mehr oder weniger lockert und dadurch die Apparate weniger oder mehr belastet.

Das Appliciren sämtlicher Apparate vom Bremscoupé aus geschieht durch Drehen des Handrädchens R (Fig. 4) nach links, wodurch eine Verlängerung der Zugleine erfolgt.

Der Bremsdruck kann hier ebenso einfach durch mehr oder weniger Lockern der Zugleine regulirt werden. Durch Drehen des Handrädchens R nach rechts wird die Zugleine gespannt und die Apparate wieder ausser Thätigkeit gehoben.

Das Bufferspiel wird durch die Apparatbelastungsgewichte G und durch Druckfedern F ausbalancirt. Der Apparat am Tender der Fig. 2 ist so eingerichtet, dass nicht nur die Bremshebel von Tender und Maschine, sondern auch noch von einem Wagen (dem ersten im Zuge) mit angezogen werden können.

Vorrichtung zum Ausfräsen von Lagerschalen.

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

(Mit Fig. 13—15 auf Taf. X.)

Diese Vorrichtung zum Ausfräsen der Lagerschalen besteht, wie die Zeichnung ergibt, aus dem gusseisernen Gestelle a, welches auf die Supportplatte der betreffenden Arbeitsmaschinen (Drehbänken und horizontalen Bohrmaschinen) aufgeschraubt wird.

Die zu bearbeitenden Lagerschalen werden, nachdem sie auf der oberen Fläche bearbeitet sind, mit ihren Zapfen in

passende Löcher b b des Gestelles gelagert und mit den Bügeln c c befestigt.

Der Vortheil dieser Vorrichtung besteht nun darin, dass bei richtiger Montirung derselben an die geeignete Arbeitsmaschine, 2 Lagerschalen auf einmal bearbeitet resp. ausgefräst werden, beide gleiche Stärke erhalten, und die Mittellinien der Drehzapfen mit der Mittellinie der Achsschenkel in eine Ebene fallen.

Vorrichtung zum Behobeln sechseckiger Muttern für Shaping-Maschinen.

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

(Mit Fig. 16—20 auf Taf. X.)

Diese aus dem schmiedeeisernen Gestelle a bestehende Vorrichtung wird mit dem unteren Ansatz des Gestelles in den Parallel-Schraubstock einer Shapingmaschine eingespannt. In dem Gestelle befindet sich der Stahldorn b mit genau sechseckigem Kopfe c, welcher für das Sechseck der zu bearbeitenden Muttern als Schablone dient. Der Stahldorn wird nach der Behobelnung jeder Fläche gewandt und wieder festgelagert und dient zur Aufnahme der zu behobelnden Muttern.

Letztere werden auf dem Dorne durch die Mutter d an seinem Ende festgehalten.

Die richtige Grösse der Muttern ist durch Abmessung der Entfernung der Schneidkante des Arbeitsstahls vom Mittelpunkte des Dornes leicht zu bestimmen. Diese Vorrichtung nun ist besonders vortheilhaft für Werkstätten, welchen keine besonderen Maschinen für diesen Zweck zur Verfügung stehen.

In der Zeichnung sind zwei solcher Vorrichtungen dargestellt und zwar eine für Muttern kleinerer und eine für solche von grösserer Gattung.

Das amerikanische Eisenbahnwesen.

Aus dem Reisebericht des Königl. Baumeisters Schröder (Mittheilung des Königl. preuss. Handelsministeriums. (Schluss v. S. 53.)

(Hierzu Fig. 1—6 auf Taf. X.)

Dampffähren (Ferry boats).

Zur Verbindung zweier an einem Flusse gegenüberliegender Orte bedient man sich in Amerika vielfach grosser eigenthümlich eingerichteter Dampffähren. Dieselben sind zur Aufnahme einer ganzen Reihe von Wagen, sowie einer grossen Zahl von Fussgängern eingerichtet. In New-York allein bestehen einige zwanzig Linien, die den regelmässigen Verkehr zwischen New-York City mit Brooklyn, New-Jersey, Hoboken, Staaten Island u. s. w. vermitteln. Die Dampffähre, welche den Verkehr mit Brooklyn vermittelt und in der Nähe der East-River-Bridge liegt, hat die grösste Frequenz; etwa 40 bis 50 Millionen Menschen jährlich.

Die vor Kopf anliegenden Boote, deren Breite 14^m bis 15^m und deren Länge circa 80^m beträgt, sind in mehrere auf ein und demselben Deck nebeneinander liegende Räume, welche ein gemeinsames Dach haben, getheilt. Der mittlere Theil dient zur Aufnahme der Wagen, die beiden seitlichen zur Unterbringung der Fussgänger. Die beiden Enden der Fähre sind vollständig symmetrisch ausgebildet und beide mit einem Steuer versehen, um ein Drehen und den damit verbundenen Zeitver-

lust zu vermeiden. Die Fortbewegung geschieht durch Schaufelräder, die zu beiden Seiten, mit einem Gehäuse umschlossen, innerhalb der den Fussgängern zum Aufenthalt dienenden Räume liegen. Zur Verbindung der zwei Hälften, in welche somit jeder dieser Räume getheilt wird, bleibt ein an der inneren Seite liegender Gang von 1^m,5 Breite. Sämmtliche 4 für die Fussgänger bestimmten Räume sind mit Sitzen, die an den Wänden entlang laufen, versehen, werden mit Gas beleuchtet und im Winter mit Dampf geheizt. Die Maschine befindet sich innerhalb des für die Aufnahme des Fuhrwerks dienenden Raumes in einem 1^m,8 bis 2^m breiten, 15^m bis 20^m langen umschlossenen Raume, während die Kessel im Schiffsraum liegen. Die Dampfmaschine ist eine eincylindrische Niederdruckmaschine mit Balancier. Letzterer liegt etwa 6^m hoch über dem Verdeck, ragt also über das in etwa 5^m Höhe liegende Dach noch hinaus und wird von einem Holzgerüst getragen. Die Pleuelstange greift an dem einen Ende des Balanciers an, während von dem anderen Ende desselben durch eine Lenkstange die Kurbel der Radwelle in Bewegung gesetzt wird; der Condensator

befindet sich unter dem Cylinder, der Kolbenhub soll 3^m betragen. Nahe den beiden Enden des Daches befinden sich auf demselben 2 Schauhürmchen, die nach allen Seiten mit Glasfenstern versehen sind. Diese beiden Häuschen dienen dem Steuermann zum Aufenthalt. Die Landstellen der meisten Linien sind so eingerichtet, dass Platz zum Anlegen von 4 Schiffen vorhanden ist. Das Schiff legt sich vor Kopf an eine bewegliche Landungsbrücke, die sich in einem Gebäude befindet, dessen Front in der Strassenflucht liegt. Nach dem Schiffe hin ist das Dach desselben etwas vorgekragt, so dass das Publikum sich stets unter bedeckten Räumen bewegt. Das Gebäude enthält parallel mit der Strasse ein 8 bis 10^m breites und circa 50^m langes, meist gepflastertes Vestibül, in dem ein abgeschlossener Raum für den Einnehmer vorhanden ist, ausserdem meist ein Wartesaal, Retiraden und ein Magazin. Mit der Strasse ist das Vestibül durch eine in der Mitte liegende Thür für Fussgänger, 4 Thorwegen und bei Fulton Ferry noch durch 4 weitere Thüren verbunden. Der Wartesaal liegt zwischen den beiden Landungsbrücken, Retiraden und Magazin an den äusseren Seiten.

Die Landungsbrücken (Fig. 1 u. 2 Taf. X) sind 14—15^m lang und bestehen je aus 4 hölzernen Bogenträgern, zwischen denen die Fahrbahn liegt. Der zwischen den mittleren Bogenträgern befindliche Raum wird von dem Fuhrwerk benutzt, die beiden seitlichen Räume von den Fussgängern. Am Ufer ist die Brücke um eine horizontale Achse drehbar, während sie am anderen Ende von einem Caisson getragen wird, so dass sie dem bei Ebbe und Fluth wechselnden Wasserstand folgen kann. Gleichzeitig wird durch Ketten, welche an dem Dache über eine Rolle laufen und auf der Brücke selbst an einer Winde befestigt sind, verhütet, dass bei einer grossen Last das Caisson zu tief sinkt und dadurch der Uebergang von der Brücke zum Schiff oder umgekehrt zu sehr erschwert wird. Zu beiden Seiten jeder Landebrücke befinden sich Reihen dicht nebeneinander stehender, an den Köpfen verbundener Pfähle, welche dem Schiffe als Führung dienen und somit das Anlegen ausserordentlich erleichtern. Da die Pfahlreihen sich nach dem Flusse hin erweitern, so gleitet das einfahrende Schiff mit seinen abgerundeten Ecken an denselben entlang, bis es mit seinem Kopfe in die Ausrundung der Landungsbrücke selbst gelangt. Das Festlegen geschieht mittelst Ketten, die durch Haken am Schiffe befestigt und durch Winden ausgespannt werden. Falls das Niveau der Landungsbrücke nicht stimmt, wird eine an den Seiten abgeschrägte und mit Eisen benagelte Holztafel übergeschoben. Die bedeutenderen Fährlinien haben 4 Boote, von denen sich gewöhnlich 2 unterwegs befinden, während die beiden anderen mit Ein- und Ausladen beschäftigt sind. Die Geschwindigkeit der Schiffe beträgt 5^m in der Secunde. Der Fahrpreis ist 4 Cents pro Fussgänger, 5 bis 15 Cents pro Wagen.

Fahren für Eisenbahnwagen.

Sämmtliche Güterwagen der auf dem westlichen Ufer des Hudson mündenden Bahnen, welche für New-York bestimmt sind, werden mittelst grosser prahmartig gebauter Boote nach New-York hinüberschafft. Die Boote nehmen gewöhnlich 8 bis 10 Güterwagen auf und befinden sich zu dem Zwecke 4 parallele Gleise auf denselben. Zwischen den Gleisen liegt eine Art be-

deckter Ladeperron, über welchen hinweg die Wagen ent- und beladen werden. Die Boote legen sich daher stets vor Kopf an die Waarendepots, um den Inhalt der Wagen abzugeben oder neue Ladung aufzunehmen. Die für den Export bestimmten Güter können sofort mittelst der mit jedem Depot verbundenen Ladepiers in Schiffe verladen werden, während die für New-York bestimmten Güter aufgestapelt oder per Lastwagen abgefahren werden. Diese Boote (floats genannt) werden durch Bugsirdampfer (tug boats), welche sich neben dieselben legen, über den Hudson geschleppt.

Die Skizze (Fig. 3—6, Taf. X) veranschaulicht die Construction der von der Pennsylvania-Bahn gebrauchten Boote, sowie die zur Ueberführung der Güterwagen auf die Boote dienende Landebrücke. Diese aus Holz gebauten Boote mit rechtwinkligem Querschnitte haben eine Länge von etwas über 45^m, 10^m,5 Breite, und im Rumpf, d. h. vom Boden bis zum Deck etwa 2^m Höhe. Die an ein starkes, durchlaufendes Rahmwerk befestigten Planken sind 8^{cm} stark. Im Rumpfe und zwar auf dessen ganze Länge hin liegen 6 Fachwerkträger aus Holz, von denen die beiden mittleren die als Ladeperron benutzte Plattform, die beiden seitlichen Paare die Gleise tragen. Zu beiden Seiten der Gleise sind ebenfalls Plattformen von 0^m,92 Breite vorhanden. Durch Taue, welche in bestimmten Zwischenräumen an den seitlichen Plattformen angebracht sind, können die Wagen vollständig fest gelegt werden.

Die Landebrücke ist circa 30^m lang und 9^m,3^m breit. Die Fahrbahn wird von 3 Fachwerkträgern aus Holz getragen. Das eine Ende der Brücke ist auf dem Lande auf eine horizontale Achse, das andere auf ein Ponton gelagert. Das Ponton liegt zwischen einem von Pfählen getragenen Gerüst, durch welches mit Hilfe von Winden eine Regulirung der Höhenlage der Brücke beim Beladen resp. Entladen des Bootes vorgenommen werden kann. Damit beim Ueberschieben der Güterwagen auf das Boot die Maschine nicht auf die Landebrücke kommt, schaltet man zwischen Maschine und Güterwagen eine Anzahl flacher Wagen ein. Diese Boote der Pennsylvania-Bahn sind für die Aufnahme von 8 Güterwagen eingerichtet. Die Bahn besitzt deren 14 Stück nebst 3 Bugsirdampfern im Hafen von New-York und setzt damit im Durchschnitt täglich 3500 Tonnen Güter über. Sämmtliche nicht in New-York einlaufenden Bahnen, sowie die grossen Transportgesellschaften besitzen derartige Boote.

Die National Towage Company besitzt beispielsweise 14 Boote, deren jedes 10 Güterwagen zu fassen vermag, ausserdem hat dieselbe 5 Bugsirdampfer.

Express-Companies.

Da die Post der Vereinigten Staaten Pakete nur gegen Bezahlung des Briefporto's befördert und für Nichts, nicht einmal für recommandirte Briefe und Werthsachen Garantie übernimmt, so haben sich grosse Packet-Transport-Gesellschaften, sogenannte Express-Companies gebildet, welche gegen mässige Vergütung Pakete, Koffer, Waaren u. s. w. transportiren und für allen etwa entstehenden Schaden aufkommen. Dieselben zahlen gleichzeitig Vorschüsse, besorgen Geldnachnahmen und lösen auswärts fällige Wechsel ein. Selbst der entfernteste Winkel der Vereinigten Staaten erfreut sich dieser vortrefflich

organisirten Einrichtung. Die Eisenbahnen befördern vertragsmässig in den Schnellzügen die Wagen der Express-Companies; auf allen ersten Dampfbootlinien haben dieselben ihre eigenen Geschäftslocalitäten und da, wo keine anderen Communicationsmittel vorhanden sind, haben sie ihr eigenes Fuhrwerk. Auch untereinander stehen die verschiedenen Gesellschaften im innigen Verkehr und erfreuen sich sämmtlich, in Folge ihrer ausgedehnten Geschäftsverbindungen, der Promptheit in der Beförderung und ihrer ausserordentlich coulanten Geschäftsführung, sehr der Gunst des Publikums.

Die älteste und bedeutendste dieser Transportanstalten ist die von einem Herrn Adams vor mehr als 50 Jahren gegründete Adams Express Company. Zwei andere ebenfalls sehr bedeutende Gesellschaften sind die Union Transfer Baggage Express Company und die American Express Company. Adams Express vermittelt den Verkehr zwischen New-York, Boston und den Südstaaten, die Union Transfer Baggage Company in den westlichen und nordwestlichen Theilen der Union und die American Express Company zwischen den Mittelstaaten und Californien.

Für das reisende Publikum ist, bei den enorm hohen Preisen für Droschken, die Einrichtung dieser Gesellschaften eine grosse Bequemlichkeit, da dieselben das Reisegepäck nach den Bahnhöfen, Landeplätzen der Dampfschiffe befördern. Man hat in einem solchen Falle nur das Bureau der Express-Gesellschaften zu benachrichtigen, wo das Gepäck abzuholen ist und wann man abzureisen gedenkt. Dasselbe wird alsdann unter Abgabe einer Marke und gegen Empfangnahme der Transportgebühr prompt abgeholt und hat der Reisende bei Ankunft auf dem Bahnhofe unter Vorzeigung seines Fahrbillets die von der Express Company erhaltene Marke gegen eine andere, auf welche er am Bestimmungsorte sein Gepäck zurück erhält, umzutauschen.

Hat man bereits ein Fahrbillet, so kann man auf dem Express-Bureau gleich das Gepäck nach dem Bestimmungsorte aufgeben, und erhält gegen Entrichtung des Betrages, der für grosse Gepäckstücke 50 Cents und für kleine 0,25 beträgt, eine für diesen Ort lautende Marke. Auf diese Weise ist der Reisende von aller Sorge um die Aufgabe seiner Gepäckstücke auf dem Abgangspunkte entbunden, und hat nur bei Erreichung des Zielpunktes seiner Reise die Marke vorzuzeigen um sein Gepäck zurück zu erhalten. Für verloren gegangene Stücke wird coulant Ersatz geleistet. Während der Fahrt ist dem Reisenden ausserdem noch Gelegenheit geboten, sein Gepäck gleich nach einem Hôtel dirigiren zu können, indem kurz vor Ankunft des Zuges ein Beamter der Express Company den Zug entlang geht und die Aufträge und Wünsche der Reisenden entgegen nimmt. Derselbe tauscht dabei wieder die Marke gegen eine andere um und cassirt den Betrag für den Weitertransport ein.

Transportgesellschaften für durchgehenden Güterverkehr.

Für den grossen durchgehenden Eisenbahnverkehr haben sich Gesellschaften gebildet, welche mittelst ihrer eigenen Wagen auf verschiedenen Eisenbahnlinien, mit denen sie Verträge über Benutzung der Linie und Lieferung der Betriebskraft haben, den

Transport von Vieh, Getreide, Kohlen, Metalle u. s. w. übernehmen. Dieselben vermitteln hauptsächlich den Verkehr zwischen dem Inneren der Vereinigten Staaten und den grossen Exporthäfen.

Die bedeutendste unter diesen Gesellschaften ist die Empire Transportation Company. Dieselbe besitzt einen Wagenpark von 4500 Stück, hat 15 Schraubendampfer und 5 Segelschiffe auf den grossen amerikanischen Binnenseen, grosse Güter-Depots in New-York und Philadelphia, Getreidespeicher in Chicago, Erie, Philadelphia, einen grossen Petroleumlagerplatz und befasst sich hauptsächlich mit dem Transport von Getreide, Vieh und Petroleum.

Telegraphie.

Kein anderes Land dürfte eine so ausgedehnte Anwendung des electricischen Telegraphen aufzuweisen haben, als Amerika. Die Anlage und der Betrieb der Telegraphen-Linien ist Sache der Privatspeculation und ist bei allen Telegraphen-Gesellschaften das Bestreben bemerkbar, sich durch exacte und schnelle Beförderung der Depeschen auszuzeichnen.

Bei der Anlage von Telegraphen-Linien haben die Gesellschaften nur nöthig, sich die Ermächtigung zur Aufstellung von Telegraphenstangen auf den Strassen und auf Privatgrundstücken ertheilen zu lassen. Die bedeutendsten Gesellschaften, welche Verbindung mit allen Punkten des amerikanischen Continents und per Kabel auch mit einem grossen Theile von Europa und Asien haben, sind die Western Union Telegraph Co. und die Atlantic and Pacific Co. Neben diesen grossen Gesellschaften bestehen eine ganze Anzahl kleinerer, und hat fast jede grosse Stadt noch ihre Local-Telegraph Co. Telegraphenstationen finden sich in den grösseren Städten über alle Theile derselben zerstreut, ausserdem haben fast alle grossen Hotels ihre eigene Station oder mindestens eine Telegraphenannahme. Alle grossen Geschäftshäuser erhalten durch einen eigenen Telegraphen den ganzen Tag hindurch sämmtliche Handelsnachrichten. Der Preis der Telegramme variirt mit der Entfernung und ist bei den einzelnen Routen ein verschiedener Einheitssatz festgesetzt. Ein Stadttelegramm in Philadelphia von 10 Worten kostet 20 Cents.

Eine eigenthümliche Einrichtung, die sich sehr der Gunst des Publikums erfreut, ist der sogenannte District Telegraph. Durch diesen werden Geschäftshäuser, Wohnhäuser etc. mit der nächsten Polizeiwache, der nächsten Feuerwache und dem nächsten Geschäftslocal der District Telegraph Company in Verbindung gesetzt. Je nachdem man auf einen von drei Knöpfen drückt, erscheint in kürzester Zeit ein Constabler, ein Feuerwehrmann mit einem Extinguisher, oder ein Bote der District Telegraph Company. Letzterer kann zu allen Botengängen, als Führer u. s. w. benutzt werden. Derselbe erhält je nach der Entfernung, welche er zurückzulegen hat, Bezahlung von 10 Cents aufwärts.

In New-York beschäftigt sich die Gold and Stock Telegraph Company damit, für Geschäftsleute, Fabrikanten u. s. w. Telegraphen einzurichten. Sie liefert sämmtliche Apparate, stellt die Leitung her und besorgt die fortwährende Controle. Obwohl der monatlich zu zahlende Miethbetrag ein nicht

unbedeutender ist, so wird doch viel Gebrauch von dieser Einrichtung gemacht.

Abfuhr der Güter.

Auf billigen Transport von Gütern von und nach den Eisenbahnen legt man in Amerika grossen Werth. Es sind daher alle grösseren Fabriken so angelegt, dass sie directen Anschluss an die nächste Eisenbahn haben, so dass also in der Fabrik selbst das Ausladen und Wiederbefrachten des Eisenbahnwagens stattfinden kann. Auch Güterdepots, Markthallen etc. sind, wo es irgend geht, an die Eisenbahnen angeschlossen. In Market Street in Philadelphia, wo sich Depots der Express-Gesellschaften, Waarenhäuser, Markthallen etc. befinden, findet den ganzen Tag hindurch ein ausserordentlich lebhafter Verkehr mit Eisenbahnwagen statt, die von Maulthieren gezogen werden. Der Anschluss dieser Räumlichkeiten lässt sich in Folge der Fähigkeit der amerikanischen Wagen, Curven von kleinem Ra-

dus durchlaufen zu können, sehr leicht bewerkstelligen. Es kommen bei derartigen Anschlüssen Weichen vor mit Herzstücken von 1:3,5. In New-York werden, wie schon bei anderer Gelegenheit erwähnt, die auf der New-Jersey Seite des Hudson ankommenden Eisenbahnwagen per Traject nach New-York geschafft. Die von Norden kommenden Bahnen haben directe Schienenverbindung nach der City und den dort liegenden Güterdepots, doch dürfen hier, mit Ausnahme der westlichen Uferstrasse, die Eisenbahnwagen nur während der Nacht durch die Strassen transportirt werden. Zum Transport werden hier Locomotiven, welche mit einem Wagengehäuse umgeben sind, gebraucht. Die Gleise der Pferdebahnen scheinen im Allgemeinen nicht für diesen Transport benutzt zu werden, da die Locomotivbahnen ihre eigenen mit Pferdebahnschienen hergestellten Gleise haben. Auch sind die Pferdebahngleise nur kurze Zeit während der Nacht frei, da der Betrieb meist bis nach Mitternacht dauert und schon Morgens um 5 Uhr wieder beginnt.

Ueber Motten-Vertilgung.

Nach dem von der Direction der Holländischen Eisenbahn jetzt erstatteten Referat an die technische Commission des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen betreffend Frage 21, Gruppe IV.:

»Welche Mittel werden gegen die Motten in der Polsterung der Personenwagen angewandt und können als erprobt empfohlen werden?«

liegen 43 Beantwortungen der vorstehenden Frage vor.

Danach sind folgende Mittel gegen die Motten vorgeschlagen und angewandt:

Fleissiges Reinigen, Lüften und Klopfen der Polsterwagen (namentlich in der Entwicklungszeit der Motten von Ende Mai bis August); Vermeidung von Falten in den Bekleidungsstoffen; Vermeidung einer Vermischung der Rosshaare mit Schweinshaar; Persisches Insectenpulver; Insectenpulver mit spanischem Pfeffer, oder mit Phenyl; Kampfer; Juchtenleder; gepulverten Alaun; Fineol; Hanfblätter; Kienöl; Zinkchloridlösung; Erhitzen der Polsterung in trockener Luft von 70—80° C.; Anwendung von Plüsch statt Tuch; Anwendung von Seegrass anstatt Rosshaar; Vermeidung von Schafwolle; zeitweise Benutzung sämtlicher Coupés als Rauchcoupés.

Mit welchem Erfolg nun die genannten Mittel angewandt wurden, ergibt sich aus der folgenden, von der referirenden Holländischen Bahn gezogenen Schlussfolgerung:

»Allgemein bewährte Mittel, die Motten aus den Polsterungen der Personenwagen entfernt zu halten, sind noch nicht gefunden.

Nützlich dazu ist nur ein häufiges Lüften, Klopfen und Reinhalten, sowie in grösserem oder geringerem Maasse, eine Anzahl der aufgezählten Substanzen, welche dem Polstermaterial zugefügt werden. Schliesslich ist nach dem Auftreten der Motten eine gründliche Reinigung des Materials nothwendig.«

Hiernach nun dürfte diese für den Eisenbahnbetrieb höchst wichtige Frage noch als eine offene zu betrachten sein, und

theilen wir deshalb die folgenden uns von Herrn Ingenieur H. Schäfer zugegangenen bezüglichen Mittheilungen in Folgendem gern mit.

Herr Schäfer war früher dienstlich in Wagenreparatur-Werkstätten beschäftigt und hatte dadurch Gelegenheit, die grossen Nachtheile der Motten in Wagenpolsterungen aus Erfahrung kennen zu lernen, wie gleichfalls die verschiedensten Mittel dagegen anzuwenden.

Seine uns darüber gemachten Mittheilungen bestätigen zunächst die Ergebnisse der Resultate des vorstehenden Referats, ausserdem aber schlagen dieselben ein Radicalmittel gegen den Mottenfrass vor, welches neu und originell ist und sich durch Versuche als vollkommen probat erwiesen haben soll. Dieses Mittel besteht in der Anwendung von comprimierter Kohlensäure.

Als Vorversuch behandelte Herr Schäfer ein mit Motten inficirtes Wagenpolster in verdünnter und ebenfalls in verdichteter Luft.

Bei Behandlung derselben in verdünnter Luft, unter der Glocke einer Luftpumpe, während mehrerer Tage, ergab sich, dass die gefiederten Motten und Mottenwürmer starben, die Motteneier dagegen ihre Lebensfähigkeit behielten; und die Anwendung von unter 4 Atmosphären Druck verdichteter Luft in einem Papinianischen Topfe, ertödtete die Lebensfähigkeit der Eier (dieselben hatten durchgehends Längsrisse bekommen, und alle Versuche die Eier auszubrüten, scheiterten), dagegen war die verdichtete Luft auf Motte wie Wurm ohne irgend welchen Einfluss.

Herr Schäfer leitete dann in denselben Papinianischen Topf Kohlensäure, gleichfalls unter einem Druck von 4 Atmosphären, und wurden dadurch Motten, Würmer, wie auch Eier vollständig getödtet.

Sehr erwünscht würde es sein, wenn Eisenbahn-Verwaltungen sich veranlasst sehen sollten, vergleichende Versuche anzustellen.

Die Redaction.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Unter- und Oberbau.

Unterbau nordamerikanischer Eisenbahnen.

(Aus dem Reiseberichte des Oberstlieutenants Golz des Eisenbahn-Regiments in Berlin.)

Die amerikanischen Bahnen — anfänglich in der Wahl der Spurweiten sehr selbstständig — sind jetzt fast alle zur englischen Normalspur zurückgekehrt; die Maasse der Bahnkörper entfernen sich daher auch nicht weit von den bei uns üblichen, nur fällt häufiger als in Europa ein »etwas schmal gerathenes Planum« ins Auge.

Die Minimalentfernung benachbarter Schienengleise, von Mitte zu Mitte gemessen, beträgt auf den meisten Bahnen 11' engl. = 3^m,353; die Planumweite auf gutgehaltenen eingleisigen Strecken misst 3^m,5 auf doppelgleisigen 6—7^m.

Am unangenehmsten wird das verwöhnte deutsche Auge durch den Anblick der amerikanischen Böschungen berührt; man trifft nur wenige an, für welche die Kunst etwas gethan hat. — Es würde sich dieses viel häufiger und schwerer rächen, wenn die Amerikaner nicht das Anschütten von hohen Dämmen überhaupt möglichst vermieden und ferner beim Schütten von Dämmen sehr rationell verfahren. In Stelle des nothwendigen Dammes wird nämlich stets zunächst eine hölzerne Pfahlbrücke, die bekannten »trestle works«, erbaut, und von dieser aus erst nach und nach, in ganz allmälliger, jahrelanger Arbeit der Damm mittelst Sturzwagen angeschüttet.

Auch das oft so gefährliche Ausschneiden von Berglehnen wird durch dasselbe Mittel vermieden. Ein originelles Beispiel für das Sparen an Massenbewegung findet man auf der Ohio-Baltimore Bahn in den Allegheny's, wo das in ziemlich horizontaler Schichtung lagernde Gebirge auf vielen Stellen ein Einschnittsprofil erhalten hat, welches oberhalb der für die Wagen erforderlichen Höhe sich wieder zusammenzieht.

Eine Einfriedigung auf den amerikanischen Bahnen sucht man ebenso vergeblich wie — auf den meisten wenigstens — eine Bewachung. Selbst an frequenten Niveauübergängen sind in der Regel keine Barriären, und nur in den grösseren Städten findet man an solchen Punkten einen »guard« mit einer Signalfahne postirt. Die amerikanischen Gesetze scheinen ein Verbot des Betretens des Bahnkörpers durch Unbefugte überhaupt nicht zuzulassen, wenigstens lauten die Warnungstafeln immer nur dahin, dass Jeder, der die Bahn betrete, solches auf eigene Gefahr thue, und dass die Bahn für seine etwaige Beschädigung nicht aufkomme. An Wegekrenzungen stehen in der Regel nur

Tafeln mit der Inschrift: »Railroad crossing«. »Look out for the Locomotive«, oder Inschriften ähnlichen Inhalts. Man sieht den Bahnkörper, besonders in Gegenden, wo die Bahn eben die einzige Strasse bildet, von Fussgängern vielfach benutzt, bemerkt wohl ab und zu auch einen Reiter auf derselben.

(Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin I. Heft 1877, S. 167.)

Baumpflanzung an der Central-Pacific-Eisenbahn in Amerika.

Längs der Linie dieser Bahn wurden von der Central-Pacific-Eisenbahn-Gesellschaft im letzten Frühjahre 300,000 Bäume angepflanzt, und angeordnet, im bevorstehenden Jahre noch weitere 700,000 Bäume anzupflanzen.

(Engineering, 1. Decbr. 28. 1877.)

Rasches Legen von Eisenbahn-Oberbaue durch das deutsche Eisenbahn-Regiment.

Um die Geschwindigkeit zu constatiren, mit welcher ein Schienenweg auf schwierigem Terrain gelegt werden kann und zugleich zu ermitteln, in welcher Zeit jene Arbeit während der Nacht mit Hülfe von electricischem Licht und anderer künstlichen Beleuchtung auszuführen ist, wurde vor Kurzem eine 1000 Schritt lange Bahn von Klausdorf auf den Gipfel der angrenzenden Höhen, welche sich etwa 50—60 Fuss über Klausdorf erheben und daher bedeutende Steigungen der Bahn, auf einzelnen Punkten von 1:20, bedingen, durch eine Abtheilung des deutschen Eisenbahn-Regiments gebaut und mit folgendem glänzenden Erfolge ausgeführt.

Die Arbeit begann um 7 Uhr Morgens und schon Mittags waren die Schienen auf dem unteren, mehr ebenen Theile gelegt. Abends wurden die Arbeiten durch andere Compagnien des Regiments abgelöst und obgleich kein Mondschein war, die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt, und zwar führte man die erforderlichen Einschnitte und Dämme bei Fackellicht aus, während man electricisches Licht auf einer erhöhten Plattform unterhielt, um dabei die schwierigeren Arbeiten, des Schienenlegens und Befestigens, auszuführen.

Kurz nach Mitternacht war die schwere Arbeit vollendet und einige Stunden danach sämmtliche Schienen befestigt, so dass das Regiment Morgens nach Berlin zurückkehren konnte.

Dr. R.

Maschinen- und Wagenwesen.

Maschine zur Erweiterung der Siederohrenden.

(Hierzu Fig. 7 u. 8 auf Taf. X.)

Um eisernen Siederohrenden, welche in der Rauchkammerrohrwand befestigt werden, den gewünschten Durchmesser zu geben, welcher mindestens 3^{mm} grösser sein soll, als der des

Rohres selbst, wurde seither ein Verfahren beobachtet, welches viele Nachtheile darbot. Das Rohr wurde nämlich wiederholt stark erwärmt, durch einen Dorn aufgetrieben und abgehämmert; hierbei ergaben sich öfters Risse, und wurde die Fertigstellung und Verwendbarkeit erst durch die Feile erhalten.

Durch die nach beiliegender Skizze (Fig. 7 u. 8 auf Taf. X.) angefertigte Maschine wird diese Arbeit so vollendet ausgeführt, dass eine Nacharbeit durch die Feile nur zur Entfernung des Oxyds nothwendig wird, ein Aufreissen ganz vermieden und das Rohr bei einer kreisrunden Form gleich dick in der Metallstärke erhalten wird.

Die Maschine besteht aus einem rotirenden Dorn, auf welchen das gut erwärmte Rohr aufgesteckt, durch eine mit einer starken Feder gespannten Walze gepresst und durch Transmission in Bewegung gesetzt wird. Die grossen Vortheile dürften für jeden Fachmann leicht erkenntlich sein. St.

Maxwell's selbstthätiger Sicherheitsverschluss für Eisenbahnwagen.

(Hierzu Fig. 9 bis 12 auf Taf. X.)

Dieser seit zwei Jahren an den Wagenthüren der Caledonian-Eisenbahn in Schottland eingeführte Verschluss dient zur Sicherung gegen diejenigen Unfälle, welche seither dadurch öfters sich ereigneten, dass die Thüren bei der Abfahrt nicht geschlossen

wurden, oder durch die Erschütterungen während der Bewegung sich öffneten. Er ist so construirt, dass Drücker und Fallklinke beim Oeffnen der Thür in verticaler Lage (Fig. 10) fest stehen bleiben, dagegen im Augenblicke des Schliessens von selbst in die horizontale Lage (Fig. 12) einschnappen. Eine Spiralfeder a von vier oder mehr Windungen ertheilt nämlich der Fallklinke A ununterbrochen das Bestreben, nach der rechten Seite sich zu drehen, woran sie jedoch nach geöffneter Thür durch eine nach unten gerichtete Hervorragung des Gleitriegels B, den eine in einem Schlitz desselben gelagerte Spiralfeder gleichfalls nach der rechten Seite hin drängt, gehindert wird. Beim Schliessen der Thür kommt der Riegel B mit dem kleinen Vorsprung C der Anschlagplatte (Fig. 11 u. 12) in Berührung und wird dadurch soweit zurückgedrängt, dass seine Hervorragung die Fallklinke A gerade in dem Augenblicke, wo diese dem Schlitz der Anschlagplatte gegenüber steht, freilässt. Die Folge ist, dass die Klinke unter dem Einflusse der Spiralfeder a einschnappt und sammt Drücker in die horizontale Lage (Fig. 12) gelangt.

(Dingler's polyt. Journal, 226. Band S. 471.)

Signalwesen.

Signale auf nordamerikanischen Eisenbahnen.

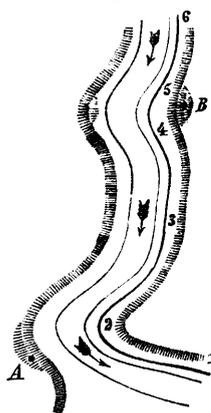
Aus dem Reiseberichte des Oberstlieutenants Golz des Eisenbahn-Regiments in Berlin.

Es giebt in Nordamerika noch manche Bahnstrecken, welche keinerlei Signaldienst, weder einen optischen noch einen electrischen besitzen, und andererseits auch wieder solche, die mit optischen Signalen und mit den modernsten und vollkommnesten electrischen Signal-, Control-, Block- etc. Apparaten ausgestattet sind, z. B. gewisse Theile der Pennsylvania-, der Harlem-, der Erie-Bahn u. a. m. Stehende optische Signalvorrichtungen findet man in der Regel nur an Drehbrücken, Bahnhöfen und Kreuzungen, gewöhnlich in Gestalt der bekannten französischen disques de protection, sehr selten als Flügeltelegraphen. In der ganzen Ausdehnung ihrer Hauptlinien ist wohl nur eine einzige amerikanische Bahn mit optischen Signalen ausgestattet und in einer originellen, wenig bekannten Form. Es ist dieses die bekannte Philadelphia Reading Railroad.

Besagte Bahn verfolgt in ihrem östlichen Theile das gewundene und ziemlich tief eingeschnittene Thal des Schuylkill-Flusses und windet sich im Westen durch das Hügelland des Schuylkill- und Mahanoy-Kohlenreviers, führt also überwiegend durch nicht übersichtliches Terrain. Um nun dessenungeachtet die Zahl der optischen Signale möglichst einzuschränken, hat man darauf verzichtet, dieselben dicht an die Bahn zu setzen, vielmehr überall die besten Aussichtspunkte gewählt, wenn dieselben auch $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde von der Bahn entfernt liegen. Beispielsweise wird die nebenskizzierte Trace (Fig. 22) nur durch die Signale A und B bewacht, resp. gedeckt. A, auf dem rechten Flussufer übersieht die beiden Schenkel der Curve 1, 2, und 3; B, auf dem linken Ufer die geraden Strecken 3—4 und 5—6 und deckt hierdurch auch die dazwischenliegende kleine Curve 4—5. Die Signale selbst stehen auf thurmartigen 10—15m

hohen Unterbauten, ähnlich dem Rumpfe einer holländischen Windmühle, welche Wohnräume für die beiden Wärter enthalten.

Fig. 22.



Jeder Thurm trägt zwei von einander unabhängige und durch eine schwarze Wand getrennte Signale. Jedes dieser Signale ist ein prismatischer Körper mit 3 etwas nach innen gebrochenen, etwa 3m hohen und 2m breiten Seitenflächen, von denen die eine «Weiss» (freie Fahrt!), die zweite «Blau» (Vorsicht!), die dritte «Roth» (Halt! Gefahr!) zeigt. Eine grosse Laterne in der Mitte ist mit Scheiben von entsprechender Farbe (jedoch statt des «Blau» mit «Grün») versehen. Die Signalkörper werden mit einem einfachen Hebelwerk von der Wärterstube aus gestellt. Die blaue Farbe ist für den Tagesdienst gewählt, weil sie sich besser gegen den oft waldigen Hintergrund abhebt. Als Roth dient ein ungemein schöner, leuchtender Zinnober. Durch das Brechen der Signalfächen nach innen erhalten sie durch die Laternen einige Beleuchtung. — Wenn die Signale in Folge von Schneetreiben, Nebel etc. nicht deutlich zu erkennen sind, so haben die beiden Wärter die Instruction, sich mit Laternen, Knallsignalen etc. zu versehen, an die Bahn zu begeben und am gefährlichsten Punkte sich so aufzustellen, dass sie unter sich Verbindung halten und möglichst grosse Strecken übersehen.

Die Unterhaltung einer solchen Station kostet jährlich incl. Amortisation, Löhnung, Heizung, Beleuchtung etc. 4000 Mark.

Von Flaggen- und Laternen-Signalen an den Zügen ist nur die rothe Schlusslaterne — in der Regel doppelt — allgemein

üblich. Zuweilen ist der letzte Wagen an der Hinterwand oder ganz und gar roth angestrichen.

Acustische Hornsignale sind nur an vereinzelt Stellen gebräuchlich. Perronglocken fehlen fast überall, dagegen sind Klingeln an den Locomotiven sehr gewöhnlich.

Die Locomotivpfeife wird mit grosser Discretion gebraucht. Ihr Ton ist tief und klingt, da man den Dampf nur einen Augenblick ausströmen lässt, beinahe wie das Bellen eines Hundes (Heulpfeife). Die Bedeutung der Pfeifsignale ist eine andere, als bei uns.

Zunächst wird die Abfahrt eines Zuges gar nicht signalisirt, weder durch Läuten, noch durch einen Pfiff, höchstens durch den Ruf des conductors (der nur selten eine Pfeife führt) «All-on-board!» und «Go-ahead!» Ferner bedeutet:

- 1) Ein Pfiff: Gefahr! Bremsen fest.
- 2) Zwei Pfeife: Bremsen los.
- 3) Drei Pfeife: Zug geht zurück.
- 4) Vier Pfeife: Der Flaggenmann (der Wärter an Strassenkreuzungen etc.) soll sich zeigen.
- 5) Fünf Pfeife: Der Weichensteller soll kommen.
- 6) Mehrere kurze Pfeife sollen das Vieh von der Bahn verscheuchen.
- 7) Ein langer Pfiff soll gegeben werden (unterbleibt aber häufig) in Curven und beim Heranfahen an eine Kreuzung oder Station.

Ueberall und — was bei dem unvollständigen Bewachungs- und Signaldienst nicht Wunder nehmen kann — viel häufiger als bei uns, kommen die Knallsignale zur Verwendung. Ihre Bedeutung ist aber auf den einzelnen Bahnen verschieden. Bei einigen Bahnen bedeutet dieses Signal: «Langsam und mit Vorsicht fahren,» bei anderen dagegen: «Sofort halten und nach anderen Signalen ausschauen!» — Neben den Knallsignalen ist auch der Gebrauch von griechischem Feuer — blue and red light — ziemlich viel verbreitet; insbesondere pflegen verspätete Züge sich im Rücken durch Abwerfen von Feuerwerkskörpern vom letzten Wagen aus zu decken.

Im electricischen Signalwesen herrscht in Amerika, wie schon die Ausstellung in Philadelphia zeigte, noch ein Zustand lebhafter Gährung. Man fand daselbst eine wahre Musterkarte von der einfachsten Sprechleitung an, bis zu den complicirtesten Block-, Central-, Weichenstellungs- und Zug-Controle-Systemen. Grössere Bahnlilien ohne Drahtleitung existiren kaum wohl noch; häufig hat aber letztere ihre eigenen, kürzeren Wege eingeschlagen, so dass der Reisende auf der Bahn sie vermisst. — Die Befestigung und Isolirung der Drähte ist zuweilen sehr roh; Lätwerke gehören noch zu den Seltenheiten. Die Morse-Apparate werden in der Regel ohne Papierstreifen, lediglich nach dem Gehör bedient, und zwar gewöhnlich in erstaunlich raschem Tempo. Bei ihrem Gebrauch sind jedoch eine grössere Zahl von Abkürzungen und conventionellen Zeichen üblich, auch ist die auf den Zugverkehr bezügliche Correspondence durchschnittlich wohl weniger complicirt und vorsichtig, als bei uns; so wird z. B. auf vielen Bahnen der fahrplanmässige oder um nicht mehr als 5 Minuten verspätete Abgang resp. Einlauf eines Zuges gar nicht telegraphirt.

Auf anderen Bahnen findet man aber auch wieder die Bewegung aller Züge unter sehr centralisirter, telegraphischer Controle, indem alle Stationen das Passiren jedes einzelnen Zuges nach dem Centralbureau melden, wo mehrere Morse-Apparate (mit Papierstreifen), sämmtlich unter der Obhut eines Telegraphisten, lediglich zu diesem Behufe aufgestellt sind, und von wo sehr häufig in die Bewegung der Züge eingegriffen wird.

Endlich haben mehrere Bahnen besondere »train dispatchers« angestellt, welche nur den Gang der Züge zu regeln und mit Hilfe des electricischen Telegraphen zu controliren haben.

(Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin
1. Heft 1877, S. 28.)

Telegraphen-Einrichtungen auf der Hannover'schen Staatsbahn.

I. Optische Telegraphen.

In Folge Einführung der neuen Signalordnung sind die optischen Telegraphen auf der freien Strecke fast überall beseitigt worden. Nur vor und auf allen Bahnhöfen, Haltestellen, Distanzstationen und bei Weichen in freier Bahn sind die Haltetelegraphen bezw. Bahnhofsbeschluss, sowie die Perron- und Zwischentelegraphen beibehalten. Auch sind neuerdings auf einigen Bahnhöfen sogenannte Vorsignale aufgestellt.

Die Telegraphen haben zum Theil hölzerne, zum Theil gusseiserne Masten, die Flügel (Arme) sind von Schmiedeeisen hergestellt und mit dünnen Bandeisen jalousieartig ausgefüllt. Für die Nachtsignale dienen 1 resp. 2 mit Petroleum gespeiste Laternen.

II. Electromagnetische Telegraphen.

Die auf genannter Bahn im Betriebe befindlichen electromagnetischen Apparate sind sämmtlich nach dem Morse'schen System grösstentheils mit Reliefschrift, ein kleiner Theil mit Blauschrift construirt und zerfallen hinsichtlich ihres Zwecks und ihrer Nebeneinrichtungen in folgende Gattungen:

a. der gewöhnliche Morse-Dienst-Telegraph.

Durch denselben wird der dienstliche und Privat-Depeschen-Verkehr vermittelt. Die Verbindung ist der Art hergestellt, dass neben einer Leitung, in welcher die sämmtlichen Stationen und Haltestellen einer Strecke mit je einem Apparate eingeschaltet sind, (Localleitungen) noch eine zweite resp. mehrere Drahtleitungen (directe Leitungen) bestehen, welche die directe Correspondenz nur zwischen den grösseren Stationen vermitteln.

Im Central-Bureau der k. Eisenbahn-Direction ist eine besondere Telegraphenstation eingerichtet, welche mit der Centralstation Hannover durch eine Local- und eine directe Leitung verbunden ist. Auf letzterer kann mittelst Uebertragung auf der Centralstation nach sämmtlichen vorgenannten Stationen direct correspondirt werden. Die Centralstation Hannover ist mit Blauschreibapparaten ausgerüstet, alle andern Stationen und Haltestellen dagegen haben Apparate mit Reliefschrift.

b. Der gewöhnliche Morse-Dienst-Telegraph für Distanzstationen

vermittelt ausschliesslich die auf den Lauf der Züge sich beziehenden Correspondenzen und ist in besondere Leitungen eingeschaltet, welche zwischen 2 in grösserer Entfernung von ein-

ander liegenden Stationen gezogen sind und den Zweck haben, die Stations-Distanz abzukürzen und den Lauf mehrerer nach einer Richtung fahrender Züge derartig zu regeln, dass ein Aufahren eines Zuges auf einen vorauffahrenden Bahnzug mindestens auf freier Strecke unter allen Umständen vermieden wird.

c. Der Signalisirungstelegraph für die Glockenlinien.

Derselbe bezweckt das Abgeben von Signalen mittelst Glockenwerken und ist auf sämtlichen Bahnstrecken eingeführt; die Einrichtung ist folgende:

Auf besonderen zu diesem Zweck hergestellten Leitungen wird das Abgeben der Läutesignale zwischen den nächstgelegenen Stationen durch die eingeschalteten Morse-Apparate zunächst verabredet und wenn das Einverständnis über das abzugebende Signal herbeigeführt ist, so werden die sämtlichen an der Strecke befindlichen Läutewerke mittelst kräftiger Inductions-Apparate (Stromerzeuger) in Bewegung gesetzt und die Läutesignale je nach der Richtung des fahrenden Zuges ein- oder zweimal abgegeben, wobei die Morse-Apparate durch Umstöpselung aus der Leitung ausgeschaltet sind. Obgleich die Leitungen nur zum Abgeben dieser Glockensignale dienen, so ist doch auf denselben der Dienst-Depeschen-Verkehr den Umständen nach nicht ausgeschlossen.

Die Glockenwerke sind in besonders hergerichteten kleinen Häuschen angebracht, welche aus Schmiedeeisen hergestellt und so eingerichtet sind, dass sie die Werke gegen Feuchtigkeit vollständig schützen. Auf dem oberen Theile befinden sich die mit einem Dache ebenfalls gegen Nässe geschützte Glocken mit Hammerwerk.

Die sämtlichen Glockenwerke, mit Ausschluss der in unmittelbarer Nähe der Bahnhöfe befindlichen, sind mit einer Hilfssignal-Einrichtung und einem Telegraph-Taster versehen, welche — für gewöhnlich ausgeschaltet — bei einem erforderlich werdenden Hilfssignale in die Leitung eingeschaltet werden und die Correspondenz resp. die Anforderung von Hilfe bei Unglücksfällen nach den beiden nächstliegenden Stationen ermöglichen.

d. Der Signalisirungs-Telegraph für die Ein- und Ausfahrt der Züge.

Dieser befindet sich auf einzelnen grösseren Stationen der Bahn und besteht darin, dass von den in grösserer Entfernung vom Stations-Bureau postirten optischen Halte-Telegraphen eine besondere Leitung nach dem Stations-Bureau gezogen und in diese die electricen Signal-Apparate zur permanenten Verbindung resp. Fühlung der diensthabenden Stationsbeamten mit den äussersten Wärterposten des Bahnhofs eingeschaltet sind. Die Correspondenzen betreffen immer nur die freie resp. nicht freie Aus- und Einfahrt der Züge, und damit die Dienstfertigkeit unter dem Personale stets wach erhalten bleibt, wirken an den Apparaten noch kleine Läutewerke, welche durch kräftigere Inductoren ausgelöst werden und dadurch bestimmte Signale ertönen lassen. Letztere werden auf dem Morse-Apparate durch entsprechende Eindrücke auf dem Papierstreifen sichtbar dargestellt.

Ausser diesen voraufgeführten Apparat-Systemen sind auf verschiedenen Bahnhöfen der Hannover'schen Staatsbahn

e. Weichen- und Signal-Block-Apparate

in Betrieb genommen.

Diese Apparate sind in den Stations-Bureaus sowohl als auch in den Weichenstellerbuden, electricch mit einander verbunden, aufgestellt und legen den diensthabenden Stations-Beamten vermöge ihrer mechanischen Einrichtungen die sichere Controle und Disposition über die richtige Stellung der Weichen und Signale in die Hand.

Die zu den Telegraphen-Anlagen erforderliche Batterien sind lediglich aus Daniel'schen Elementen zusammengesetzt, mit Anschluss der sub d vorstehend bezeichneten Anlagen, für welche Leclanch'sche Elemente in Anwendung gekommen sind.

Die Drahtleitungen sind durchweg an dem Reichstelegraphen-Gestänge befestigt, mit Ausnahme einzelner Strecken, welche ihr eigenes Gestänge besitzen.

Die Stangen aus kiefernem Holze sind durchweg 7,6^m, an den Wegeübergängen dagegen 9,3^m lang, 134^{mm} am Zopf stark und in einer Entfernung von 74^m von einander aufgestellt. Um die Fäulniss möglichst zu verhüten, werden dieselben zuvor in Zinkchlorid getränkt.

An dem Gestänge sind eiserne Isolatoren mit doppelten Horngummihülsen angeschraubt, welche die eisernen, theils 4^{mm} starken, verzinneten, theils 5^{mm} starken in Leinöl gesottene Drähte tragen resp. zur Ableitung isoliren; die stärkere Drahtsorte ist vorzugsweise zu den Signalleitungen, in letzterer Zeit aber zu den neuen Anlagen durchweg verwendet worden.

Die Gesamtlänge des einfachen Drahtes beträgt excl. Vienenburg—Goslar und Minden—Löhne 3133,36 Kilometer, in welcher im Ganzen 180 Stationen mit 609 complete Morse-Apparaten, 26 Block-Apparaten und 1160 Stück Läutewerke eingeschaltet sind.

Ausserdem ist die Station Minden mit der Station Löhne durch eine doppelte Drahtleitung von zusammen 41,55 Kilom. Länge in Verbindung gesetzt.

Die Strecke Goslar-Vienenburg ist mit 2 Leitungen, die eine als Correspondenz- und die andere als Signalleitung versehen. Es sind in erstere 4 complete Morse-Apparate und in letztere 4 desgleichen, sowie 22 Glockensignalbuden eingeschaltet. Die Glockenwerke in den eisernen Häuschen sind ebenso, wie diejenigen an den übrigen Bahnstrecken zum Geben electricer Hilfssignale eingerichtet; auch ist die Signalleitung event. zum Sprechen zu benutzen.

Die Telegraphen-Apparate werden auf den grösseren Stationen durch besondere Telegraphisten, auf den kleineren durch die Stations-Vorsteher, Aufseher oder Assistenten bedient. Auch die Fahrbeamten sind mit der Bedienung des electromagnetischen Telegraphen vertraut gemacht und angewiesen bei irgend einem Unfälle, welcher das Halten eines Zuges ausserhalb einer Station auf der Bahn zur Folge haben müsste, von der nächsten Glockenbude ab den nächstgelegenen Stationen Kenntniss zu geben.

Zur Durchführung des Princips, dass sämtliche Fahr-, Bureau-, Gepäck-, Güterexpeditions-, und Bahnbewachungs-Beamte im Telegraphiren ausgebildet und durch regelmässige Uebungen in der erforderlichen Routine erhalten bleiben, sind auf sämtlichen grösseren Stationen, sowie in den Bahn-

meistereien, Uebungs-Apparate zur zweckentsprechenden Benutzung aufgestellt.

(Aus dem Jahresbericht über die Betriebs-Verwaltung der Hannover'schen Staatsbahn pro 1876.)

Allgemeines und Betrieb.

Die Berliner Ringbahn.

Am 15. November 1877 wurde die Schlussstrecke der Berliner Ringbahn dem Verkehre übergeben. Der neu erbaute Theil, welcher von Moabit über Charlottenburg (Westend), Grunewald und Wilmersdorf nach Tempelhof führt, und sich hier an den bereits seit dem Jahre 1871 im Betriebe befindlichen Theil der Verbindungsbahn anschliesst, hat eine Länge von 14,42 Kilom. (die ganze Ringbahn ist 36,97 Kilom. lang). Für diese Schlussstrecke ist ein Betrieb an 4 Gleisen — 2 für Personen- und 2 für Güterverkehr — in Aussicht genommen. Die Erwerbung des Grund und Bodens und die Herstellung der Strassen-Ueberführungen sind für 4 Gleise bewirkt. Bauschwierigkeiten waren keine vorhanden. Die Erdarbeiten von 1151000 Cbkm. (bis zu 5 Kilom. Transportweite) kosteten 1385000 Mk. Der Grunderwerb war zeitraubend und kostspielig (2,12 bis 23,26 Mk. für den □-Meter) und erforderte 5,4 Millionen Mk. für die 14,42 Kilogr. lange Strecke. Den Schwierigkeiten des Grunderwerbs ist die Verzögerung in der Bauausführung zuzuschreiben.

An diese Ringbahn schliessen sich folgende in Berlin mündende Bahnen an: 1) Die Stadtbahn, 2) die Ostbahn, 3) die Niederschlesisch-Märkische, 4) die Berlin-Görlitzer, 5) die Berlin-Anhalter, 6) die Berlin-Dresdener Eisenbahn, 7) die Militärbahn, 8) die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn, 9) die Bahn Berlin-Nordhausen, 10) die Berlin-Lehrter, 11) die Berlin-Hamburger, 12) die Berlin-Stettiner, und 13) die Berliner Nordbahn.

Es ist in Aussicht genommen, den Localgüterverkehr der Ringbahn durch Einbeziehung desselben in den Localverkehr aller in Berlin mündenden, unter Staatsverwaltung stehenden Bahnen zu fördern, und mit Eröffnung der Stadtbahn die Localpersonenzüge derselben auf die Ringbahn übergehen zu lassen. Da auf diese Weise die 10 Endbahnhöfe der in Berlin mündenden Bahnen, die 13 Stationen der Ringbahn und die 6 der Stadtbahn, im Ganzen also 29 Stationen (auf 1 Million Einwohner) sowohl in Bezug auf Güter- als auf Personen-Verkehr in directe Verbindung treten, so werden für Berlin und Charlottenburg die Verkehrsverhältnisse in einer Weise erleichtert werden, wie dies ausser in London in keiner anderen Stadt Europas der Fall ist.

(Deutsche Bauzeitung, 1877, Nr. 97, S. 483.)

Hannover, December 1877.

Georg Osthoff.

Erhöhte Stadt-Eisenbahn in New-York.

Die Eisenbahn (Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen), Jahrgang 1878, Nr. 1, berichtet, dass die er-

höhte Stadteisenbahn in New-York nach ihrer Vollendung eine Länge von circa 10 Kilom. haben wird und dass $\frac{2}{5}$ davon doppelspurig vollendet und bereits im Betriebe sind. Die täglich beförderte Personenzahl beträgt 11,000. Als Endstationen der Bahn sind South Ferry und Eighty-first-street in Aussicht genommen.

Ueber den Zusatz von Phosphor beim Kupferraffiniren.

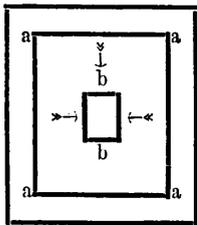
Von A. Lismann zu München.

In Band XXIV der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen veröffentlichte Herr Dr. Hampe nähere Angaben über Versuche, die er s. Z. auf der Hettstädter Hütte der Mansfelder Gewerkschaft mit Zusetzen von Phosphor beim Raffiniren des Kupfers zu dem Zwecke ausgeführt, um die Reduction des Kupferoxyduls in Raffinade zu erreichen. Da ich bereits vor mehreren Jahren, veranlasst durch ein englisches Patent: »Die Ductilität des Kupfers durch Zusatz von Phosphor zu erreichen«, derartige Versuche im Garheerd gemacht hatte, erregten diese Mittheilungen mein grösstes Interesse und bestimmten mich, dem Gegenstande noch einmal näher zu treten.

Meine frühere Arbeit hatte darin bestanden, auf die garen Flüssigkeit 0,2% Stangen-Phosphor zu werfen und niederzudrücken; der grössere Theil desselben verbrannte jedoch umsonst und ein Erfolg war nicht zu constatiren. Meine neueren Versuche begann ich nach Art des Herrn Dr. Hampe. Früher schon hatte ich die Wahrnehmung gemacht und fand es auch diesmal bestätigt, dass der Stangen-Phosphor sich zum Zusetzen entschieden nicht eigene, da eine moleculare Zertheilung nicht möglich, und die Stücke, wenn man dieselben auch in die flüssige Masse niedertauchen will, alsbald wieder obenauf schwimmen. Ich kam daher auf den Gedanken, amorphem Phosphor anzuwenden. Der erste Versuch, denselben während des Ausgiessens in die Lehmformen mittelst eines Siebes in entsprechender Menge zuzuschütten, erzeugte eine solch' tumultuarische Bewegung in dem Gusse und einen solch unerträglichen Geruch, dass ich diese Art des Zusetzens als unpractisch aufgeben musste. — Ein Einsinken des Hartstückes beim Erkalten, wie solches Herr Dr. Hampe constatirt, konnte ich sowohl bei diesem, als bei allen folgenden Versuchen nicht beobachten. Es mag dies wohl seinen Grund u. A. darin haben, dass ich stets für Abkühlung der gegossenen Platten von der Mitte nach Aussen bedacht bin, und zwar durch Bedecken des Tiegels mit einem Eisenbleche, welches in der Mitte eine mehr oder minder grosse Oeffnung hat.

Ohne diese Decke erscheint das Einsinken erklärlich.

Die in nebenstehender Skizze ausserhalb aaaa liegenden Parteen erkalten und erstarren nämlich alsbald, die innerhalb liegenden später, hierbei wollen aber die letzteren einen kleineren Raum einnehmen und müssen sich deshalb von den aussenliegenden aaaa trennen.



Da aber an diesen, bereits erkalteten Stellen der moleculare Zusammenhang grösser, als in der Mitte bb ist, so muss die eintretende Contraction sich bei bb durch Einsinken äussern und zwar, je grösser der moleculare Zusammenhang bei aaaa, je tiefer die Einsinkung.

Durch das beim Raffiniren übliche Verfahren, nach dem Ueberpolen reine Kupferabfälle zuzusetzen, um das Kupferbad in die Gare zurückzuführen, kam ich auf den Gedanken, den amorphen Phosphor in kleinen Quantitäten, in schwaches Kupferblech eingeschlagen, vor dem Zähemachen dem Kupfer zuzusetzen und einzurühren. Nur auf diese Weise schien es mir möglich, eine thunlichst gleichmässige Vertheilung und höchste Ausnutzung des Phosphors zu erreichen.

Um nun mit einer Charge von 5000 Kg. Chili bars vergleichende Resultate zu erzielen, ohne mit dem ganzen Quantum zu manipuliren, liess ich das erste Drittel der Charge abgiessen und verwalzen. Die desfallsigen Proben sind in der unten folgenden Zusammenstellung unter Nr. 1 und Nr. 4 aufgeführt.

Bei dem zweiten Drittel wurden in einem Tiegel von 285 Kg. Gehalt 200 gr. amorphen Phosphors während des Ausgiessens gestreut, die desfallsige Walzprobe ist Nr. 2. In das letzte Drittel wurde vor dem nochmaligen Zähemachen, wie oben erwähnt, 1,5 Kg. amorphen Phosphors, in 10 Kupferblechbüchsen vertheilt, auf die flüssige Masse geworfen, und zwar jede Büchse mit einer Krücke untergetaucht und umgerührt.

Nachdem einige Minuten zähe gespolt war, zeigte die Probe eine gegen die früheren verschiedene, wesentlich dichtere Structur mit schönem Glanze. Von dem hieraus hergestellten Kupfer wurde Probe Nr. 3 genommen. — Um nun einige Anhaltspunkte für weitere Versuche zu besitzen, liess ich im mechanisch-technischen Laboratorium der kgl. polytechnischen Schule dahier Ende vorigen Jahres mit den verschiedenen Proben-Zerreissungsversuche anstellen und fügte den obigen vier noch eine weitere — Nr. 5 — von hochfeinem (Plaque-) Kupfer bei. Sämmtliche Stücke waren mit der Säge ausgeschnittene Lamellen, und zwar Nr. 1, 2, 3 und 5 mit schneidigem Grade, Nr. 4 dagegen mit stark abgerundeten Ecken. Letztere liess ich deshalb herstellen, um mich zu überzeugen, ob meine längst gehegte Ansicht richtig sei, dass nämlich beim Kupfer wie beim Stahl bei gleichem Querschnitt eine Platte mit abgerundeten Kanten eine bedeutend grössere Festigkeit zeigen müsse, als eine solche mit scharfen Kanten. Wie die Tabelle lehrt, hat sich diese Voraussetzung als durchaus richtig bewährt.

Das Ergebniss der Versuche stellte sich wie folgt:

	Zugfestigkeit pr. □cm.	Verlängerung der Lamelle in pCt.
Nr. 1. Chili	1920 Kg.	14,5

Nr. 2. Auf 285 Kg. Kupfer 250 Gr. Phosphor gestreut	1870 Kg.	14,5
> 3. In ca. 1400 Kg. Kupfer 1,2 Kg. Phosphor eingefügt	2180 <	21,8
> 4. Chili mit stark ab- gerundeten Ecken	2215 <	44,7
> 5. Fein Kupfer	2260 <	31,5

Aus dem fast ganz ähnlichen Verhalten von 1 und 2 lässt sich erkennen, dass das Aufstreuen des Phosphors während des Ausgiessens nicht gleichmässig wirkt, und dass 2 jedenfalls aus einem Theil geschnitten war, wohin der Phosphor nicht gekommen. Hingegen zeigt das Verhältniss von 3 zu 1 den günstigen Erfolg des Versuches, und eine Steigerung der Zugfestigkeit in Folge des Phosphorzusatzes um $\frac{1}{8}$. Dieses Resultat, in Verbindung mit dem wesentlichen Moment, dass sich das Product nicht nur in der Versuchscharge, sondern auch in weiter erzeugten grösseren Quantitäten gänzlich blasenfrei zeigt, geben dem angegebenen Verfahren entschieden eine hohe practische Bedeutung, auch stimmt der gefundene Werth mit der von Dr. Künzel in seinem Werke über Phosphor-Bronze für Phosphorkupfer angegebenen Zahl ziemlich überein.

Dass diese Manipulation sich auch zur Herstellung von Phosphor-Bronze eignet, haben mehrere auf meine Veranlassung hier gemachte Proben gezeigt.

Es lässt sich daher für die Erzeugung von Phosphor-Bronze dasselbe behaupten, was in Nr. 4 des »Berggeist« vom 18. Mai d. J. vom Zusatz des Phosphor-Zinn behauptet wird, dass durch Zusatz von Phosphor in der angegebenen Weise es Jedem ermöglicht ist, sich seine Bronze nach Bedarf selber herzustellen. Das den verschiedenen Zwecken entsprechende Quantum Phosphor wäre noch zu eruiren, und in dieser Beziehung dürfte es wohl im Interresse der deutschen Eisenbahnverwaltungen liegen, eingehende und gründliche Versuche über den Phosphorzusatz sowohl bei Kupfer zu Feuerbüchsen, als auch für Bronze zu Locomotivzwecken anstellen zu lassen.

(Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen XXV. Bd.)

Die neue Dampffähre über die Themse in London.

Am 31. October 1877 ist auf der Themse in London eine neue Dampffähre dem Verkehr übergeben, welche bestimmt ist, der London-Brücke einen Theil des colossalen Verkehrs abzunehmen. Die Fähre befindet sich grade über dem Themsetunnel, das ist — da es keinem Schiffe gestattet ist, in der Nähe dieses Tunnels Anker zu werfen — an einer Stelle, wo der Fluss verhältnissmässig frei bleibt und die Passage für die Trajetschiffe wesentlich erleichtert ist.

Jedes der in Thätigkeit befindlichen 2 Trajetschiffe ist 25^m lang, 12^m,8 breit, hat eine Tragfähigkeit von 58000 Kilogr. und kann an seiner Oberfläche bequem 12 zweispännige Wagen nebst einer Anzahl Personen unterbringen. Die ganz aus Eisen gefertigten Schiffe sind von Edwards und Symes in Cubitt Town London entworfen und ausgeführt. Die 30pferdigen Maschinen, von denen jedes Schiff 2 besitzt, lieferte die Firma Maudsley,

Sons & Field. Die Maschinen können vollständig unabhängig von einander gehandhabt werden, und ist dadurch eine leichte Führung des Schiffes ermöglicht so, dass dasselbe ohne Anwendung des Steuerruders um seine eigene Achse gedreht werden kann. An den flachen Enden des Schiffes befinden sich in Scharnieren bewegliche kurze Brücken, welche die kleinen Differenzen zwischen dem Schiff und der Plattform der Hebevorrichtung ausgleichen. Es sind nämlich — da der Niveauunterschied zwischen Ebbe und Fluth etwa 7^m,5 beträgt, und die Schiffe an der Nordseite der Themse nur bis auf 52^m und an der Südseite bis auf 21^m sich dem Ufer nähern können, die Anwendung beweglicher Rampen höchst misslich erschien — hydraulische Hebevorrichtungen angeordnet, mittelst welchen Fuhrwerke und Passagiere von und zu den Anfahrten befördert werden. Die bewegliche Plattform ist an 4 Punkten mit den Pressen durch Ketten verbunden. Damit alle Pressen gleichmässig arbeiten, sind die beiden an einer Seite der Plattform befindlichen durch starke Plenelstangen gekuppelt, und es geht ferner die Kette jeder der auf verschiedenen Seiten (sich gegenüber) befindlichen Pressen über eine unter der Plattform sitzende starke Welle, so dass auch hier wieder beide Pressen, und damit sämtliche 4 nicht anders denn gleichmässig und mit einander arbeiten können. Bei jeder Säule ist eine Sicherheitsvorrichtung angebracht, welche sofort in Thätigkeit kommt, sobald die Hängeketten irgend eine Unregelmässigkeit ergeben. Die bewegliche Plattform ist als Ponton gebaut und hält sich, wenn die Verbindungen reissen, selbst noch mit einer Last von 100,000 Kilogr. schwimmend auf dem Wasser.

Die Dampfmaschinen zur Erzeugung des hydanlichen Drucks haben eine Stärke von 25 Pferdekraften und der Accumulator ist auf 48 Atmosphären geladen. Auf dem südlichen Ufer befindet sich der Aufzug ganz nahe am Wasser, während am nördlichen die Herstellung einer Anfahrt von 30^m Länge erforderlich war. Diese Anfahrt besteht aus einer Brücke in zwei Spannweiten, deren Hauptträger, als Gitterträger construirt, 1^m,67 hoch und bei 18^m Länge 5^m,94 von einander entfernt sind. Die Querträger sind ebenfalls von Schmiedeeisen, der Belag von Eichenholz. Sämmtliche Pfeilersäulen sind Gusscylinder von 1^m,66 Durchmesser, etwa 4^m,6 in den Grund geschraubt und inwendig mit Cementconcret ausgefüllt. Für die Fusspassagiere ist 1^m über dem Strassenniveau auf den Hauptträgern ein Trottoir ausgeführt und beidseitig mit Geländern versehen. In einer Entfernung von 10^m vom Aufzuge sind im Flusse 2 gusseiserne Säulen von 1^m,65 Durchmesser eingeschraubt, zwischen welchen das Trajectschiff einfährt und von welchen dasselbe während des Ein- und Ausladens in richtiger Lage gehalten wird.

Nach dem Betriebsplane soll von jeder Seite des Flusses von Viertel- zu Viertelstunde ein Schiff abgehen und die Ueberfahrt 10 Minuten dauern. Zur Zeit kann jedoch dieser Plan wegen einiger Veränderungen, welche vorgenommen werden müssen, noch nicht eingehalten werden. Allem Anscheine nach wird der Verkehr über das Traject grosse Dimensionen annehmen und dasselbe die London-Brücke wesentlich erleichtern.

(Eisenbahn, 1877, Nr. 25. p. 196).

Hannover, December 1877.

Georg Osthoff.

Brückeneinsturz bei Bangor (Wales).

Zwischen Bangor und Amboch (Nordwesten von Wales) auf einer Zweiglinie der London und North-Western Eisenbahn stürzte am 29. November 1877 eine kleine Brücke über den Fluss Alan ein, in demselben Augenblick als sich ein gemischter Zug bestehend aus Locomotive, 2 beladenen Kohlenwagen und 2 Personenwagen III. Classe auf derselben befand. Anhaltendes Regenwetter hatte eine starke Anschwellung des Flusses bewirkt, und wahrscheinlich zu einer Unterspülung der Pfeiler die Veranlassung gegeben.

Die Erschütterung des Zuges wird der Brücke den Todesstoss gegeben haben, denn vor dem Passiren derselben scheint von dem Locomotivführer an dem Bauwerke nichts Auffälliges bemerkt worden zu sein. Die Trümmer der Brücke, der Wagen und der Maschine lagen im Flusse als mehrere Stunden später zufällig daher kommende Eisenbahnarbeiter die Unglücksstelle erreichten. Der Führer erlag kurz nach dem Herausschaffen aus dem Flusse seinen Wunden, der Heizer und ein zufällig auf der Maschine fahrender Bahnaufseher sind todt, und der Wagenwärter, der einzig Lebende ist schwer verwundet. Die Anzahl der verunglückten Passagiere ist (laut unserer Quelle) unbekannt.

(Eisenbahn, 1877, Nr. 24, S. 187).

Hannover, December 1877.

Georg Osthoff.

Einführung der continuirlichen Bremsen auf französischen Eisenbahnen.

Smith's Vacuum-Bremsen Compagnie hat mit der französischen Nordbahn einen Contract abgeschlossen über die Lieferung jener Bremsen für mehr als 1000 Locomotiven und 3000 Wagen, und ist es Absicht, die Postzüge mit Smith's Vacuum-Bremsen zu versehen noch vor der am 1. Mai stattfindenden Eröffnung der Pariser Ausstellung.

Die Postzüge der französischen Süd-Ost-Bahn sind bereits mit jenen Vacuum-Bremsen versehen.

Die Westinghouse-Bremse soll jetzt auf der französischen Westbahn angewendet werden, zunächst für 1000 Wagen und 100 Locomotiven und zwar gleichfalls noch vor der Eröffnung der Pariser Ausstellung.

(Nach Mittheilungen in the Engineer und Engineering Jan. 1878.)

Dr. R.

Betrieb der Metropolitan-Eisenbahn.

In dem letzten Berichte der Metropolitan-Eisenbahn in London wird mitgetheilt, dass jene Bahn im Jahre 1877 zwischen 65 und 67 Millionen Passagiere beförderte zu einem durchschnittlichen Fahrgeld von 2 Pence pro Person. Die Anzahl der in 24 Stunden auf der Hauptlinie der Bahn beförderten Züge betrug 442 und jene der Anschlusslinien 568, oder im Gesammt 1010 Züge.

Auf der Hauptlinie wird die erste Locomotive Morgens 5¹/₄ in Thätigkeit gesetzt und gelangt die letzte Locomotive 1¹/₄ Uhr Nachts in die Remise; auf den Anschlusslinien dagegen arbeiten die Locomotiven ununterbrochen, fast 24 Stunden täglich.

Die Anstrengungen, welche für die Sicherheit der Züge gemacht werden, lassen sich aus den folgenden Mittheilungen über das Signalwesen jener Bahn erkennen. So werden täglich, in 24 Stunden, 46826 Glockensignale gegeben; ebenso viele Zugsignale, und die Bewegungen der Signal- und Weichen-Hebel und der Handhabung des Hebels vor- und rückwärts beläuft sich auf 66,958. Daraus folgt, dass in einem Departement allein, und zwar in dem Signal- und Weichen-Betrieb, durch das block und interlocking System, 160,000 Operationen täglich mit der Hand ausgeführt werden müssen; das Unterlassen oder unrichtige Ausführen einer dieser Operationen aber wird stets mehr oder weniger Gefahr für einen Zug veranlassen.

(The Engineer, 28. Jan. 1878.)

Dr. R.

Ein Vergleich der englischen mit den nordamerikanischen Eisenbahnen.

Der Jahresbericht über die Eisenbahnen Grossbritanniens pro 1876 hat die Engineering News veranlasst, die folgenden interessanten Vergleiche einzelner Verhältnisse jener Bahnen mit denen der Bahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika anzustellen.

Grossbritannien besitzt nur 16,872 Meilen Eisenbahnen, einschliesslich der im Jahre 1876 neu gebauten Bahnen von 214 Meilen Länge; die Vereinigten Staaten dagegen besitzen 77,000 Meilen, also mehr als das Vierfache von Grossbritannien. In dem letzteren Lande nun kommt eine Meile Eisenbahn auf je 2000 Einwohner, während in Amerika eine Meile Bahn auf je 533 Einwohner fällt. Diese Verhältnisszahlen können leicht zu dem Schlusse führen, dass Grossbritannien ungenügend, die Vereinigten Staaten aber sehr ausreichend mit Eisenbahnen versehen sind, zieht man jedoch andere Verhältnisse in Rücksicht und namentlich dasjenige, dass Grossbritannien mehr Eisenbahnen besitzt, als mit Vortheil betrieben werden können, so ergibt sich daraus, dass Grossbritannien sogar mehr Bahnen besitzt, als es nöthig hat.

Das gesammte Nominal-Capital jener 16,872 Meilen Bahn in Grossbritannien, einschliesslich der Prioritäten-Anleihen beträgt 3200 Millionen Dollars, und jenes der 77000 amerikanischen Bahnen ungefähr 4500 Millionen Dollars; die durchschnittlichen

Kosten einer englischen Bahn betragen daher ca. 190,000 Dollars pro Meile und jene der amerikanischen Bahnen ca. 53,000 Dollars. Die Gesamt-Einnahmen der britischen Bahnen beliefen sich in 1876 auf 310 Millionen Dollars, oder 18,440 Dollars pro Meile, und der netto Verdienst auf 142 Millionen Dollars, oder 8666 Dollars pro Meile; die Gesamt-Einnahme der amerikanischen Bahnen war dagegen 497 Millionen Dollars oder ungefähr 6000 Dollars pro Meile, und ihr netto Verdienst 186 Millionen Dollars, oder 2415 Dollars pro Meile.

Jene 77,000 Meilen amerikanische Bahnen hatten daher eine mehr als ein und ein halb so grosse Einnahme als die englischen Bahnen, der Letzteren netto Verdienst war jedoch beinahe viermal so gross, als der betreffende Amerikanische; und es betragen in Grossbritannien die Betriebs-Ausgaben 54% der Einnahmen und jene in den Vereinigten Staaten 69%.

Dr. R.

Zur Classification von Eisen und Stahl.

Mitgetheilt von Ingenieur Dr. Röhrig.

Der von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gemachte Vorschlag über die Einführung einer staatlich anerkannten Classification von Eisen und Stahl (mitgetheilt in Organ 1878 Bd. 1, pag. 33) würde, neben anderen Vortheilen, entschieden eine vollkommener und zweckmässiger Classification gegeben haben, wenn letztere aus gemeinsamer Berathungen der Consumenten und Producenten hervorgegangen wäre, abgesehen davon, dass dieses einseitiges Vorgehen einer Classe von Eisenconsumenten etwas Verletzendes für die Hütten-techniker naturgemäss in sich schliesst.

Die Classification ist einseitig berathen und vorgeschlagen, und es ist deshalb nicht zu verwundern, dass dieselbe aber auch an einer gewissen Einseitigkeit leidet.

Zunächst ist dieselbe jedenfalls verfrüht, indem die zur Zeit des Vorschlags vorgelegenen betreffenden Versuche weder quantitativ noch qualitativ genügend waren, um als Basis für eine Classification von solcher Tragweite dienen zu können.

Die folgenden jener Versuche, ausgeführt von Professor Bauschinger in München, welche ich bereits in meiner Schrift *) pag. 65 mittheilte, mögen auch hier Platz finden.

Beschreibung der Probestäbe und Zweck der Verwendung des Materials.	Erfahrungen über das Material.	Zugfestigkeit.	Elasticitätsgrenze.	Bruchquerschnitt in % des ursprüngl.	Querschnittsverminderung.	Bemerkungen.
		Kilogr. p. □cm				
Bessemerstahl.						
Rundstab aus 1 Radreif		8040	3970	—	—	
do.		7750	—	58	42	
„ aus 1 Tenderreif	Spröde und brüchig	7600	3390	94	6	N B.
„ „ 1 Radreif	Sehr spröde, im Betriebe gesprungene	7300	4070	57	43	
Lamelle aus 1 Schiene	Eine im Bruch gesprungene Schiene	6880	2465	65	35	
do.		6185	2680	61	39	
Rundstab aus 1 Schiene		6160	3420	53	47	N B.

*) Uebernahme und Lieferung von **Eisen-Materialien**, besonders für Eisenbahn- und Militärzwecke, begründet durch die den jetzigen Erfahrungen entsprechenden, Fabrikationsmethoden und eine specielle Characteristik der Eisensorten (Roheisen, Schmiedeeisen und Stahl). Von Ingenieur Dr. Röhrig. Mit Vorwort von Ed. Heusinger von Waldegg. Mit 42 in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1877.

Beschreibung der Probestäbe und Zweck der Verwendung des Materials.	Erfahrungen über das Material.	Zugfestig-	Elasticitäts-	Bruchquer- schnitt in $\frac{0}{100}$ des ursprüngl.	Querschnitts- Verminder- ung.	Bemer- kungen.
		keit.	grenze.			
		Kilogr. p. □cm				
Rundstab aus derselben Schiene . . . . .	. . . . .	6110	3080	91	9	N B.
„ „ Bessemerstahl . . . . .	. . . . .	6090	2640	54	46	
„ „ 1 Stahlschiene . . . . .	. . . . .	6060	3550	56	44	
„ „ 1 Schiene . . . . .	. . . . .	6020	3850	65	35	
„ „ 1 Achse . . . . .	. . . . .	6000	2850	56	44	
„ „ — . . . . .	. . . . .	5960	2330	58	42	
„ „ — . . . . .	. . . . .	5960	2350	56	44	
„ „ 1 Locomotivradreif	Der Radreif brach im Betriebe, das Material ist zu weich	5960	3870	95	5	N B.
„ „ 1 Schiene . . . . .	. . . . .	5820	3420	57	43	
„ „ 1 Wagenradreif . . . . .	. . . . .	5800	4210	96	4	
„ „ do.	Das Material ist von einem im Be- triebe gesprungenen Radreif	5750	3700	95	5	
„ „ Schiene . . . . .	. . . . .	5740	2820	54	46	
Lamelle aus Bessemerstahlachse . . . . .	. . . . .	5670	2760	60	40	
Rundstab aus 1 Achse . . . . .	. . . . .	5650	2360	56	44	
„ „ Bessemerstahl . . . . .	. . . . .	5610	3280	62	38	
„ „ 1 Achse . . . . .	. . . . .	5600	2360	55	45	
„ „ 1 Schiene . . . . .	. . . . .	5550	3260	87	13	
„ „ 1 Achse . . . . .	. . . . .	5500	2360	55	45	
„ do. . . . .	. . . . .	5500	2420	49,5	50,5	
„ do. . . . .	. . . . .	5175	2070	52	48	
„ do. . . . .	. . . . .	5080	2870	75	25	
„ do. . . . .	. . . . .	4960	2510	74	26	
Martinstahl.						
Rundstab aus 1 Radreif . . . . .	. . . . .	7370	3620	65	35	
Sog. Manganstahl.						
Rundstab aus 1 Tenderreif . . . . .	. . . . .	5700	2750	57	43	
Tiegelgussstahl.						
Rundstab aus steyr. Werkzeugstahl	Vorzüglich	9830	—	91	9	
„ zu Zapfen für Locomotivräder	Gut	9600	4070	94	6	
„ aus 1 Locomotivachse	Vorzüglich	9050	3360	77	23	
„ zu Maschinenbestandtheilen (Mn St) . . . . .	. . . . .	9010	—	97,5	2,5	
„ von Werkzeugstahl . . . . .	. . . . .	9010	5280	95	5	
„ „ Maschinenstahl (Mn St) . . . . .	. . . . .	8980	4600	98,5	1,5	
„ „ Werkzeugstahl	Gut	8960	4180	—	—	
„ „ 1 Radreif . . . . .	. . . . .	8960	4480	90	10	
Rundstab } aus demselben Reif . . . . .	. . . . .	8190	4350	93	7	} N B.
„ } aus Werkzeugstahl . . . . .	. . . . .	7440	4600	96	4	
„ „ 1 Radreif	Gut	8520	5130—5960	95	5	
„ „ demselben Reif	Gut	8350	—	69	31	
„ „ 1 Radreif . . . . .	. . . . .	8250	4680	—	—	
„ „ demselben Reif . . . . .	. . . . .	8210	—	77	23	} N B.
„ „ 1 Tenderradreif . . . . .	. . . . .	8020	4240	86	14	
„ „ 1 Locomotiv-Achse	Homogene Beschaffenheit	7490	3160	68,5	31,5	
„ „ 1 Radreif	Günstig	7490	3490	71	29	
„ do. . . . .	. . . . .	6980	4040	66	34	
„ „ 1 Achse	Gut	5580	2920	51	49	
„ do.	Gut	5180	1860	53	47	
„ do.	Gut	4400	2070	43	57	

Die mir der Zeit bekannt gewordenen Versuche Bauschinger's, betreffend Bessemer-, Martin- und Manganstahl, umfassten die Prüfung von 73 Probestücken; von letzteren sind in der angeführten Beschreibung des Bruchansehens etc. etwa die Hälfte als mehr oder weniger fehlerhaft bezeichnet. Demnach blieben nur wenige anscheinend nicht mit Fehlern behaftete Proben über und die damit erlangten Resultate sind in der vorstehenden Tabelle mitgetheilt und zwar geordnet nach dem Maasse der Zugfestigkeit, mit dem höchsten beginnend.

Jener hohe Procentsatz fehlerhafter Probestücke ist ein überraschend ungünstiger Umstand.

Aehnlich sind die Ergebnisse der mit Tiegelgussstahl an-

gestellte Versuche. Es wurden im Ganzen 27 Probestücke untersucht und waren davon 6 Stück = 22 % mit Fehlern behaftet.

Doch lässt eine nähere Prüfung der Resultate und Material-Beurtheilung vermuthen, dass in die betreffenden Mittheilungen mannigfache Redactions-Versehen sich eingeschlichen haben. So wird z. B. im Bessemerstahl von 7300 Kilogramm Zugfestigkeit und 43 % Querschnittsverminderung beim Bruche, welcher zu einem Radreifen verwendet und im Betriebe gesprungen war, als sehr spröde bezeichnet, ein anderer ebenfalls im Betriebe gesprungener Radreif aus Bessemerstahl von 5960 Kilogramm Zugfestigkeit und 5 % Querschnittsverminderung beim Bruche zu weich genannt.

Ausser Bauschinger's Versuchen hat der technischen Commission des Vereins der deutschen Eisenbahnen eine Reihe von durch Professor Bergrath Jenny in Wien ausgeführten Versuche zum Anhalten bei der vorgeschlagenen Classification gedient, und enthält die folgende Tabelle eine Anzahl jener Jenny'schen Versuche.

Nr. des Stabes.	Material.	Specificsches Gewicht.	Zugfestigkeit		Grösste elastische Längen- dehnung $\left(\frac{\Delta l}{l}\right)_{\max.}$	Grösste ver- bliebene Längen- dehnung nach dem Bruche. $\left(\frac{\Delta l_1}{l}\right)$	Verhältniss- mässige Querschnitt- zusammen- ziehung $\left(\frac{\sigma - \sigma_1}{\sigma}\right)$	Arbeitsmodul für die Elasticitäts- grenze Ac
			an der Elasticitäts- grenze Fc	an der Bruchgrenze Fb				
941	Neub. Bessemer Stahl.	7.660	27,52	57,56	0,00139	—	0,208	0,01913
944	"	7.738	28,74	58,00	0,00130	0,147	0,448	0,01864
942	"	7.662	27,82	55,87	0,00127	0,143	0,477	0,01725
943	"	7.686	27,16	55,32	0,06118	0,107	0,420	0,01599
940	"	7.696	25,31	49,36	0,00124	0,187	0,447	0,01570
991	"	7.774	22,81	53,23	0,00134	0,068	0,138	0,01527
958	"	7.724	25,13	51,02	0,00120	0,106	0,405	0,01513
956	"	7.747	25,20	50,90	0,00119	0,082	0,185	0,01500
967	"	7.773	23,60	52,72	0,00127	0,169	0,523	0,01496
957	"	7.715	27,69	47,35	0,00119	0,108	0,448	0,01468
945	"	7.782	25,18	50,38	0,00115	—	0,489	0,01448
946	"	7.670	26,19	54,15	0,00109	0,125	0,469	0,01427
982	"	7.776	22,76	51,84	0,00125	0,114	0,500	0,01420
968	"	7.777	22,81	49,43	0,00123	0,113	0,490	0,01006
990	"	7.787	21,80	50,69	0,00125	0,069	0,407	0,01365
964	"	7.804	21,77	50,63	0,00125	0,118	0,457	0,01361
983	"	7.755	22,14	47,80	0,00122	0,136	0,460	0,01351
994	"	7.776	22,23	51,79	0,00120	0,087	0,493	0,01334
993	"	7.792	21,76	50,60	0,00122	0,128	0,521	0,01323
970	"	7.750	21,20	47,95	0,00120	0,084	0,533	0,01272
974	"	7.772	21,20	47,95	0,00119	0,081	0,518	0,01262
975	"	7.753	21,18	49,17	0,00118	0,076	0,546	0,01252
963	"	7.763	21,23	48,03	0,00117	0,108	0,520	0,01242
985	"	7.770	20,66	49,13	0,00119	0,113	0,511	0,01227
984	"	7.787	21,18	50,43	0,00116	0,090	0,515	0,01226
981	"	7.763	20,68	51,06	0,00119	0,104	0,454	0,01226
962	"	7.789	20,17	45,39	0,00122	0,108	0,454	0,01225
980	"	7.774	20,66	47,88	0,00119	0,109	0,518	0,01224
972	"	7.772	21,23	50,26	0,00115	0,198	0,532	0,01217
989	"	7.793	20,85	49,59	0,00116	0,159	0,530	0,01214
996	"	7.783	21,00	45,57	0,00115	0,105	0,562	0,01208
973	"	7.744	20,29	44,37	0,00116	0,108	0,521	0,01176
984	"	7.742	20,16	46,63	0,00117	0,140	0,521	0,01174
971	"	7.766	20,21	49,27	0,00116	0,119	0,520	0,01171
979	"	7.722	20,28	45,63	0,00115	0,072	0,480	0,01168
969	"	7.768	20,09	42,76	0,00116	0,074	0,475	0,01162
986	"	7.808	20,20	51,76	0,00115	0,165	0,472	0,01162
987	"	7.826	20,24	49,33	0,00115	0,109	0,540	0,01162
992	"	7.810	20,19	47,95	0,00115	0,113	0,534	0,01160

Sowohl Bauschinger's als Jenny's Versuche beschränken sich auf den Nachweis der Zugfestigkeit und Querschnitts-Verminderung beim Bruche, verursacht durch ruhende Belastung, und ist das Verhalten des Stahls und Eisen gegen Stoss dabei unberücksichtigt geblieben, wenigstens sind betreffende Versuche darüber nicht angestellt.

Wohl aber der grösste Theil aller aus Eisen und Stahl hergestellten Gegenstände ist mehr durch Stoss (entweder zeitweilig starke Stösse oder andauernd leichte Stösse [Vibrationen]) in Anspruch genommen, als durch ruhende Belastung. So z. B. Eisenbahnschienen und das Eisenbahn-Rollmaterial; letzteres unterliegt beständigen Vibrationen, zum Theil (Zughaken etc.) auch starken Stössen. Diesen starken Stössen aber sind vorzugsweise ausgesetzt alle Projectile, Panzerplatten etc.

Sollte hierin nicht eine Aufforderung liegen, der Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Stoss eine grössere Aufmerksamkeit zu widmen, als es bislang geschehen ist und noch gegenwärtig geschieht?

Meistens begnügt man sich mit Ermittlung der absoluten Festigkeit, der Elasticitätsgrenze und den Formveränderungen des Eisens und sucht die Widerstandsfähigkeit gegen Stösse daraus zu berechnen.

Knut Styffe hat Formeln dafür aufgestellt (vide «die Festigkeits-Eigenschaften von Eisen und Stahl von Knut Styffe deutsch von v. Weber» p. 88) und sind nach ihm die von Redtenbacher und Wertheim gegebenen Formeln für die Widerstandsfähigkeit gegen Stösse zum grössten Theil irrig, besonders in Bezug auf sehr dehnbare Material, wie weiches Eisen, weil beide Autoren bei Entwicklung ihrer Formeln die permanenten Formveränderungen ausser Acht liessen und annehmen, dass die Umgestaltungen im Materiale, nach Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze, denselben Gesetzen folgten, wie vor Erreichung derselben.

Nach den von Redtenbacher in seinem «Maschinenbau» Bd. I p. 95 gegebenen Coefficienten kommt man, nach Styffe,

zu dem sehr absurden Resultate, dass eine Gussstahlstange, um zerbrochen zu werden, einen 6—12 mal so starken Schlag verlange, als eine Eisenstange, und letztere könne nur sehr wenig mehr aushalten, als eine gusseiserne Stange, vorausgesetzt, dass die Dimensionen aller Stangen gleich sind und dass der Schlag in allen Fällen auf gleiche Weise erfolgt.

Bergrath Jenny in Wien hat die Widerstandsfähigkeit gegen Stoss in der mitgetheilten Tabelle durch ein Arbeitsmodul für die Elasticitätsgrenze ausgedrückt und denselben mittelst der Gleichung

$$A_1 = \frac{1}{2} Fe \left(\frac{\Delta l}{l} \right) \max.$$

berechnet.

Dieser Arbeitsmodul soll im Zusammenhang mit den entsprechenden Werthen der Zugfestigkeit und der grössten zulässigen oder elastischen Längendehnung stehen und hier die grösste mechanische Arbeit (in Kilogramm-Millimeter) bezeichnen, welche die Volumeinheit (Volumen in Cubik-Millimeter) bei Dehnungen aufzunehmen im Stande ist, ohne dass das betreffende Material überanstrengt würde.

Bei Uebertragung sogenannter lebendiger Kräfte, bei plötzlichen Erschütterungen oder Stosswirkungen bis zur Elasticitätsgrenze verhält sich danach das Material um so besser und sicherer, je grösser dieser Arbeitsmodul ist.

Von verschiedenen Seiten folgert man die Widerstandsfähigkeit gegen Stossen aus der absoluten Festigkeit und der beim Bruch erfolgten Querschnittveränderung, ohne nähere Berücksichtigung der Elasticität.

Wenn nun schon im Allgemeinen solche Folgerungen unsicher sein dürften, indem bislang die Grundlage dafür aus Mangel an planmässigen Versuchen fehlt, so ist jene Nichtberücksichtigung der Elasticität, resp. der Elasticitätsgrenze entschieden fehlerhaft und auch in der That unbegreiflich, da wohl keine physikalische Eigenschaft des Eisens in ihren Beziehungen zur Widerstandsfähigkeit gegen den Stoss klarer am Tage liegt und selbst durch tausendfache Vorkommnisse und Spiele im täglichen Leben ad oculos demonstrirt wird, wie eben die Elasticität.

Und dürfte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass Stosswirkungen auf einen Körper innerhalb seiner Elasticitätsgrenze ohne Gefahr für diesen Körper sind, dass dagegen die Inanspruchnahme eines Materials über die Elasticitätsgrenze nach und nach dessen Zerstörung herbeiführen muss.

Von Kaven theilt in seiner gründlichen und lehrreichen Abhandlung (Collectaneen über einige zum Brückenbau verwendeten Materialien), aus «The effects of time on wrought iron girders, by W. Fairbairn in the Engineer Decbr. 2 1864, hierbezüglich mit:

«100000 abwechselnd in kurzen Zwischenräumen angebrachte Belastungen, welche einen genieteten Träger auf $\frac{1}{4}$ der Bruchfestigkeit beanspruchten, scheinen dessen Festigkeit nicht zu beeinträchtigen, dagegen, wenn bis zu $\frac{1}{3}$ der Bruchfestigkeit beansprucht, brach er nach weiteren 313000 Belastungen. Dies lässt sich auch theoretisch erklären. Die Arbeit, welche das Eisen verrichtet, wenn es über die Elasticitätsgrenze hinaus

durch Stoss beansprucht wird, besteht in einem Theil des Weges, den der wachsende Widerstand verrichtet in der bleibenden Ausdehnung, welche beim nächsten Stoss nicht mehr in Rechnung kommt, weshalb, da der Weg des Widerstandes kleiner als vorher ist, die Inanspruchnahme am Ende des Weges beim zweiten Stosse grösser als vorher sein würde, wenn nicht eine weitere bleibende Ausdehnung hinzukäme. Ausserdem lässt sich nach den Versuchen Fairbairn's mit wiederholt abgerissenen Stangen vermuthen, dass auch die elastischen Ausdehnungen bei Eisenstangen, welche bleibende starke Verlängerungen erfahren haben, geringer werden, wie ebenfalls Paget gefunden hat, dass stark ausgedehnte Ketten an Tragkraft gewonnen haben, aber an Arbeitswiderstand einbüssen. Je geringer aber die Ausdehnung einer Stange wird, um so grösser muss der Widerstand, resp. die Inanspruchnahme sein, wenn durch einen Stoss Arbeit übertragen wird.

Es dürfte hiernach zweifellos sein, dass die Widerstandsfähigkeit eines Körpers gegen den Stoss um so grösser ist, je grösser seine Elasticitätsgrenze, und dass die Elasticität auch beim Eisen und Stahl wesentlichen Einfluss hat auf die Widerstandsfähigkeit gegen Stoss.

Dagegen ist nicht klar, in welchem Verhältnisse diese Widerstandsfähigkeit zu der ruhenden Belastung und der Querschnittverminderung oder der Ausdehnung von Stäben steht, namentlich in Körpern, welche die Eigenschaften der absoluten Festigkeit, der Elasticitätsgrenze und der Querschnittsverminderung beim Bruche in verschiedenen Verhältnissen mit einander vereinigen. Und doch wird eine solche Beziehung unzweifelhaft bestehen.

Es ist ja bekannt, dass Kautschuk und Leder mehr lebendigen Widerstand gegen Bruch leisten als Eisen, dass aber diese Körper wegen ihrer erheblichen Formveränderung nicht für Eisen substituirt werden können; ebenso behannt ist es, wie z. B. eine Glasplatte, ein ziemlich bedeutendes Gewicht als ruhende Belastung bedarf, um dadurch gedrückt zu werden; dass dagegen ein ganz geringer Theil jenes Gewichtes zur Zerstörung der Platte genügt, wenn man denselben aus einer gewissen Höhe auf die Platte fallen lässt. Dennoch giebt es Stahlsorten, welche mehr lebendigen Widerstand gegen Bruch leisten, als sehr gutes zähes Eisen.

Kirkaldy schliesst aus seinen Versuchen, dass die zum plötzlichen Bruche nöthige Kraft im Durchschnitt nicht mehr als 80 % des successive brechenden Gewichtes betrage.

Nach Knut Styffe aber kann dieser Schluss nicht ganz richtig sein, da Kirkaldy den Umstand ausser Augen liess, dass in seinem Streck-Apparate das plötzlich brechende Gewicht oft eine gewisse vis viva annehmen muss, ehe es voll auf der Probestange lasten kann, so dass dieselbe auch der Wirkung dieser vis viva widerstehen muss.

Andererseits behauptet Wertheim, dass zum plötzlichen Zerbrechen einer Stange mehr Kraft gehöre, als zum succesiven.

Zur Aufklärung dieser noch dunklen Punkte können nur directe Versuche dienen; dieselben müssen aber nach einem bestimmten Systeme ausgeführt werden, und ein solches ist leider bei den bisherigen Versuchen und Proben nicht zu Grunde gelegt.

Von der technischen Commission des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltung werden nun ausgedehntere Versuche beabsichtigt und dem Vernehmen nach auch directe Versuche über die Widerstandsfähigkeit gegen Stoss.

Erst durch gleichzeitige Untersuchung auf absolute Festigkeit, Elasticität, Ausdehnung und Widerstandsfähigkeit gegen Stoss wird man die wechselseitigen Beziehungen dieser physikalischen Eigenschaften zu einander klar legen können. Und dabei dürfte es wünschenswerth, ja nothwendig sein, dass mit diesen physikalischen Forschungen eine chemische Untersuchung der Probestücke Hand in Hand gehe.

Aus diesen combinirten Versuchen wird sich erkennen lassen, das, was man erzeugen kann, und wie man erzeugen muss, und dieselben sind deshalb, abgesehen von einer Classification, von weittragender Bedeutung für die Entwicklung der Eisen-Industrie und deshalb von gleicher Wichtigkeit für den Producenten und Consumenten.

Der Ansicht der deutschen Eisen- und Stahlfabrikanten über die vorgeschlagene Classification ist durch Herrn G. L. Brückmann in den Annalen für Gewerbe und Bauwesen vom 1. Januar 1878 Ausdruck gegeben.

Auch der österreichische Verein der Montan- und Eisen-Industriellen hat, in Folge einer Aufforderung des k. k. Ackerbauministeriums ein Gutachten über die von den Eisenbahnen gewünschte staatliche Anerkennung ihrer Classification von Eisen und Stahl abgegeben, welches in Folgendem in extenso mitgetheilt wird:

«Mittelst hohen Erlasses 798/86 vom 21. Januar 1878 wünscht ein hohes k. k. Ackerbauministerium von dem ergebenst unterzeichneten Vereine Mittheilung, ob ein Eingehen auf die in der Denkschrift gemachten Vorschläge der geschäftsführenden Direction des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen behufs Einführung einer staatlichen Classification von Eisen und Stahl im Interesse der inländischen Eisen- und Stahl-Industrie gelegen wäre, oder ob und welche Bedenken sich dagegen ergeben würden.

Der ergebenst unterzeichnete Verein kommt im Nachstehenden mit grösster Bereitwilligkeit und ehrerbietigstem Danke diesem hohen Wunsche nach, da die fragliche Angelegenheit von eminenter Bedeutung nicht nur für die Interessen der von uns vertretenen Industriezweige sondern für die gesammte Volkswirtschaft ist.

Der unterzeichnete Verein hat bereits in seinem der dritten ordentlichen Generalversammlung vorgelegten Rechenschaftsbericht zu dieser Frage Stellung genommen und obwohl ihm damals noch nicht die Fassung der Beschlüsse der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen bekannt war, das Princip einer Classification von Eisen und Stahl unbedingt verworfen, weil derartige ermittelte Classengrenzen stets anfechtbar sind, durch neuere Erfindungen und Forschungen auf dem Gebiete der Technologie überholt werden, zu den unrichtigsten, in das Geschäftsleben tief einschneidenden und gefährlichen Schlussfolgerungen führen können.

Wir haben uns in diesem Berichte dahin ausgesprochen, dass, falls überhaupt eine Erprobung von Eisen und Stahl unter staatlicher Garantie vorgenommen werden sollte, diese unter

keinerlei Umständen für Eisen und Stahl österreichischer Provenienz an einer Versuchsanstalt des Auslandes noch unter Ausschliessung der nicht minder als die Consumenten hierbei interessirten Kreise, nämlich der Producenten stattfinden dürfe. Wir haben endlich die Erwartung ausgesprochen, dass diese Ansicht sowohl in den Kreisen der Eisenbahnen selbst, als in denen unserer deutschen Fachgenossen Unterstützung finden werde.

Nachdem durch das beregte Ersuchen der geschäftsführenden Direction des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen die Gelegenheit aus dem Kreise der academischen Behandlung in den Bereich der practischen Interessen getreten ist, haben wir uns die Fragen vorgelegt: ob ein Bedürfniss für jenen Antrag vorliege, und wenn ein solches vorhanden, ob die gemachten Vorschläge geeignet seien, demselben zu entsprechen.

Wir glauben beide Fragen mit Entschiedenheit verneinen zu müssen.

Das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen, die Sicherheit des Betriebes durch Zuverlässigkeit der für Oberbau und rollendes Material verwendeten Stoffe nach Möglichkeit gewährleistet zu sehen, ist ohne allen Zweifel ein ebenso berechtigtes, als der Wunsch, durch möglichste Dauer des Materials den Betrieb öconomisch günstig zu führen.

Nun ist aber wohl nicht zu verkennen, dass in dieser Beziehung die metallurgische Technik ohne directe Ingerenz der Eisenbahn-Ingenieure in den letzten Decennien Auserordentliches geleistet und durch massenhafte Darstellung von Stahle und Flusseisen (nach Methoden von Bessemer, Martin etc.) den Bahnen Materialien zur Verfügung gestellt hat, die nach Ueberwindung einer verhältnissmässig kurzen Lehrzeit schon heute in Bezug auf Qualität und Dauer Garantien bieten, welche jene der früheren Materialien bei kaum höheren Preisen weitaus übertreffen. Weder aus den statistischen Veröffentlichungen noch sonstigen Mittheilungen ist uns, seitdem jene Erzeugungsarbeiten das erste Stadium hinter sich halten, Entgegenstehendes bekannt geworden. Wir glauben, dass die bestehenden Erprobungen namentlich neben den ausgedehnten Garantieverpflichtungen zur Wahrung der berechtigten Interessen der Eisenbahnen mehr als ausreichend sind, und erscheint uns daher die vorgeschlagene Classification von Eisen und Stahl für den Gebrauch der Eisenbahnen nicht als Bedürfniss.

Sollte aber selbst ein solches Bedürfniss von anderer Seite als vorhanden angenommen werden, so scheinen uns die gemachten Vorschläge nicht geeignet, denselben abzuheften; im Gegentheile würden dieselben unseres Erachtens sicher Nachtheile zur Folge haben.

Die den Vorschlägen zu Grunde liegende Annahme, dass Minimal-Zerreissungsfertigkeit und Minimal Kontraktion an sich und allein den richtigen Maassstab zur Beurtheilung der Güte gedachter Materialien abgeben sollen, ist heute weder von der Theorie noch von der Praxis allgemein als richtig anerkannt, im Gegentheile herrschen darüber noch sehr verschiedene Ansichten. Auch der Anschauung, dass Probestäbe stets den wirklichen Durchschnitt der ganzen Masse des zu untersuchenden Objects zweifellos feststellen, können wir nicht zustimmen, da selbst bei der ungewöhnlichen Gleichmässigkeit in einem Stücke

Flusseisen oder Flussstahl ungleiche Stellen vorkommen, so dass Probestäbe nie ein absolut sicheres Resultat ergeben.

Auch die einseitige Art der Probevornahme gewährleistet keineswegs ein annähernd richtiges Ergebniss. Die Denkschrift behauptet, dass die Proben von einzelnen Werken zeigen, dass diesen die Herstellung eines gleichartigen Materials gelungen ist, anderen nicht. Auch dies kann auf Irrthum beruhen, je nachdem vielleicht die untersuchten Proben bei einzelnen Werken aus einer Fabrikationszeit, aus einer Lieferung oder sogar aus einer Charge stammen, bei anderen aus verschiedenen Chargen oder Perioden herrühren.

Nur so dürfte es zu erklären sein, dass die Denkschrift Grenzwerte aufstellt, welche bei den in Leoben mit den anerkannt ausgezeichneten Materialien unserer Alpenländer gemachten Versuchen nicht erreicht worden sind.

Da aber Deutschland, welches auf den Bezug seiner Rohmaterialien für die Stahlfabrikation vielfach auf's Ausland angewiesen ist, schwerlich ein gleichmässig zuverlässigeres Material verarbeitet, und da der Umstand, dass die Deutschen Bessemer-Hütten ihre Betriebsleiter meist aus dem in dieser Beziehung vorangegangenen Oesterreich bezogen haben, auch nicht annehmen lässt, dass die Darstellung dieser Fabrikate dort rationeller betrieben wird, so dürfte aus der Differenz der Leobner gegen die Münchner Resultate kaum zu schliessen sein, dass die Proben die erforderliche Zuverlässigkeit besitzen.

Ist danach der Erfolg der Vorschläge ein mindestens zweifelhafter, so sind andererseits Nachtheile durch Ausnahme derselben mit Sicherheit zu erwarten. Zunächst sind, wie erwähnt, die ausgeführten Proben überhaupt nicht ausreichend, um behaupten zu können, dass irgend ein Werk in der Lage sei, mit jedem Stück seiner Fabrikate bei der nöthigen Massenerzeugung jenen Bedingungen entsprechen zu können.

Wie früher durch einseitig seitens der Bahn vorgeschriebene, nicht für alle Fälle zweckmässige Fabrikations-Methoden die Werke vielfach zu Abweichungen von denselben genöthigt waren, wenn sie ein den Garantie-Verpflichtungen entsprechendes Product liefern wollten, so wären bei Annahme der Vorschläge Täuschungen der Bahnen nicht ausgeschlossen.

Angenommen aber, es wären einzelne Werke in der Lage, Material zu liefern, welches durchweg den verlangten Bedingungen entspräche, andere aber nicht, so würde für erstere bald ein Monopol entstehen, welches sicher nicht zum Vortheile der Bahnen angebeutet würde, ohne den letzteren die Sicherheit zu gewähren, dass das empfangene Material für den Betrieb einen dem höheren Preise entsprechenden höhern Werth repräsentire.

Resumiren wir nun das Obengesagte, so finden wir uns auszusprechen verpflichtet, dass die vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgeschlagenen Versuche zur Erprobung von Eisen und Stahl für die Sicherheit des Betriebes ohne grössere Gewähr, den technischen Fortschritt einengend, für die ökonomische und finanzielle Gebahrung des Eisenbahn-Betriebes ungünstig sind, dass durch sie ferner ganze Gruppen

von Eisen- und Stahlwerken von der Mitbewerbung ohne Berechtigung ausgeschlossen werden könnten, also eine gänzliche Verschiebung des Werthes dieser Werke eintreten müsste, dass alle diese tiefgreifenden, einer technischen und finanziellen Revolution gleichkommenden Aenderungen auf unsicherer theoretischer Praxis stehen und durch keine zwingende Nothwendigkeit geboten erscheinen, folglich vom volkswirtschaftlichen wie staatlichen Standpunkt zurückzuweisen sind.

Wir glauben sonach, dass es besser ist, selbst die bisherigen rigorosen Bedingungen der Uebernahme beizubehalten, als Vorschläge anzunehmen, die mindestens heute noch keine sichere Basis haben.

Wollte man aber in dieser Beziehung Aenderungen treffen, so würden wir nicht nur im Interesse des Produzenten, sondern auch in dem der Konsumenten, welches ja bei den ausgedehnten Garantiebedingungen übereinstimmen muss, vorschlagen, Commissionen aus beiden Kreisen zusammensetzen, welche erst die richtigen Grundsätze zu suchen und auf Grund fortgesetzter, rationell geleiteter Versuche festzustellen hätten, ehe eine massgebende Classification der Materialien angenommen würde.

Dabei aber glauben wir aussprechen zu sollen, dass nur solche Proben, die im beiderseitigen Interesse empfehlenswerthesten sind, welche im Laufe der Fabrikation vorgenommen werden, deren Resultate also möglicherweise bei Fortsetzung der Lieferung benutzt werden können, nicht aber unabhängig von der Lieferung oder nach deren Beendigung vorgenommen.

Nicht die Systemisirung, sondern die Proben halten wir für die Hauptsache. Die Eisenbahn-Techniker haben seit Jahren dagegen gekämpft, und mit Erfolg gekämpft, dass der Wunsch der Regierung und der Produzenten nach Systemisirung der Schienenprofile in Erfüllung gehe. Die Eisenbahn-Ingenieure bezeichneten eine jede Systemisirung als Rückschritt, als schädigenden und unberechtigten Eingriff in das Gebiet der Forschung; sie scheinen diese Deductionen vergessen zu haben, denn die Classification und Systemisirung stehen in unmittelbarem Zusammenhange und eine Systemisirung auf eisentechnischem Gebiete ist nicht minder gefährlich, als auf eisenbahntechnischen.

Der ergebend unterzeichnete Verein bittet nun auf Grund obiger Auseinandersetzungen: Ein hohes k. k. Ackerbauministerium wolle dem Ansuchen der geschäftsführenden Direction des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen um Einführung einer staatlichen Classification von Eisen und Stahl nicht Folge geben. Wir stehen mit dieser Bitte im innigsten Kontakt, nicht nur mit unseren Berufsgenossen im Innlande, sondern auch Deutschlands, und dies mag wohl beweisen, wie gewichtig die Interessen sind, welche durch Lösung dieser Frage im Sinne der Eisenbahnen auf dem Spiele stehen.

Wir vertrauen auf das Wohlwollen, welches das k. k. Ackerbauministerium der heimischen Eisen- und Stahl-Industrie stets geschenkt, indem wir die Bitte geeigneter Würdigung und ernster Erwägung unterbreiten.»

Technische Literatur.

Ueber das englische Eisenbahnwesen. Reise-Studien von H. Schwabe. Neue Folge. Wien 1877. Verlag von R. von Waldheim.

England ist ein Musterland des Communicationwesens, sowohl durch seine geographische Lage, als durch seine Cultur-Entwicklung, und die Mittel, die ihm zur Verfügung stehen. Studien über diese Zustände, ihre Ursachen, und die Lehren, die man daraus ziehen kann, haben ein wichtiges Interesse, sowohl für die Wissenschaft und die einzelnen Industriezweige, als auch für einzelne Individuen, und die Ursache, warum die Ergebnisse solcher Studien nicht öfters in die Oeffentlichkeit gelangen, ist nur die, dass es Wenigen gegönnt ist, solche Studien mit Erfolg zu treiben. Desto anerkennungswerther sind dann die Bemühungen derjenigen Fachmänner, welche sowohl die intellectuelle als die materielle Möglichkeit besitzen, diese Schätze aufzufinden, insbesondere wenn sie sich bemühen, dieselben der Oeffentlichkeit zu übergeben und die Ergebnisse ihrer derartigen Studien in jeder Beziehung fruchtbar zu machen.

Diese Bemerkung gilt im vollem Maasse der obgenannten Schrift, in welcher der Herr Verfasser »die Ergebnisse einer im Auftrage des preussischen Handelsministers nach England und Schottland zum Studium des dortigen Eisenbahnwesens unternommenen Reise« der Oeffentlichkeit übergiebt.

Vorliegende Schrift soll als »Neue Folge« der im Jahre 1871 erschienenen in weitesten Fachkreisen allgemein anerkannten »Reisestudien über das englische Eisenbahnwesen« gelten. Doch bildet dieselbe ein selbstständiges Werk, durch welches die schwierige Aufgabe in einem bisher kaum erreichten Grade gelöst wird, indem sie vor Allem ein möglichst klares Bild der gegenwärtigen Eisenbahnverhältnisse des engeren Englands enthält, und ausserdem die Verwerthung des Verwendbaren mit dem kritischen Blicke eines gründlichen Kenners der heimathlichen Verhältnisse bezweckt.

Die Schrift ist in 6 Abschnitte getheilt, von welchen der erste den Vergleich der beiderseitigen Eisenbahnverhältnisse in allgemeinen Umrissen giebt und die neuen Veränderungen in der englischen Eisenbahn-Gesetzgebung (die Railway-Commission) erörtert, während im zweiten und dritten Abschnitt speciell die englischen Bahnhofsanlagen und die unterirdischen Bahnen Londons beschrieben werden. Der vierte Abschnitt behandelt die Verwaltung und den Betrieb. Im fünften Abschnitt wird speciell der für England charakteristische grossartige Concurrenz betrieb besprochen und dessen mögliche Vortheile für die deutschen Bahnen klargelegt. Der letzte Abschnitt behandelt das Tarifwesen. In einem Anhang sind dann die Längen- und Anlagekosten, sowie die Betriebsergebnisse der dortigen Bahnen bis zum Jahre 1875 zusammengestellt. Dem Werke ist ein Atlas beigelegt, welcher die Eisenbahnkarte von London und zahlreiche Beispiele der englischen Bahnhofsanlagen enthält.

In der vorliegenden Schrift ist nicht nur ein sehr nützlicher Leitfaden der die englischen Bahnen besuchenden Eisenbahner gegeben, sondern es werden damit auch wichtige Lebensfragen des hiesigen Eisenbahnwesens in einer anerkennenswerthen Weise berührt.

Vor Allem wird auf die stabile Rentabilität der englischen Bahnen gegenüber den grossen Schwankungen derselben bei den preussischen Bahnen hingewiesen, und es werden die Ursachen dieser Erscheinung erörtert. — Die grossartige Entwicklung des Personenverkehrs und das ausgebildete Tarifwesen werden besonders angeführt. Die Vorzüge des englischen Eisenbahnpersonals werden mit Recht hervorgehoben, und die Ursache im Vergleich zu den hiesigen Verhältnissen zum grossen Theil darin gesucht, dass man hierorts genöthigt ist, ältere Militärpersonen vielfach dort zu verwenden, wo die englischen Eisenbahnen freiere Wahl haben und ihre Angestellten seit den besten Jugendjahren zum Dienst erziehen und verwenden können. — Es wird u. a. auch darauf hingewiesen, dass sich die englischen Eisenbahnen ihr Publikum grossgezogen haben, was, unserer Ansicht nach, desto weniger anderswo zu erzielen sein wird, je mehr sich der Staat in das Eisenbahnwesen einmischen muss.

In den meisten Fragen finden wir die Gesichtspunkte der ersten Reisestudien natürlicher Weise wieder, während andere zeitgemäss geändert worden sind. So wird der Betrieb mit kleineren und öfteren Zügen als vortheilhaft hervorgehoben, während die Vortheile der Stellung von Privatwagen als nicht mehr vorhanden bezeichnet sind.

Die Behandlung des gesammten englischen Eisenbahnwesens war offenbar nicht die Absicht vorliegender Schrift, indem in dieser neuen Folge weder die Nebenbahnen behandelt, noch die Bahnen des übrigen Englands erörtert werden.

Eine eingehende Kritik dieser Schrift ist weder in meinen Kräften noch in meiner Absicht, doch kann ich das Studium dieser Studien jedem Fachgenossen nur bestens empfehlen und den Wunsch äussern, dass der hochverdiente Herr Verfasser seine vortrefflichen »Reisestudien« zu einem gründlichen Werk über das englische Eisenbahnwesen vervollständigen möchte.

Prag, September 1877.

L. V.

Eisenbahn-Unter- und Oberbau von Franz Rziha, Oberingenieur etc. — 3 Bände mit 293 Holzschnitten und 19 lith. Tafeln. — II. Band, Brückenbau (Preis 10 Mk.), und III. Band, Oberbau (Preis 6 Mk.) — Wien, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 1877.

Der II. Band behandelt den geschichtlichen Theil des Brückenbaues neben den auf der Wiener Weltausstellung vorgelegten Fundirungsarten und Brückenbauten, und enthält: 1) Fundirungen; 2) Hölzerne Brücken; 3) Steinerne Brücken; 4) Eiserne Brücken; und 5) Bewegliche Brücken. Unter den eisernen Brücken werden a) die steinernen Pfeiler, b) die eisernen Pfeiler, c) die eisernen Häng- und Sprengwerks-Brücken, d) die eisernen Bogenbrücken, e) die eisernen Balkenbrücken, und f) die Hängebrücken vorgeführt.

In diesem Bande ist wieder, wie im ersten, mit Vorliebe das Geschichtliche behandelt und es tritt uns eine Fülle von Material entgegen, das unsere Bewunderung erregt und von einem immensen Sammelfleisse des Verfassers Zeugnis ablegt. Wir müssen nur unser Bedauern ausdrücken, dass der Verfasser nicht sämtliche Angaben in Metermaass gemacht hat und seine

Quellen fast nur in solcher Weise angiebt, dass ein Auffinden der betreffenden Stellen sehr zeitraubend ist.

Höchst interessant ist das Capitel über die Fundirungen, in welchem den neuern Gründungsarten eingehende Beachtung geschenkt ist und hauptsächlich unter der pneumatischen Fundirung die beachtenswerthesten Daten zu finden sind. Der zweite Abschnitt: Hölzerne Brücken weist des Interessanten nur wenig aus. Dagegen ist der geschichtliche Theil des dritten Abschnittes: Steinerne Brücken, höchst lesenswerth. Die steinernen Pfeiler im vierten Abschnitte: Eisernen Brücken, sind nur stiefmütterlich bedacht, wogegen auf die Behandlung der eisernen Pfeiler mehr Fleiss verwandt ist. Ganz besonders aber muss auf das Capitel über die eisernen Bogenbrücken aufmerksam gemacht werden. Schliesslich hat noch eine eingehende Behandlung das Capitel über die Balkenbrücken erfahren. —

Der III. Band, welcher sich mit dem Eisenbahn-Oberbau beschäftigt, giebt nur sehr wenig geschichtliches Material. Derselbe zerfällt in die beiden Abschnitte der Gleisbau und die Fahrtrichtungsanlagen. Der erste Abschnitt umfasst die Capitel: I. Schienengleise mit hölzernen Unterlagen, II. Schienengleise mit steinernen Unterlagen, III. Gänzlich eiserne Schienengleise, IV. Ausstellungsobjecte. V. Der eiserne Oberbau in Braunschweig, VI. Der eiserne Oberbau in Oesterreich, welches letzte Capitel: §. 1. Die Construction von Paulus, §. 2. Die Construction von Lazar, §. 3. Die Rahmenconstruction von Carl v. Hagemeyer und C. F. Wagner, §. 4. Die Construction von Hohenegger, §. 5. Das System Battig de Serres behandelt.

Der zweite Abschnitt enthält: I. Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen, II. Die Ausstellungsobjecte derselben und der Weichensignale.

So viel des überaus Interessanten auch dieser III. Band aufweist, so erscheint uns derselbe doch nicht mit derselben Liebe behandelt zu sein, als die beiden ersten Bände.

Das ganze Werk ist eins der hervorragendsten unserer Literatur und verdient allseitig empfohlen zu werden.

Hannover, December 1877. Georg Osthoff.

Die Tiefbohrtechnik im Dienste des Bergbau's und der Eisenbahntechnik in Beziehung auf ihren Entwicklungsstandpunkt der Gegenwart, nebst practischen Gesichtspunkten für die Wahl der den localen Verhältnissen anzupassenden Bohrmethode, in technischer und finanzieller Hinsicht von Leo Strippelmann, Berg- und Hütten-Ingenieur etc. Halle a./S. G. Knapp's Verlagsbuchhandlung. 1877. — Preis 4,00 Mk.

Das 144 Seiten enthaltende Werkchen zerfällt in folgende Capitel: I. Welchen Zweck sollen Schurfarbeiten und Bohrversuche als Vorarbeiten für Bergbau und Eisenbahnanlagen erfüllen und welche Aufgabe ist der eigentlichen Tiefbohrtechnik gestellt. II. Geschichtliche Entwicklung und Ausbildung der Tiefbohrtechnik bis zur Gegenwart. III. Die Bohrmethode der Gegenwart, auf Grundlage ihrer historischen Entwicklung und Ausbildung. IV. Vortheile und Nachteile der Seilbohrmethode — der Bohrmethode mit steifem Gestänge, und der Diamantröhrenbohrung, unter Berücksichtigung der geognostischen Verhältnisse, vom technischen Standpunkte aus. V. Die Betriebserfolge der Seilbohrmethode, der Methode mit steifem Gestänge,

und der Diamantröhrenbohrung, gegenübergestellt den Kosten derselben, nebst Herstellung annähernd zuverlässiger Grenzen für die Anwendung der drei Bohrmethode vom technisch finanziell combinirten Standpunkte aus. VI. Die Ausführung von Tiefbohrungen in eigener Regie und das Vergeben derselben in Entreprisen, nebst practischen Gesichtspunkten für den vom Capitalisten einzuschlagenden Weg bei Einleitung von Tiefbohrungen und Wahl der Bohrmethode. VII. Die Bohrtechnik im Dienste der Eisenbahn-Technik. VIII. Die Tiefbohrtechnik im Dienste wissenschaftlicher Untersuchungen behufs Ermittlung der Temperatur des Erdkörpers.

Das Werk, jeder Zeichnung mangelnd, ist zwar klar und mit Sachkenntniss geschrieben, setzt aber die genaue Bekanntschaft mit fast sämmtlichen Bohrgeräthen voraus, mit welchen in ihren Einzelheiten wohl nur die Berg-Ingenieure vertraut sind. Diesen dürfte somit auch die Schrift vor Allen zu empfehlen sein, obgleich auch der Eisenbahn-Ingenieur des für ihn Brauchbaren und Belehrenden genug aus derselben zu schöpfen vermag.

Hannover, 20. October 1877.

Georg Osthoff.

Bibliotheca polytechnica. 3. Abtheilung. Ingenieurwissenschaften und Technologie. Maschinenbau, Mechanik, Mühlenbau, Militär-Ingenieurwissenschaften. 1878. Nr. 65. Verzeichniss des antiquarischen Bücherlagers von A. Bielefelds Hofbuchhandlung in Carlsruhe.

Wir erwähnen hier diesen Antiquariats-Catalog, da derselbe durch besondere Reichhaltigkeit an werthvollen Werken und billige Preisstellung sich auszeichnet und bemerken zugleich, dass C. W. Kreidel's Verlagshandlung diesen Catalog gleichfalls, auf Verlangen, gratis und franco jedem sich dafür Interessirenden übersendet.

Die Redaction.

Bemerkungen über den bisherigen Gang der Entwicklung des Eisenbahnwesens, sowie über dessen Gestaltung nach Maassgabe der Verhältnisse und Bedürfnisse mit besonderer Rücksicht auf die Zwecke des Vereins zur Förderung der Localbahnen. Von Hartwich, Wirkl. Geheim. Ober-Regierungsrath a. D. etc. — Mit VII Anlagen. Berlin, Verlag von Leonhard Simion. 1877.

Diese den Mitgliedern des Vereins zur Förderung der Localbahnen gratis zugestellte zweite Broschüre (betr. der ersten s. Organ, 1878, Heft I., p. 46: Zur Frage über den Bau etc.) erörtert zunächst die Schwierigkeiten, die in Preussen dem Baue der ersten Bahnen von Seiten des Staats in den Weg gelegt worden sind und wie die Bahnen sich unter dem gleich von vorn herein festgesetzten falschen Principe — die Anlage nach dem Personenverkehre mit Hintenansetzung des Güterverkehrs und mit nachtheiliger Vermischung beider Verkehrsgattungen auszuführen — zu der jetzigen Gestaltung entwickelt haben.

Bei Annahme einer anfänglichen Fahrgeschwindigkeit von 30 Kilom. pro Stunde konnte den Schienen ein Gewicht von 23,9 Kilogr., später von 28,7 Kilogr. pro lfd. Meter gegeben werden. Als aber den englischen Bahnen nachgeahmt und eine Fahrgeschwindigkeit von ca. 60 Kilom. pro Stunde erreicht wurde, war nicht nur die Verstärkung des Oberbaues, sondern auch die Verbesserung der Betriebsmittel und die Erweiterung

der Bahnhöfe die unausbleibliche Folge. Die grosse Fahrge-
schwindigkeit der Personen- und Güterzüge, das Ineinandergreifen
beider vermehrte die Betriebskosten in hohem Grade und ver-
anlasste, dass das Anlagekapital der neuen Bahnen von 117972
Mk. im Jahre 1844 auf 264691 Mk. im Jahre 1875 pro Kilom.,
also um weit mehr als das Doppelte stieg. Würde ein Betrieb
mit Eilzügen (bis zu 60 Kilom. pro Stunde Geschwindigkeit)
nur auf den Durchgangsbahnen eingerichtet sein, und hätten die
anderen Bahnen dagegen eine weit geringere Geschwindigkeit für
ihre Personenzüge eingeführt, den Güterzügen aber die Maximal-
geschwindigkeit von 40 Minuten pro Meile (11,25 Kilom. pro
Stunde) gegeben, so würde unendlich viel Kapital gespart sein,
und es würden eine Menge der jetzt nothleidenden Bahnen
prosperiren.

Hartwich setzt dabei auseinander, wie er schon seit 12
Jahren bemüht gewesen sei, in Wort und Schrift die Regierung
und die maassgebenden Eisenbahnkreise von der Unrichtigkeit
des Vorgehens beim Bau und Betrieb der Bahnen zu überzeugen,
dass aber hauptsächlich die erstere gar kein Verständniss dafür
zeigt habe, bis dieselbe jetzt endlich die Nothwendigkeit
einer Abhülfe der oft gerügten Uebelstände eingesehen zu haben
scheine. Er führt ferner aus, dass die Geschwindigkeit von
40 Minuten pro Meile von Seiten der Localbahnen auf den
Chausseen und an den Niveauübergängen für das Pferdefuhrwerk
nicht die geringsten Unzuträglichkeiten mit sich bringe, und da-
her als Maximlgeschwindigkeit für Secundärbahnen einzuführen
sei; dass die Benutzung der oft brach liegenden Chausseen für
Localbahnzwecke von Vortheil sein könne, dass aber eine genaue
Untersuchung der Trace unbedingt nöthig sei, da die nicht selten
vorhandenen ungünstigen Neigungsverhältnisse der Strassen eine
Umgehung derselben, selbst unter Berücksichtigung hoher Grund-
erwerbskosten zu Gunsten eines billigen Betriebs erwünscht er-
scheinen liessen. Die Anwendung der Normalspur sei unerläss-
liche Bedingung und die der Schmalspur nur da zu gestatten,
wo die Terrain-Beschaffenheit der Anwendung jener zu grosse
Hindernisse entgegenstellen.

Betreffs der so nothwendigen Tarifreform schlägt Hartwich
den Bahnverwaltungen vor, sich im Allgemeinen auf das Stellen
der Zugkraft für die Gütertransporte zu beschränken und jeden
Wagen nach Massgabe der Belastung, der obwaltenden Verhält-
nisse und der etwa zu stellenden Special-Bedingungen fortzu-
schaffen.

Nachdem dann Hartwich sich noch über die Frage aus-
gesprochen hat, ob es von Vor- oder Nachtheil sei, wenn alle
Bahnen in Reichshände übergängen, und sich dahin äussert, dass
die Staatsbehörden die Pflicht haben, den durch die Reichseisen-
bahnfrage entstandenen, für Verkehr, Handel und Industrie un-
leidlichen Zuständen ein Ende zu machen, geht er zu der Be-
sprechung ein gesetzlich geregelten obersten Aufsicht von Seiten

des Reichs über. Zum Schlusse macht der Verfasser noch be-
sonders darauf aufmerksam, dass seine Vorschläge sich speciell
auf den Staat Preussen beziehe, und dass es von der höchsten
Bedeutung sei, bei Anlage einer neuen Bahn stets die Bedürf-
nissfrage in den Vordergrund treten zu lassen, was ihm Veran-
lassung giebt, die Berliner Stadtbahn noch kurz zu beleuchten.

Der Broschüre sind mehrere Schriftstücke aus der Feder
des Verfassers als Anlagen beigefügt, und zwar: I. Gutachtliche
Aeusserung über die auf den diesseitigen Eisenbahnen zulässigen
Fahrgeschwindigkeiten (1852); II. Ueber Nebenbahnen (1868);
III. Programme, betr. Aufstellung von Concurrenz-Entwürfen für
die Construction von Locomotiven zur Betreibung von Eisen-
bahnen mit 40 Minuten Maximal-Geschwindigkeit pro deutsche
Meile (1870); IV. Verkehrswege und Wahl derselben nach den
Verhältnissen und Bedürfnissen (1876); V. Bemerkungen über
die Herstellung der Berliner Stadtbahn (1875); VI. Die Schienen-
wege in Berlin (1876); VII. Vortrag über die Berliner Stadt-
Eisenbahn (1877).

Das in dieser Schrift niedergelegte Material gehört zu den
werthvollsten, das unsere Literatur bietet, und muss dasselbe
daher zum Studium in hohem Maasse empfohlen werden.

Hannover, December 1877.

Georg Osthoff.

Dampfkessel-Ueberwachung.

Der Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine, dem
zur Zeit fast alle Vereine des Deutschen Reiches, sowie die
grossen Kessel-Vereine Oesterreichs, Belgiens und der Schweiz
angehören, hat vom Januar ab die Herausgabe einer monat-
lichen Zeitschrift als Verbands-Organ beschlossen. Mit der
Redaction dieser in der Korn'schen Verlagshandlung zu Bres-
lau erscheinenden Zeitschrift ist der Ober-Ingenieur des
Schlesischen Vereins, Minssen, betraut worden.

Unseren Lesern machen wir diese sie jedenfalls interesirende
Mittheilung.

Die Redaction.

Verzeichniss der bei der Redaction des Organs eingegangenen neueren technischen Werke.*)

Susemihl, A. J., Handbuch des Eisenbahn-Bauwesens für
Bauaufseher und Bahnmeister. Mit 225 Figuren. Stargard
in Pommern 1877, F. Hendess. kl. 8. cart. VI. 311 S.

Dreesen, E., Die Secundärbahnen mit specieller Berück-
sichtigung eines Bahnnetzes für die Provinz Schleswig-Hol-
stein. Mit einer Karte. Meldorf 1878. Herm. Bremer.
kl. 8. cart. 75 S.

Bartels, H., Bericht über einige sogenannte Secundärbahnen,
insbesondere Schmalspurbahnen in Amerika. Sr. Excellenz
dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche
Arbeiten erstattet. Berlin 1878. Ernst & Korn, gr. 8.
geh. 42 S.

*) Der Umfang unserer Zeitschrift gestattet uns leider nicht jedem einzelnen der uns in grosser Anzahl zugehenden sogen. Recensions-
Exemplare die gewünschte und erwartete speciellere Besprechung zu Theil werden zu lassen. Um es aber zu ermöglichen, unseren Leserkreis
über die Neuheiten der fachlichen Literatur in fortlaufender Kenntniss zu erhalten und auch dem Interesse derjenigen Verfasser und Verlags-
handlungen gerecht zu werden, welche uns mit betreffenden Zusendungen erfreuen, werden wir in Zukunft, nach der lang geübten Praxis
englischer Fachblätter (z. B. the Engineer), die neuen literarischen Erscheinungen in vorstehender Weise nach Titel, Inhalt und Preis, anzeigen
und orientirende Besprechungen zu gelegener Zeit nur solchen Werken noch angedeihen lassen, welche durch Inhalt, Ausstattung, oder Um-
stände sonstiger Art das besondere Interesse unserer Leser in Anspruch nehmen können.

- Bartels, H., Die Organisation der Pennsylvania-Eisenbahn in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. (Besonderer Abdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen 1878.) Berlin 1878. Ernst & Korn. gr. 4. 16 S.
- Mikolaschek, K., Die Elbogener Localbahn. Mit 2 Tafeln Abbild. (Separat-Abdruck aus den Technischen Blättern, IX. Jahrgang. 4. Heft.) Prag 1878. gr. 8. 12 S.
- Stormer, F., Om vor Jernbanebygning, I. Christiania 1876. H. Tonsberg.
- Rinecker, F., Das Gotthard-Unternehmen. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Projecte in technischer und finanzieller Beziehung. Mit einer Uebersichtskarte. München 1878. Theod. Ackermann. gr. 8. geh. 239 S., 5 Mark.
- Fliegner, Alb., Die Bergbahn-Systeme vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre. Zürich 1877. Orell, Füssli & Comp. gr. 8. geh. 140 S. 3 Mark.
- Memminger, A., Die Alpenbahnen und deren Bedeutung für Deutschland und Oesterreich mit besonderer Beziehung auf Gotthard, Brenner, Arlberg und Fern. Mit 8 Karten und Plänen. Zürich 1878. Franz Hank. 8. 173 S.
- Kramer, Vict., Der Maschinendienst auf der Brenner-Bahn. Mit 5 Tabellen. Wien 1878. Lehmann & Wentzel. Lex. 8. 78 S.
- Kreuter, Franz, Elementare Theorie des Erddruckes und Berechnung der Stützmauern. Mit 1 lithogr. Tafel. Leipzig 1877. Wilh. Engelmann. gr. 8. 59 S.
- Becker, Ludw., Die selbstthätige Frictions-Bremse für Eisenbahn-Fahrzeuge und ihre Anwendung als continuirliche, als Gruppen-, als Einzel- und als Rangir-Bremse nebst einer kritischen Beleuchtung der andern bekannten Systeme selbstthätiger Bremsen. Mit 8 Figur-Tafeln. Wien 1878. R. v. Waldheim. Lex. 8. 40 S.
- Dehn, R., Die Sicherung des Eisenbahnbetriebes mit besonderer Berücksichtigung der Apparate für centrale Signal- und Weichenstellung. Mit 3 lithogr. Tafeln. Braunschweig 1877. R. Dehn & Comp. gr. 8. 14 S.
- Foepppl, A., Die neuen Träger-Systeme für eiserne Brücken. Ein Beitrag zur Theorie des Brückenbaues. Mit 1 Tafelzeichnung. Leipzig 1878. G. Knapp. 8. 32 S. geh. 1 Mark 60 Pf.
- Kohlfürst, Ludw., Die electriche Telegraphie nebst einem Anhang electriche Eisenbahnsignale. Mit 36 Holzschnitten. (Separat-Abdruck aus Karmarsch und Heeren's Technisch. Wörterbuch, 3. Aufl. Prag 1878. Verlag der Bohemia. gr. 8. 44 S. geh. 1 Mark 20 Pf.
- Schnebeli, Dr. H., Die electriche Uhren. Mit besonderer Rücksicht auf die von Hipp construirten Regulatoren und Zeigerwerke. Mit 25 Figuren im Text und 2 lithograph. Tafeln. Zürich 1878. Orell, Füssli & Comp. gr. 8. 48 S. 3 M.
- Szczepaniak, Joh., Universal-Nivellir-Instrument als Tacheometer. Mit 2 Tafeln Abbild. kl. 8. 36 S. geh. 1 Mk. 25 Pf.
- Rohr, Fr. Wilh., Handbuch des practisch. Eisenbahndienstes. Eine Darstellung des Betriebes und der Verwaltung der Eisenbahnen in Deutschland, unter Berücksichtigung der Reichsgesetzgebung. 2 Bände. Stuttgart 1877. Jul. Maier. 8. geh. 978 S.
- zur Nieden, Jul., Dr. Der Bau der Strassen und Eisenbahnen, einschliesslich der für den Betrieb der Eisenbahnen erforderlichen Einrichtungen, mit besonderer Berücksichtigung der bestehenden Gesetze, Reglements, Instructionen etc. und unter Hinweisung auf die in Zeitschriften etc. besprochenen ausgeführten Beispiele, sowie auf andere Quellen. Mit 540 in den Text gedruckten Holzschnitten. 3 Tafeln. Berlin 1878. Selbstverlag des Verfassers. gr. 8. VIII. und 519 S. geh. 12 Mk.
- Schenk, Prof. Dr., Philipp Reis, der Erfinder des Telephon. Mit 9 Holzschnitten. Frankfurt a. M. 1878. Joh. Alt. gr. 8. 16 S. geh. 75 Pf.

Vereinsangelegenheiten.

Bekanntmachung.

Der Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat, um geeignete Grundlagen für die Errichtung einer staatlich anerkannten Classification von Eisen und Stahl zu gewinnen, Festigkeitsversuche mit diesen Materialien durch seine technische Commission ausführen lassen. Da es für verschiedene Fabrikanten erwünscht sein dürfte, diesen Versuchen solche mit den von ihnen producirt Materialien anzureihen, so stellen wir denjenigen Fabrikanten, welche zu dem gedachten Zwecke Probe-

stücke einzusenden wünschen, anheim, die näheren Bedingungen bei dem maschinentechnischen Bureau der Generaldirection der Königl. Bayrischen Verkehrs-Anstalten in München oder bei Herrn Professor Jenny, Polytechnische Hochschule in Wien, anzufordern.

Berlin, den 9. Februar 1878.

Die geschäftsführende Direction des Vereins.
Fournier.

Von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Minimal-Durchfahrts- und Maximal-Lade-Profile

der

dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen.

Nach den Beschlüssen der technischen Commission des Vereins zusammengestellt von

der Redaction des technischen Vereins-Organs.

Zweite, neu bearbeitete Ausgabe.

Gr. 8^o. geheftet. 97 Tafeln mit Text. Preis: Mark 6. —

Nicht nur für Eisenbahntechniker, sondern auch für Eisenbahnwagen- und Locomotiv-Fabrikanten unentbehrlich.