

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXIII. Band.

5. Heft. 1886.

Ueber den Werth des Vorbohrens hölzerner Eisenbahnschwellen.

Von H. Dunaj, Königlicher Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector in Lyck.

(Hierzu Tabellen auf Taf. XIV. *)

Schluss von Seite 138.

Zu den in Tabelle 1, Taf. XIV angeführten Schwellen wurden neue Nägel (selbstverständlich gerade) angewendet, wie der früher (Fig. 58) krumm gezeichnete; zu allen übrigen Versuchen wurden neue Nägel genommen, wie in den Längenschnitten (Fig. 57a u. b) ersichtlich. Der geringen Abweichung in der Form und Länge kann auf die Widerstände um so weniger ein Einfluss zugeschrieben werden, als nur zu den ersten 10 Schwellen Nägel von abweichender Form und Länge verwendet wurden.

Die Bohrtiefe betrug bei den in den Tabellen 1 bis einschliesslich 6 angegebenen Schwellen 100^{mm}, bei den übrigen Schwellen 130^{mm}.

Ich hebe hervor, dass ich nur Schneckenbohrer angewendet habe, um die Löcher an den Enden kegelförmig zu erhalten.

Alle diese Tabellen zeigen:

1. Die Widerstände sind sehr verschieden, nicht nur bei ungleichartigen, sondern auch bei gleichartigen, aus einer und derselben Lieferung stammenden Schwellen.

2. Sogar beinahe an jeder einzelnen Schwelle jeder Gattung sind die Widerstände der einzelnen 4 Nägel verschieden und die Unterschiede sind meistens sehr bedeutend.

3. Die Widerstände sind grösser, theils an den äusseren, theils an den inneren Nägeln, — theils bei den vorgebohrten, theils umgekehrt bei den nicht vorgebohrten, — theils bei Vorbohrung mit schwächeren, theils wieder bei der mit stärkeren Bohrern.

Es ist daraus zu ersehen, wie gewagt es sei, auf Grund einer geringen Anzahl von Versuchen allgemeine Grundsätze aufzustellen.

Nicht nur die Vorbohrung oder Nichtvorbohrung und Gattung der Schwellen, sondern auch ihr Gütegrad, die Lagerzeit, die Wärme und Witterung, sowie die Stellen, wo die

Nägel eingetrieben werden, nämlich mehr oder weniger in Kernholz, und die Pressung der Nägel an die Schienen müssen berücksichtigt werden.

Der Vergleich der Durchschnittszahlen dieser Tabellen führt jedoch zu wichtigen Ergebnissen.

Die Schwellen in Tabelle 1 waren von bedeutend geringerer Güte, als die in Tabelle 2 und 3. Erstere waren aus schnell gewachsenen Eichen gefertigt, beinahe astlos, wie die aus Ungarn gelieferten Eichenschwellen gewöhnlich sind. Dessen ungeachtet ergibt sich aus den Tabellen 1 und 3, Schwellen No. 31 bis 40 — (gleiche Bohrerstärken), — nur $3987,6 - 3657,6 = 330,0$ oder $330,0 : \frac{3987,6 + 3657,6}{2}$

$= 1 : 11,6$, ein verhältnissmässig geringer Unterschied, wenn wir die verschiedene Lagerzeit, verschiedene Wärme und Witterung und die grossen Unterschiede der Zahlen in den Tabellen 2 und 3 berücksichtigen. Noch geringer wird der Unterschied, wenn wir nur die der Nichtvorbohrung entsprechenden Zahlen vergleichen, $3931,2 - 3691,2 = 240,0$. Desto grösser wird er aber bei Vergleich der nur der Vorbohrung entsprechenden Zahlen $4044,0 - 3624,0 = 420,0$. Noch merkwürdiger ist der Vergleich zwischen den in diesen beiden Tabellen ersichtlichen Zahlen — 67,2 und + 112,8. Diese letzteren Zahlen ergeben:

4. Bei guten, knorrigen, astigen, dichtfaserigen Eichenschwellen, wie die No. 11 bis 50, waren die Haftfestigkeiten der Nägel bei 12^{mm} Vorbohrung grösser, als bei Nichtvorbohrung.

5. Bei aus schnell gewachsenen Eichen hergestellten Schwellen war es umgekehrt. Berücksichtigt man jedoch, dass der Unterschied — 67,2 unbedeutend ist und das Verhältniss $1 : 54,4$ ergibt; bedenkt man, dass derartige Schwellen leichter

*) Tafel XIV ist mit Heft IV ausgegeben.

spalten, als gute, so muss man zur Ueberzeugung kommen, dass auch bei solchen Schwellen das Vorbohren vortheilhaft ist.

Aus den Tabellen 2 und 3, Schwellen No. 21 bis 30, ist zu erschen:

6. Der Einfluss der Jahreszeit, also des Wassergehaltes der Schwellen, war bedeutend grösser, als der der Pressung der Nägel an die Schienen bei den Schwellen 21—30, denn $4111,2 > 4172,4$, so wie $4423,2 > 4240,8 > 3931,2$ und nur $4423,2$ wenig $< 4504,8$.

7. Bei 10^{mm} Vorbohrung war die durchschnittliche Haftfestigkeit geringer, als bei Nichtvorbohrung; der Unterschied war jedoch bei Schwellen ohne Schienen, also bei Nichtvorhandensein einer Reibung (Pressung) der Nägel an den Schienen, sehr gering, nämlich — 24,0 oder 1 : 183,8.

Tabelle 3 zeigt:

8. Nur bei Vorbohrung mit dünnen Bohrern war die durchschnittliche Haltbarkeit der Nägel geringer, als bei Nichtvorbohrung, umgekehrt wurde bei Anwendung stärkerer Bohrer durchschnittlich an Haftfestigkeit gewonnen, nämlich — 136,8 gegen + 112,8 und + 144,0. Das günstigste Ergebniss hatte die 12^{mm} Vorbohrung 1 : 35,4. Die stärkste Vorbohrung ergab aber einen nicht wesentlich geringeren Gewinn, nämlich 1 : 31,8. Bedenkt man hierbei, dass die Nägel bei so starker Vorbohrung die Schwellen im Inneren nur wenig beschädigen, so muss man schliessen:

9. Bei eichenen, nicht getränkten Schwellen und den gebräuchlichsten, vierkantigen Nägeln mit Schärfe ist es am zweckmässigsten, die Bohrer so stark wie die Nägel zu wählen.

Bei 14^{mm} Nagel- und Bohrerstärke bleibt noch immer ein bedeutender Querschnitts-Unterschied, nämlich $14^2 = 3,142 \cdot 7^2 = 196 - 154 = 42$ ^{mm}, oder $42 : 154 = 1 : 3,7$ und $42 : 196 = 1 : 4,7$.

Aus den Tabellen 1, 2 und 3 erhalten wir die Enddurchschnittszahlen:

Für Vorbohrung

$$\frac{3624,0 + 4399,2 + 4104,0 + 4044,0 + 4648,8}{5} = 4164,0.$$

Für Nichtvorbohrung

$$\frac{3691,2 + 4423,2 + 4240,8 + 3931,2 + 4504,8}{5} = 4158,2.$$

Da diese beiden Zahlen das Ergebniss aus Versuchen darstellen, welche unter verschiedenen Verhältnissen mit 50 eichenen, nicht getränkten Schwellen und 200 Nägeln vorgenommen wurden, so können wir sie als maassgebend annehmen und aus denselben den allgemeinen Grundsatz aufstellen:

10. Bei neuen, eichenen, nicht getränkten Schwellen und vierkantigen, keilförmig zugespitzten Nägeln ist die durchschnittliche Haftfestigkeit nahezu gleich, ob die Schwellen vorgebohrt werden oder nicht.

Wenn wir diesen Grundsatz mit den wiederholt erwähnten Längenschnitten (Fig. 56 und 57) in Betracht ziehen, müssen wir folgenden Grundsatz aufstellen:

11. Es ist jedenfalls vortheilhaft eichene, nicht getränkte Schwellen vorzubohren.

Mit getränkten, eichenen Schwellen habe ich Haftfestigkeitsversuche noch nicht vorgenommen. Da jedoch keine Ursache vorliegt, anzunehmen, dass das Tränken die Haftfestigkeit bei Vorbohrung begünstigt und bei Nichtvorbohrung benachtheiligt — oder umgekehrt —, liegt eine grosse Wahrscheinlichkeit vor, dass die Sätze 9, 10 und 11 auch für getränkte Eichenschwellen zutreffend sind.

Gehen wir jetzt zu den kiefernen Schwellen über.

Die Tabelle 4 zeigt, dass durch das Vorbohren mit mehr als 8^{mm} starken Bohrern an Haftfestigkeit gewonnen wurde, am meisten bei Anwendung 10^{mm} starker Bohrer, nämlich 1 : 13,5 — jedoch nicht viel weniger 1 : 10,5 bei 12^{mm} starken Bohrern.

Aus Tabelle 5 ist zu erschen, dass der schwächste Bohrer, 8^{mm}, einen Gewinn an Haftfestigkeit ergab, jedoch waren die Verluste bei stärkerer Vorbohrung verhältnissmässig unbedeutend, nämlich — 69,6, — 52,8, — 64,8 oder 1 : 22,7, 1 : 30,7, 1 : 27,3.

Bisher hatte ich es nicht gewagt, bei kiefernen Schwellen 14^{mm} starke Bohrer anzuwenden, weil ich auch glaubte, die Haftfestigkeit würde darunter wesentlich leiden. Die bisherigen Ergebnisse haben mich aber ermuntert, das Aeusserste zu wagen, nämlich 130^{mm} tief und 14^{mm} stark vorzubohren. Die Ergebnisse dieser letzten Versuche sind in Tabelle 7 enthalten. Aus derselben ist zu erschen, dass eine so tiefe Vorbohrung bei allen 3 Bohrergrattungen Verluste an den durchschnittlichen Haftfestigkeiten ergaben. Diese Verluste nahmen aber ab mit der Zunahme der Bohrerstärken, und beim stärksten Bohrer ergab sich, trotz der äussersten Bohrtiefe, nur ein geringer Verlust, nämlich — 39,9 oder 1 : 45,2.

Aus den Tabellen 4 und 5 erhalten wir folgende Enddurchschnittszahlen:

$$\frac{1876,8 + 1843,2 + 2054,4 + 1696,8 + 1545,6 + 1593,6 + 1737,6}{7} = 1764,0$$

bei Vorbohrung,

$$\frac{2179,2 + 1711,2 + 1867,2 + 1572,0 + 1615,2 + 1646,4 + 1802,4}{7} = 1770,5$$

ohne Vorbohrung,

12. also wie bei Eichenschwellen, beinahe gleiche, mittlere Haftfestigkeiten.

Zieht man die Zahlen aus Tabelle 7 mit hinzu, erhält man:

$$\frac{1876,8 + 1843,2 + 2054,4 + 1696,8 + 1545,6 + 1593,6 + 1737,6 +$$

$$+ 1715,7 + 1673,7 + 1785,0}{10} = 1752,2$$

bei Vorbohrung, und

$$\frac{2179,2 + 1711,2 + 1867,2 + 1572,0 + 1615,2 + 1646,4 + 1802,4 +$$

$$+ 2028,6 + 1911,0 + 1824,9}{10} = 1825,9$$

ohne Vorbohrung.

$$1825,9 - 1752,2 = 73,7 \text{ oder } 73,7 : \frac{1825,9 + 1752,2}{2} = 1 : 24,3.$$

Also trotz des ungünstigen Einflusses der 130^{mm} tiefen Vorbohrung beinahe gleiche Durchschnittszahlen oder durchschnittlich Verlust nur 1 : 24,3. Dieser Verlust, abgesehen von dem ungünstigen Einflusse der 130^{mm} tiefen Vorbohrung, ist jedenfalls gering im Vergleiche zu den aus besagten Längenschnitten ersichtlichen Vortheilen der Vorbohrung.

Diese an 90 Schwellen mit 400 Nägeln gleicher Gattung vorgenommenen Versuche ergeben also mit Bestimmtheit:

13. Auch bei kiefernen Schwellen, getränkt oder nicht getränkt, ist die Vorbohrung jedenfalls vortheilhaft, am zweckmässigsten mit Bohrern von gleicher Stärke mit den Nägeln.

Die Ergebnisse aus Versuchen mit rothbuchenen Schwellen sind in Tabelle 6 enthalten.

Diese zeigt, dass bei allen 3 Bohrstärken ein Verlust an Haftfestigkeit sich ergab, umgekehrt wie bei eichenen und kiefernen, am meisten bei der stärksten Vorbohrung, am geringsten, nämlich — 40,8 oder 1 : 92,4 bei 12^{mm} Vorbohrung.

Man könnte daraus folgern, dass es sich nicht empfiehlt, buchene Schwellen vorzubohren, hauptsächlich nicht mit Bohrern von gleicher Stärke mit den Nägeln. Es ist jedoch zu bedenken, dass nur an 30 Schwellen Versuche vorgenommen wurden. Wenn wir aber auch diese Versuchsreihe als hinreichend annehmen, erhalten wir die Enddurchschnittszahlen:

$$\frac{-(112,8 + 40,8 + 309,6)}{3} = -154,4 \text{ und}$$

$$\frac{4210,8 + 3771,6 + 3663,6}{3} - 154,4 = 3727,6$$

oder $154,4 : 3727,6 = 1 : 24,1$ und bei 14^{mm} Vorbohrung $3663,6 - 309,6 = 3354,0$.

Es bleiben also noch nach diesem Verluste grosse Haftfestigkeiten, ungefähr 2 mal grösser, als die durchschnittliche Haftfestigkeit kieferner Schwellen.

Bedenkt man dabei die Zerstörungen bei Nichtvorbohrung, bzw. Vorbohrung mit dünnen Bohrern und hauptsächlich die leichte Spaltbarkeit buchener Schwellen, so muss man die Ueberzeugung gewinnen:

14. Auch bei rothbuchenen, getränkten Schwellen ist das Vorbohren vortheilhaft.

Wenn auch ausser Zusammenhang mit der Anfangs gestellten Frage will ich noch Folgendes anführen:

Aus den Tabellen ist noch zu erschen, dass die durchschnittlichen Haftfestigkeiten der äusseren und inneren Nägel nicht gleich waren, jedoch ergaben sie verhältnissmässig geringe Unterschiede und zwar:

Bei den eichenen Schwellen

$$\frac{148,8 - 139,2 + 276,0 - 93,6 - 96,0}{5} = 19,2,$$

bei den kiefernen Schwellen

$$\frac{38,4 - 74,4 + 9,6 + 62,4 + 36,0 + 48,0 - 55,2 + 128,1 + 2,1 + 56,7}{10} = 25,2,$$

bei den rothbuchenen Schwellen

$$\frac{45,6 + 223,2 + 98,4}{3} = 122,4.$$

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, sind auch in die Mitten der buchener Schwellen Nägel ohne Vorbohrung eingeschlagen gewesen, jedoch sassen dieselben in der Querrichtung ebenso seitwärts wie die anderen Nägel. Man erhält deshalb durch Abziehen der betreffenden Durchschnittszahlen die Grösse der Nagelreibung an den Schienen.

$$4267,2 - 4080,0 = 187,2$$

$$3792,0 - 3604,8 = 187,2$$

$$3818,4 - 3662,4 = 156,0$$

$$530,4 : 3 = \text{durchschnittlich } 176,8,$$

also verhältnissmässig nicht viel.

Die Schwellen 101 bis 110 liess ich doppelt nageln und zwar in jede 4 Nägel hart an den Schienen, und nachher versetzt 4 Nägel nicht hart an den Schienen eintreiben. Da bei letzteren die Reibung an den Schienen wegfiel, hätten kleinere Durchschnittszahlen sich ergeben sollen. Das Gegentheil ist aber der Fall, denn $1770 > 1620$.

Bei den Schwellen No. 141 bis 170 wurden auch in den Mitten der Schwellen unvorbohrte Nägel eingeschlagen, um die Schienenreibung auszuschliessen. Es ergab sich aber bei den Schwellen 161 bis 170 $2053,8 > 1824,9$ und nur für die Schwellen No. 141 bis 160 zeigen sich die Zahlen $1772,4 < 2028,6$ und $1629,6 < 1911,0$ oder $2028,6 - 1772,4 = 256,2$ und $1911,0 - 1629,4 = 281,6$. Es ist daraus und aus den mannigfaltigen, grossen Unterschieden der Haftfestigkeiten bei jeder einzelnen Schwelle zu erschen, dass bei kiefernen Schwellen der Einfluss der Stelle, wo der Nagel in die Schwelle eingetrieben wird, sehr bedeutend ist, meist grösser als die Reibung des Nagels an der Schiene in geradem Gleise.

Dies beweist, dass die gebräuchlichste Art des Nagelns mit Versetzung, wobei die Nägel nicht nahezu in die Mitten, sondern seitwärts, meist in's Splintholz (Fig. 63 und 64) ein-

Fig. 63.

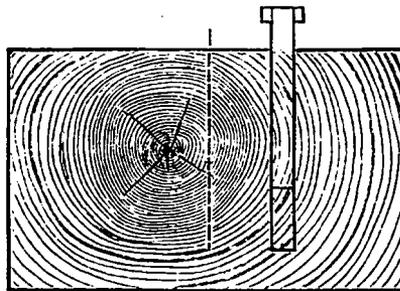
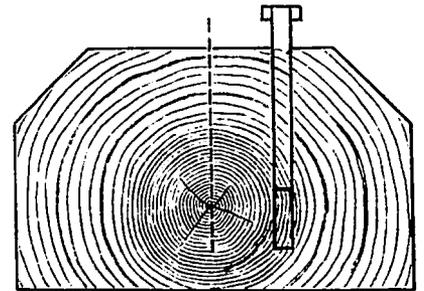


Fig. 64.



getrieben werden, bei kiefernen Schwellen, neben dem bekannten Vortheil, einen sehr bedenklichen Nachtheil hat. Einzelne Zahlen in den Tabellen 4, 5 und 7 sind so gering, dass bezüglich der Betriebssicherheit ernste Sorge entsteht und zwar schon bei neuen Schwellen.

An manchen Schwellen habe ich noch geringere Haftfestigkeiten gefunden; das geringste Gewicht, 10 kg, auf die Wagenschale gelegt, zog die betreffenden Nägel heraus, so dass die wirklichen Haftfestigkeiten nicht ermittelt wurden und deshalb die betreffenden Zahlen in obigen Tabellen nicht vorhanden sind. Ich liess dann mit Versetzung in dieselben Schwellen Nägel eintreiben, und es ergaben sich verhältnissmässig grosse Haftfestigkeiten. Diese Schwellen waren also nicht von geringer Güte, sondern die betreffenden Nägel steckten zu sehr im Splintholz, was, wie vorstehend ersichtlich, leicht vorkommen kann und oft wirklich vorkommt. Liegen zufällig mehrere derartige Schwellen hinter einander, so entsteht Entgleisungsgefahr auch bei neuen Schwellen. Die Folgen derartiger Entgleisungen sind um so schlimmer, als die wahre Ursache

nicht, oder doch nur selten ermittelt wird, da es nach der Entgleisung schwer festzustellen ist, ob bei einigen hinter einander liegenden Schwellen die Nägel mehr oder weniger in Splintholz gesteckt haben. Es ist sogar sehr zweifelhaft, ob stets in diesem Sinne die Untersuchungen stattgefunden haben und es ist sehr wahrscheinlich, dass das gute, tadellose Aussehen der Schwellen nicht selten diese Untersuchung unnöthig erscheinen liess. Nur ein Fall ist mir bekannt, wo neue kieferne Schwellen als die Ursache einer Entgleisung ermittelt wurden.

Diese Art des Nagelns ist, wie die Skizzen (Fig. 63 u. 64) zeigen, auch bei harten Schwellen nachtheilig, jedoch nicht gefährlich, weil bei eichenen und buchenen Schwellen das Splintholz den Nägeln noch immer mehr Haftfestigkeit gewährt, als das Kernholz bei kiefernen, denn in den Tabellen 1, 2, 3 und 6 sind die kleinsten Zahlen grösser, als die

grössten in den Tabellen 4, 5 und 7, mit Ausnahme einiger wenigen.

Ich werde diese Versuche fortsetzen und die Ergebnisse s. Z. veröffentlichen; da jedoch Manche sich finden werden, bei welchen Anfangs besagte Ansichten so sehr eingewurzelt sind, dass meine Zahlen für sie nicht genügend Beweiskraft haben können, bitte ich die Herren Fachgenossen, hauptsächlich aber die betreffenden Eisenbahnverwaltungen, diese Versuche zu vervollständigen. Sie werden dabei leicht die Ueberzeugung gewinnen, dass durch das Vorbohren die Betriebsicherheit erhöht wird und dass die Waldungen in Folge zu raschen Abgangs der Schwellen mehr als nöthig ausgerottet wurden und werden, sowie dass in Rede stehender Irrthum die Verschwendung unzähliger Millionen bereits zur Folge hatte und jetzt noch z. B. in Deutschland allein jährlich mehrere Hunderttausende Mark kostet!

Ein neuer französischer eiserner Querschwellen-Oberbau.

Mitgetheilt und besprochen vom Regierungsbaumeister G. Schwartzkopff in Frankfurt a. M.

(Hierzu Fig. 1--5 auf Taf. XVIII †) und Fig. 1 u. 2 auf Taf. XIX. †)

Schluss von Seite 145.

Die Anforderungen an den Oberbau in den angeführten Punkten sind in stetigem Wachstume begriffen, und bedingen nicht selten die Schwellenauswechslung auf ganzen Strecken.

In England werden in richtiger Würdigung dieser Anforderungen die Oberbauten derartig schwer angelegt, dass sie im ersten Augenblicke unserem Fachmanne als schwerfällig auffallen. Berücksichtigt man jedoch die bedeutenden Geschwindigkeiten vieler englischen Bahnen (time is money), so muss man zugeben, dass der aussergewöhnlich starke Unterbau*) der englischen Bahnen mit Rücksicht auf die Dauer vollkommen berechtigt ist.

Dass ein zu leichter Unterbau auch für Pferde- bzw. Trambahnen von Nachtheil sein kann, beweist die Thatsache, dass es in der deutschen Reichshauptstadt bisher trotz der verschiedensten Anstrengungen nicht gelungen ist, den Pferdezug durch Dampftrieb zu ersetzen. Es herrscht in dieser Beziehung vielfach eine falsche Ansicht in Fach- und Laienkreisen. Man hat behauptet, dass die Pferde scheu würden, wenn kleine Dampfmaschinen den Verkehr in den Strassen besorgten. Dass dieser Grund hinfällig ist, beweisen die vielen Dampftrambahnen in anderen Städten Deutschlands und anderer Länder. Der wahre Grund, warum sich in Berlin noch keine Dampftrambahnen eingebürgert haben, ist in dem Umstande zu

suchen, dass der Unterbau der Gleise zu schwach gehalten ist, und dass die verschiedenen Gesellschaften, was ihnen natürlich nicht verdacht werden kann, sich möglichst sträuben, einen durchweg neuen kräftigen Unterbau nebst entsprechender Unterbettung zu schaffen.

Unseres Erachtens ist die Gründung eines jeden Bauwerks, und besonders diejenige von Ingenieurbauten, mithin auch die des Schienenweges durchaus kräftig und dauerhaft anzulegen.

In dieser Beziehung ist also zunächst das Gewicht der neuen französischen eisernen Querschwelle freudig zu begrüssen, und es ist zu hoffen, dass dessen Ausführung auch in Deutschland einen neuen Anstoss zur Aufgabe der missverständlichen Sparsamkeit giebt, welcher unsere vielfach für einen sicheren Betrieb zu schwachen Schwellenformen ihr Dasein verdanken.

Betrachten wir nunmehr diese neue französische eiserne Querschwelle nach ihrer Form, sowohl bezüglich des Längens als auch des Querschnitts und der Grundriszbildung.

Wie bereits im Eingange dieser Besprechung angedeutet wurde, unterscheidet sich die vorliegende Schwelle von fast allen bisher gebräuchlichen in vortheilhafter Weise dadurch, dass sie in Uebereinstimmung mit den in dieser Beziehung trefflich bewährten Holzschwellen eine ebene Unterfläche besitzt, welche sich für ein gutes Stopfen vorzüglich, ja am besten eignet.

Um nun eine Reibung von Kies auf Kies gegen eine seitliche Verschiebung zu erzwingen, sind die Schwellenden umgebogen und 100 mm tief in die Bettung geführt. Auch

*) Auf sehr kräftigen, in geringer Entfernung (81 cm) von einander lagernden meist hölzernen Querschwellen sind ebenfalls sehr starke gusseiserne Stühle befestigt, welche die Schienen aufnehmen, die bis 43 kg auf 1 laufendes Meter wiegen, also für 1 m noch etwas schwerer sind, als bei uns manche eiserne Querschwellen von beinahe 2,5 m Länge.

Letzteres dürfte viel für sich haben und wäre für unsere Schwellen zweckmässig nachzunehmen, denn je tiefer der seitliche Schwellen-Verschluss oder -Abschluss geführt wird, um so wirksamer wird auch der Widerstand gegen seitliches Verschieben sein. *)

Was nun die beiden Löcher in der Bodenplatte der Schwelle anbetrifft, so sind dieselben für die Entwässerung des Hohlraumes der Schwelle bestimmt. Ob diese Anordnung nun zweckmässig sein dürfte, wollen wir dahin gestellt sein lassen. Wir glauben kaum, dass der gewünschte Zweck durch diese beiden Löcher sich erreichen lässt. Unseres Erachtens würde diese jedenfalls nöthige und wichtige Entwässerung besser erreicht werden können, wenn man dem Längenprofile der Schwelle (Fig. 65) entweder von der Mitte

Fig. 65. 

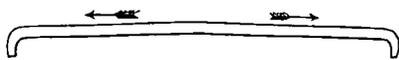
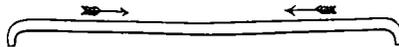
Fig. 66. 

Fig. 67. 

derselben aus ein schwaches Gefälle nach beiden Seiten (Fig. 66), oder ein solches von den Enden aus nach der Mitte (Fig. 67) gäbe. Auf die eigentliche Schienenbefestigung würde diese veränderte Längenform der Schwelle wohl kaum von irgend einem Einflusse sein können. Eine andere Frage ist allerdings die, ob nicht z. B. bei der in Fig. 67 dargestellten Anordnung, wie bei unseren geknickten oder gebogenen Schwellen, ein Aufbiegen der beiden Enden und somit eine Spurerweiterung eintreten könnte. Bezüglich der Fig. 66 könnte das Gegenteil, nämlich eine Spurverengung zu befürchten sein. Allein bei guter Stopfarbeit und bei genügend starkem Querschnitte der Schwelle sind diese Uebelstände wohl zu vermeiden. Für die Entwässerung allein wäre vielleicht die Anordnung nach Fig. 67 als wirksamer zu bezeichnen, da die Mitten der Schwellen doch nur schwach oder überhaupt nicht unterstopft werden sollen und sich mithin ein ganz zweckmässiger Entwässerungsgraben in der Gleise-Achse herstellen liesse, der ab und zu durch geeignete Seitenabzüge unter den Schienen hin entleert werden könnte.

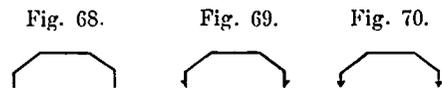
Die Trägerform der Schwelle ist als eine ihrem Wesen nach I-förmige zweckentsprechend zu nennen, wenn auch der obere Flansch schwächer ist als der untere.

Wir sehen bei den in Deutschland und anderen Ländern üblichen eisernen Querschwellen häufig die sogenannte Hilfsche ohne Mittelrippe (Hilf'sche Weichenschwelle) angewendet.

*) Es wird jedoch abzuwarten sein, welchen Erfolg die Aufgabe des bei uns bislang für nöthig gehaltenen ringsum geschlossenen Schwellenkastens haben wird. Es kann die Befürchtung aufkommen, dass sich die Bettung innerhalb der nur an den Enden abgebogenen Schwellen durch seitliches Ausweichen dem Drucke entzieht, woran sie durch Seitenwände hier nicht verhindert wird. Damit wäre dann die Seitenverschiebung in Folge Aufgabe der Reibung von Kies auf Kies wesentlich erleichtert. (Anm. der Redaction.)

Ein derartiger Querschnitt ist jedoch nur zu den einfach T-förmigen zu zählen, hat somit keine geeignete Trägerform. Wenn trotzdem mit diesen Querschwellen verhältnissmässig gute Erfolge erzielt sind, so ist das den günstigen jeweiligen Verhältnissen, namentlich aber dem Umstande zuzuschreiben, dass diese Schwellen verhältnissmässig kräftig gehalten sind, wie z. B. beim Heindl'schen Oberbau. Jedenfalls könnte diese Schwellenform durch grössere Annäherung an den I-Querschnitt mit geringer Gewichtsvergrösserung noch wesentlich verbessert werden.

Legen wir für diese Ausführungen den in Fig. 68 (im M. 1:20) gezeichneten Querschnitt zu Grunde, so wird eine Verstärkung einfach erreicht, indem man die schon anderweitig angewendeten, schneidenartigen Füsse an den Stegenden hinzufügt, so dass dann Fig. 69*) entsteht. Durch diese kleine, aber jedenfalls zweckmässige Aenderung werden folgende



Vortheile erreicht. Zunächst kommt eine solche Schwelle dem I-Querschnitte näher, wodurch das Widerstandsmoment vergrössert wird;** ferner lässt sich eine solche Schwelle besser walzen und herstellen, und endlich treten die verstärkten schneidenartigen Füsse, die in dieser Form durchaus kein nachtheiliges festes Auflagern auf der Bettung befürchten lassen, der gewöhnlich ziemlich rohen Behandlung beim Stopfen wirkungsvoller entgegen, d. h. die sonst sehr schwach auslaufenden Stegenden können durch die Stopfhacke nicht so leicht beschädigt werden.***)

Die Befestigung der Schienen auf den Schwellen geschieht in einer höchst eigenartigen und geschickten Weise. Sie bedingt für jedes Schienenlager folgende Theile: zwei mit Zapfen und mit Ausschnitten für den Schienenfuss versehene Blech-

*) Geht man in der Ausbildung dieses Profils bezüglich der Verstärkung der Stegenden noch einen Schritt weiter, so erhält man einen Querschnitt von obenstehender Form (Fig. 70), dessen Ausführung jedoch an der Schwierigkeit der Herstellung vor der Hand wenigstens scheitern dürfte.

Es ist jedoch einleuchtend, dass die Materialvertheilung in solchem Profil eine günstigere ist, als bei Anordnung eines einseitig schneidenartigen Fusses, selbst dann, wenn Letzterer verhältnissmässig grösser, bezw. höher angenommen wird.

Wir führen diese Abänderung der Schwellenform hier an, um den Versuch der Ausführung wenigstens anzuregen.

**) Es ist hier zu bemerken, dass verwendete derartige Querschnitte sowohl an Trägheitsmoment, wie Widerstandsmodul gewinnen, wenn bei übrigens unveränderter Gestalt die Querschnittsgrösse der Randverstärkung auf eine Verlängerung der Seitenflansche nach unten verwendet wird. So ist eben die, die meisten anderen an Höhe übertreffende Heindl'sche Schwelle entstanden. (Anm. der Redaction.)

***) Auf Grund dieser Prinzipien hat Verfasser im Sommer 1884 eine derartige Schwelle construirt, die jedoch s. Z. an maassgebender Stelle eine Berücksichtigung leider nicht gefunden hat. Zu seiner Genugthuung ist aber in neuester Zeit die Anwendung einer Schwelle, die nach denselben Grundsätzen gebildet ist, von bekannter sachkundiger Seite zum Gebrauche empfohlen und es hat den Anschein, als ob diese Schwelle sogar in nicht allzulanger Zeit zu den sogenannten „Normal-Schwellen“ zählen dürfte.

haken, einen hölzernen grossen Keil, dessen Keilfläche der Schienenneigung entspricht, und zwei Nägel, welche das Zurückweichen dieses Keiles verhindern sollen. Ferner sind für jeden Schienenbefestigungspunkt 4 Löcher in den Stegen der Schwelle (für die ganze Schwelle also 8 Löcher) erforderlich, durch welche die Zapfen der Blechhaken greifen.

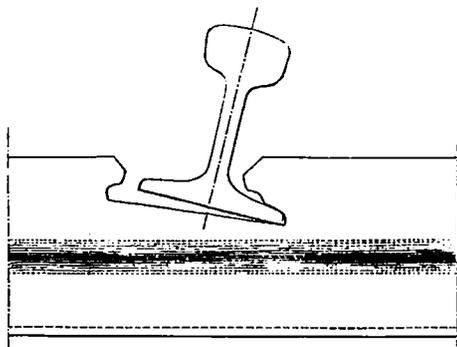
Zunächst könnte der Einwand gegen diese Befestigungsweise erhoben werden, dass eine Wiedereinführung des Holzes bei eisernem Oberbau einer Schwächung desselben gleich komme. Wir können uns jedoch einem solchen Bedenken nicht anschliessen, da wir die Holzunterlager für die Schienen nur als ein zweckmässiges elastisches Polster betrachten. Eine Anwendung von hölzernen Theilen bei sonst eisernem Oberbau ist übrigens nicht neu. Schon im Jahre 1862 (Vergl. Winkler, Eisenbahn-Oberbau 1875, S. 179 und 181) wurde etwas ähnliches durch Cosyns, Desbrières u. s. w. vorgeschlagen und versucht. Die eiserne Schwelle hatte hier jedoch eine liegende H-Form, eine Gestalt, welche diese Anordnung unzweckmässig erscheinen liess. Auch die dauernde Verwendung von Holzkeilen auf fast allen Englischen Bahnen und bei uns z. B. auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn darf wohl als ein Beweis für die Unschädlichkeit einer vernünftigen Vereinigung von Holz- und Eisentheilen angeführt werden.

Die Schienen werden in einer bequemen und sinnreichen Weise von oben in die eigentliche Befestigung und durch den fest eingetriebenen Holzkeil in ihre endgültige Lage gebracht, welche durch zwei gegen den inneren Schienenfuss getriebene Nägel unverrückbar gemacht wird.

So zweckmässig diese Art der Befestigung nun auch (besonders in der Zeichnung, vergl. Tafel XIX, Fig. 2) erscheint, so muss andererseits auch auf einige unseres Erachtens bedenkliche und nachtheilige Punkte hingewiesen werden. Die beiden Blechhaken scheinen etwas zu schwach gehalten zu sein, um ein Einfressen des Schienenfusses in dieselben, bezw. umgekehrt verhüten zu können.

Es möge hierbei nicht unerwähnt bleiben, dass ursprünglich diese besonderen Blechhaken zur Aufnahme des Schienenfusses überhaupt nicht vorgesehen waren, und dass man beabsichtigte, die dem Schienenfusse entsprechenden Aussparungen aus den Stegen der Schwelle selbst anzustanzen, wie Fig. 71

Fig. 71.



zeigt. *) Hierdurch wäre allerdings die Befestigung vereinfacht worden, allein jedenfalls auf Kosten der Dauerhaftigkeit; denn nach Eintritt der grössten zulässigen Abnutzung dieser Auskerbungen wäre die ganze Schwelle

*) Aus obiger Holzschnittfigur 71 ist auch ersichtlich, in welcher Weise das Einbringen der Schienen von oben vor sich geht. Wie dies bei Anordnung besonderer Blechhaken erfolgt, geht aus Tafel XIX, Fig. 2 hervor.

werthlos geworden. Daher ist die der Ausführung zu Grunde gelegte Anordnung »beweglicher Blechhaken« mit den dem Schienenfusse entsprechenden Aussparungen entschieden als vortheilhafter zu betrachten.

Die Abnutzung dieser Ausstanzungen wird auf den französischen Bahnen im Allgemeinen bis zu ± 7 mm Spuränderung für zulässig gehalten, und zwar nimmt man erfahrungsgemäss einen Zeitraum von 25 bis 30 Jahren für diese Abnutzung an, was uns, beiläufig bemerkt, sehr hoch gegriffen zu sein scheint. — Um nun auf die verbesserte, und für die Ausführung maassgebende Befestigungsart zurückzukommen, so ist auch für diese eine Spurerweiterungsfähigkeit nicht vorgesehen, was wir in Deutschland als Mangel ansehen.

Um dieser Anforderung nun gerecht zu werden, müssten entweder die Seitenlöcher in den Schwellenstegen verschiedenartig gestellt werden, oder aber es müssten Blechhaken mit verschiedenen Zapfenanordnungen geschaffen werden, oder endlich müssten die zur Aufnahme des Schienenfusses entsprechenden Ausstanzungen in verschiedener Weise ausgeführt werden.

Uns ist nicht bekannt geworden, in welcher Weise die betreffende französische Eisenbahn-Verwaltung die Spurerweiterungsfähigkeit einzurichten gedenkt. Wir können allerdings hinzufügen, dass unsere französischen Fachgenossen überhaupt auf diesen Umstand verhältnissmässig wenig Werth legen, da z. B. die Compagnie des Chemins de fer de l'Est nur drei Spurweiten anwendet und zwar als gewöhnliche 1,45 m, für Halbmesser von 500 bis 350 m 1,46 m und für Halbmesser < 350 m 1,47 m.

Auf der Strecke Paris-Lyon-Méditerranée soll in einer Länge von 800 km überhaupt keine Spurerweiterung vorhanden sein und, wie uns berichtet worden ist, soll man auch gar kein Bedürfniss fühlen, nachträglich Spurerweiterungen anzuordnen.

Dieser Umstand gäbe allerdings zu bedenken, ob wir in Deutschland nicht vielleicht ein allzugrosses Gewicht auf diesen Punkt legen, indem wir sogar bemüht sind, auch den Uebergangscurven Rechnung zu tragen. Verfasser hebt diesen Punkt hier besonders hervor, trotzdem er erst vor Kurzem eine Schienenbefestigung entworfen hat, die in Betreff der Spurerweiterungsfähigkeit den weitgehendsten Ansprüchen genügt. Er glaubt obige Bemerkungen jedoch machen zu können, ohne den bereits von vielen sachkundigen Seiten anerkannten Werth seiner Befestigung (Vergl. Organ f. d. F. 1885, Heft 6 und Wochenblatt für Baukunde 1885, No. 91) hierdurch in Frage zu stellen, da dieselbe, abgesehen von der Möglichkeit einer ganz beliebigen Spurerweiterung noch den bei Schraubenbefestigungen bisher nirgends erreichten Vortheil hat, dass sie die Schiene gegen die Schwelle durchaus fest einspannt und winkelrecht zur Gleisachse unverschieblich macht.

Durch die der vorliegenden französischen Bauweise eigenthümliche Befestigung wird übrigens auch die bei uns maassgebende Forderung erfüllt, dass alle Stösse und sonstigen Kräfte, welche durch die Betriebslast, bezw. Wärmeänderungen hervorgerufen werden, unmittelbar durch die Befestigungstheile auf die Schwelle übertragen werden.

Die Schwächung der Stege durch die seitlichen Löcher dürfte wenig oder gar Nichts zu sagen haben, da diese Löcher sich in der neutralen Achse des Schwellenquerschnitts befinden.

Gegenüber diesen zweckmässigen Punkten müssen wir jedoch noch auf einen ungünstig erscheinenden Umstand aufmerksam machen, welcher die Schienenlagerung auf den Schwellen betrifft. Es ist zu befürchten, dass beim Uebergange der Betriebslasten die freie Durchbiegung der Schienen in einer für die Befestigungstheile und für die ruhige Lage der Schwelle nachtheiligen Weise behindert werden könnte. Wir haben uns über dieses Capitel bereits im Jahre 1882 (vergl. G. Schwartzkopff, der eiserne Oberbau, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1882, Seite 102 u. ff.) ausgesprochen und sind zu dem Ergebnisse gelangt, dass es im Allgemeinen für die ruhige Lage und Haltbarkeit einer eisernen Schwelle erwünscht ist, die Auflagerflächen der Kopfplatte der Schwellen oder Unterlager so gering zu bemessen, wie es unter Berücksichtigung aller übrigen Verhältnisse zulässig ist.

Leider sind Schneidenlager für die Schienen aus bekannten Gründen nicht zu schaffen. Bei breiter Lagerung stellen sich unvermeidliche Mängel heraus, von denen wir nur das Schaukeln der Schwelle in der Gleiserichtung, die abwechselnd gerade und einseitige Druckbelastung der Schwelle und die so entstehende sehr ungünstige Beanspruchung derselben, besonders in den Kanten hervorheben wollen.

In vorliegendem Falle erschiene nun das Holzauflager an sich günstig, wenn nicht die zu beiden Seiten desselben vorhandenen Blechhaken eine ungünstige Wirkung bezüglich der Schienendurchbiegung befürchten liessen. Wird, wie wohl beabsichtigt ist, eine feste Einklemmung der Schiene zwischen Blechhaken und Holzkeil erzielt, so wird damit unruhige Schwellenlage und starker Angriff auf die Blechhaken verbunden sein. Es ist freilich zu erwarten, dass das Holzlager nachgiebig genug sein wird, um die Uebelstände zu mildern; in dieser Beziehung muss die Erfahrung entscheiden.

Die Frage, ob sich diese immerhin bedenklichen Eigenenthümlichkeiten nicht vielleicht durch Umwandlung der Schwelle in eine solche mit nur einem Mittelstege vermeiden liessen, soll hier nur angedeutet werden. Statt des einen würden dann zwei hölzerne Keile zu beiden Seiten des Mittelsteiges anzuordnen sein und dieser würde auch nur einen Blechhaken aufnehmen. Weiter bliebe dann die Abwässerung der Flansche, sowie die Festlegung der Holzkeile zu erledigen.

Diese nur flüchtig angedeuteten Bemerkungen sollen nur erkennen lassen, wie Verfasser sich ungefähr eine derartige Abänderung denkt, ohne übrigens die Zweckmässigkeit einer solchen von vornherein behaupten zu wollen. Wenn wir schliesslich noch hervorheben, dass die Schienenneigung und auch wohl die Spurweite bei dem in Rede stehenden neuen französischen Querschwellensysteme voraussichtlich gut durch die gewählte Befestigungsweise gewahrt wird, bezw. leicht wieder hergestellt werden kann, so glauben wir nunmehr auch bezüglich der Schienenbefestigung das Wissenswerthe genügend hervorgehoben zu haben, und wir könnten diese Besprechung schliessen, wenn nicht auch die Zusammensetzung und

Anordnung des ganzen Gestänges, bei dem die neue Befestigungsweise in Anwendung kommt, höchst beachtenswerthe und für uns wohl auch neue Gesichtspunkte darböte.

Wie aus nachstehenden Zeilen ersichtlich, weichen die bei der Compagnie des Chemins de fer de l'Est angewendeten Schienen, Laschen u. s. w. stellenweise erheblich von den bei uns üblichen Formen ab, so dass eine vergleichende Würdigung der beiderseitigen Vor- und Nachtheile klärend wirken kann.

Betrachten wir zunächst die Schienen (Tafel XVIII, Fig. 3).

Diese haben eine Länge von 12^m. Am vortheilhaftesten wäre es ja, wenn überhaupt keine einzige Stossverbindung erforderlich wäre. Bei der Unmöglichkeit der Erreichung dieses Zieles entsteht nun die Frage, welche Schienenlänge ist für die thatsächlichen Verhältnisse die günstigste? Anfänglich wurden dieselben nur 4 bis 4,5^m lang gewalzt, im Jahre 1868 einigte man sich gelegentlich einer Versammlung der Techniker deutscher Eisenbahn-Verwaltungen auf 6,5 bis 7^m, und seit einer Reihe von Jahren ist unsere übliche Schienenlänge auf 9^m festgesetzt. Die Franzosen sind uns, wie vorliegender Oberbau zeigt, mit weiterem guten Beispiele vorangegangen und haben nunmehr die 12^m langen Schienen endgültig eingeführt.

Die Gründe, die Prof. Winkler gegen lange Schienen in seinem Werke: »der Eisenbahn-Oberbau« 1875 auf S. 65 u. ff. anführt, sind: 1) Die Schwierigkeit und Kostspieligkeit des Walzverfahrens wächst mit der Länge. 2) Beim Auswechseln von Schienen einzelner schadhafter Stellen wegen tritt bei längeren Schienen ein grosser Verlust ein. 3) Sehr lange Schienen lassen sich beim Auf- und Abladen, sowie beim Verlegen schwierig handhaben und 4) Sehr lange Schienen erfordern an den Stössen einen zu grossen Zwischenraum.

Was den Punkt 1 anlangt, so werden heute, — man kann mit gewissem Rechte sagen — Schienen beliebiger Länge gewalzt. Der Punkt 2 hat bei dem heutigen Stande der Walzkunst, besonders für Flusstahlschienen ebenfalls Nichts zu sagen, da die Abnutzung einzelner Stellen in besonders hohem Maasse nicht mehr vorkommt. Punkt 3 ist gleichfalls als durch die neuen Vorkehrungen für das Verlegen überwunden anzusehen, und Punkt 4 wird durch die Thatsache widerlegt, dass trotz der 12^m langen Schienen sich ein Stosszwischenraum von 6^{mm} als genügend gezeigt hat. Letzteres ist jedoch derselbe Zwischenraum, den wir bei unseren nur 9^m langen Schienen schon anwenden und der durch eine genügende Laschenanordnung ohne jeden Umstand überbrückt wird. Die zur Zeit ihrer Veröffentlichung berechtigten Bedenken sind also durch die Fortschritte der letzten Jahre beseitigt.

Dass eine Verminderung der Stösse ein grosser Vortheil für das Eisenbahngestänge ist, dürfte nirgends angezweifelt werden und es wäre daher zu wünschen, dass sich bald mehrere Bahnverwaltungen der Lösung der Frage zuwenden, ob sich diese Vorthelle ohne Schaffung anderer wesentlicher Nachtheile bis zu 12^m Schienenlänge ausnutzen lassen.

Die von der Compagnie des Chemins de fer de l'Est bereits in grösserem Umfange verlegten 12^m-Schienen sollen, wie wir in Erfahrung gebracht haben, durchaus zufrieden-

stellende Ergebnisse geliefert haben. Das Fahren auf diesem Gestänge soll sehr sanft ausfallen, das Verlegen desselben sehr schnell erfolgt sein, und auch das Zurichten für die Krümmungen soll viel leichter auszuführen sein. Abgesehen hiervon dürfte auch noch die Verminderung des Kleiseisenzugs als Vortheil hervorzuheben sein.

Wie schon bemerkt, hat sich der zunächst auffallend gering erscheinende Stosszwischenraum von nur 6^{mm} als genügend erwiesen. Für Schienen von 6^m und 8^m Länge waren die Stosszwischenräume 3 bzw. 4^{mm}. Diesen Abmessungen liegt eine Wärmeänderung von 40° C. zu Grunde.

Das vorliegende französische Oberbau-Gestänge enthält, wie aus der Fig. 4 auf Tafel XVIII zu ersehen ist, eine weitere Neuerung, indem die Stösse nicht gegenüberliegend, sondern abwechselnd angeordnet sind.

Während viele deutsche Eisenbahntechniker bisher gefürchtet haben, dass dergleichen abwechselnde Stossanordnungen ungünstig wären (vergl. Winkler a. a. O. S. 68 §. 46), so sehen wir hier, dass diese Befürchtung nicht allgemein gehegt wird, denn diese Anordnung wird von französischen Fachmännern bezeichnet als «une disposition très-heureuse». Auch diese Thatsache dürfte vielleicht geeignet sein, bei unseren Eisenbahn-Verwaltungen dementsprechende umfangreichere Versuche hervorzurufen.

Die in Fig. 1. auf Tafel XIX wiedergegebenen Laschen erscheinen schwach bemessen. Wie uns mitgeteilt wurde, werden statt dieser einfachen Laschen für gewöhnlich, wenigstens auf der äusseren Schienenseite Winkellaschen verwendet.

Die nach Art unserer Kremplaschen gekröpfte Vorstossplatte (vergl. Fig. 3, 6 u. 7 auf Tafel XVIII) ist gleichfalls schwach, soll jedoch nach gemachten Mittheilungen stark genug sein, um ein Wandern der Schienen erfolgreich zu verhindern.*) Sie ist mit oberen und unteren Lochungen versehen, um sie in beliebiger Lage benutzen zu können. Eine wenn auch geringe Verstärkung des Stosses dürfte durch dieses gekröpfte Blech immerhin erzielt werden.

Federringe und Laschenbolzen sind fast die gleichen, wiesie auch bei uns mit Vortheil verwendet werden. Dass diese Federringe nach dem Vorgange französischer und amerikanischer Bahnen auch bei uns schnellere Verbreitung fänden, als bisher, wäre zu wünschen. Von ihren Vorzügen mag hier nur der erwähnt werden, dass sie die beste Sicherung gegen das Einklemmen der Schienenenden in Folge zu festen Anziens der Laschenbolzen geben.

Was die Schiene selbst anbetrifft, so fällt uns zunächst der verhältnissmässig schwache Querschnitt auf.

Wir sind in dieser Beziehung allerdings etwas verwöhnt, da unser deutsches heutiges Normalprofil (1885) eine Höhe von 134^{mm} und eine Fussbreite von 105^{mm} aufweist. Die in Fig. 3 auf Tafel XVIII abgebildete Schiene hat nur eine Höhe von

*) Neben dem Wandern der Schienen wird auch das Rütteln an den Stossstellen nur dann wirksam verhütet, wenn sie durch die Laschen unabänderlich verbunden sind; zu diesem Zwecke mache man die Laschen so lang, dass sie die Befestigungstheile der Schienen auf den Schwellen oder auch letztere selbst ganz umgreifen. Diese Sicherung der Stossstellen zeigt der vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen preisgekrönte Heindl'sche Oberbau (vergl. auch Organ 1886, Tafel XV Fig. 4).

120^{mm} und eine Fussbreite von 99^{mm}. Die Stegstärke beträgt dagegen 13,5^{mm}.

Eine erste nachtheilig erscheinende Folge dieses Schienenquerschnitts ist die, dass die Schwellenentfernungen auf 770^{mm} und die der Stossstellen auf 600^{mm} von Mitte zu Mitte bemessen werden mussten (vergl. Fig. 4 auf Tafel XVIII). Würde man unter Hinzufügung von nur wenig Stahl — diese französische Stahlschiene wiegt 30 kg für 1 laufendes Meter — die Höhe auf Kosten der Stegstärke vergrössern, so würde man diesen Mehraufwand in der Schiene durch weitere Schwellentheilung mehr als ausgleichen können.

Eigenthümlich gewählt erscheint das Maass der Breite des Schienenfusses mit 99^{mm}.

Auf einen wichtigen Punkt gestatten wir uns noch hinzuweisen. Die Unterschneidung des Schienenkopfes und des entsprechenden Theiles des Schienenfusses beträgt bei der französischen Schiene 1:2, während dieselbe bei uns allgemein mit 1:4 angeordnet und als zweckmässig bezeichnet wird. Nach Ansichten französischer Fachgenossen ist eine Unterschneidung von 1:2 gewählt (die sich dort übrigens vollkommen bewährt haben soll), um stets ein möglichst kräftiges Zusammenschrauben der Laschen ohne Ueberanstrengung der Bolzen zu gestatten, und um einen zu raschen Verschleiss der Laschen, bzw. ein zu schnelles Einfressen derselben zu verhindern.

Wenngleich diese Frage vorläufig wohl noch eine offene bleiben wird, so legt die Thatsache, dass in Frankreich die Laschenanschlüsse fast allgemein mit einer Neigung von 1:2 (und wie es heisst mit Erfolg) hergestellt sind, doch immerhin die Erwägung nahe, durch Versuche festzustellen, welche Unterschneidung des Schienenkopfes die beste ist.

Bezüglich des Schwellengewichtes haben wir noch nachzuholen, dass dasselbe 59,36 kg und dasjenige der vier Blechhaken 4,8 kg, also zusammen 64,16 kg beträgt. Hierzu tritt dann noch das Gewicht der beiden Holzkeile und der Nägel, sowie des Schotters bzw. Kieses.)*

Bezüglich des Preises des besprochenen Oberbaues sind wir in der Lage, folgende Mittheilungen machen zu können im Vergleiche zu französischem Holzschwellen-Oberbau.

Kosten für 1 laufendes Meter eines Oberbaues mit hölzernen Querschwellen, Unterlagsplatten und Schienenschrauben.

Für 12 ^m Gleise sind erforderlich:	
2 Stahlschienen im Gewichte von	
720 kg, für 1 t 180 Frcs.	129,60 Frcs.
16 hölzerne Schwellen zu 7 Frcs.	112,00 <
2 gewöhnliche Laschen	1,52 <
2 Winkellaschen	3,28 <
8 Laschenbolzen mit Muttern .	1,84 <
68 Schienenschrauben von 23 ^{mm}	
Durchmesser	7,48 <
32 Unterlagsplatten	1,28 <
Im Ganzen	257,00 Frcs. für 12 ^m Gleise.

*) Das Schottergewicht muss bei vorliegender Anordnung ganz ausdrücklich hervorgehoben werden, denn nach Fig. 1 Taf. XVIII wird das Gewicht einer jeden Schwelle durch den sie ausfüllenden und bedeckenden Schotter um 150 bis 200 kg vergrössert.

Mithin Kosten für 1 laufend. Meter 21,40 Frs. oder 17,12 M.

Demgegenüber betragen die Kosten für den vorliegenden eisernen Querschwellen-Oberbau für 12^m Gleis:

2 Stahlschienen (wie vor)	129,60 Frs.
16 eiserne Querschwellen zu 7,72	
Francs	123,52 <
64 Blechhaken zu 0,30 Frs.	19,20 <
4 Laschen	3,04 <
2 Vorstossplatten	1,00 <
8 Laschenbolzen mit Muttern	1,84 <
32 Holzkeile (getränkt)	8,00 <

Im Ganzen 286,20 Frs. für 12^m Gleise.

Mithin Kosten für 1 laufendes Meter 23,85 Frs. oder rund 19 Mk.

Vergleichsweise sei noch angeführt, dass (nach Lehwald-Riese, der eiserne Oberbau S. 58—60) sich 1 laufendes Meter für einen hölzernen Oberbau (mit nur 2 Unterlagsplatten auf der Stossschwelle) zu 21 M. und der Haarmann'sche eiserne Querschwellen-Oberbau zu 25,5 M. für 1 laufendes Meter berechnet.

Sind auch die Einheitspreise für Oberbau und Eisentheile in den letzten Jahren herunter gegangen, so dürfte dennoch der besprochene französische Querschwellen-Oberbau, den die Compagnie des Chemins de fer de l'Est sich übrigens hat patentiren lassen, bezüglich der Kosten als ein günstiger zu bezeichnen sein, da trotz des schweren Gewichtes der Schwellen sich für diese Anlage ein durchaus annehmbarer Preis ergibt.

Zum Schlusse diöser Besprechung geben wir ein vollständiges Bild von den Vortheilen und Nachtheilen der neuen französischen Oberbauanordnung durch Zusammenstellung der wesentlichsten Eigenschaften derselben.

Als Nachtheile betrachten wir bei dem vorliegenden Oberbau folgende Punkte;

- 1) Die Entwässerung der Schwelle.
- 2) Das zu breite Auflager für die Schienen, welches der abwechselnden Durchbiegung der Letzteren hinderlich ist.

- 3) Die ungenügende Stärke der Blechhaken gegen das gegenseitige Abarbeiten mit dem Schienenfusse und die zu grosse Entfernung der beiden Blechhaken einer Schwelle von einander (vergl. Punkt 2).
- 4) Die Stossverbindung, bezüglich der schwachen Laschen und der gekröpften Vorstossplatte.
- 5) Die verhältnissmässig schwachen Schienen, welche zu enge Schwellenlage erfordern.

Dem gegenüber erscheinen uns jedoch als besonders bemerkenswerthe Vortheile der Anordnung folgende Punkte:

- 1) Das schwere Gewicht der Schwelle.
- 2) Die ebene Unterfläche derselben (nach dem Vorbilde der hölzernen Schwelle), bezüglich des guten Einbettens und Unterstopfens, nebst den 100^{mm} tief eingeführten umgebogenen Enden.
- 3) Das sinnreich erdachte und bequem auszuführende Einbringen und Abnehmen der Schienen.
- 4) Das Bedecken der Schwelle mit Schotter bis beinahe an die Schienenoberkante.
- 5) Die Anwendung von 12^m langen Stahlschienen, bezüglich der hierdurch erreichten Verringerung der Stösse.
- 6) Der versetzte Schienenstoss.
- 7) Die Anwendung von Federringen für die Laschenbolzen.
- 8) Die verhältnissmässig steile Unterschneidung des Schienenkopfes.

Fassen wir daher Alles nochmals kurz zusammen, so lässt sich wohl behaupten, dass der fragliche neue eiserne Querschwellen-Oberbau der Compagnie des Chemins de fer de l'Est mindestens diejenige Aufmerksamkeit verdient, welche jeder gut erdachten, zweckmässig durchgebildeten und, wie Versuche bereits gezeigt haben, brauchbaren Anordnung stets von fachmännischer Seite entgegengebracht wird.

Viele Einzelheiten des vorstehend besprochenen Oberbaues dürften Anregung zu weiteren Versuchen und fortschreitend zweckmässigerer Ausbildung des Eisenbahn-Oberbaues bieten.

Frankfurt am Main, im Dezember 1885.

Durchlaufende Schraubenrad-Bremse mit Reibungs-Antrieb.*)

Vom Kgl. Bayer. Abtheilungs-Maschinenmeister Wolfgang Schmid zu München.

(Mit Zeichnungen Fig. 1 u. 2, Taf. XX und Taf. XXII.)

Bei den bislang bekannten Reibungsbremsen der Eisenbahnfahrzeuge unterliegen die während des Bremsens dauernd mit den Achsen in Berührung bleibenden Reibungsrollen einer sehr starken Abnutzung, und die Bremswirkung ist eine für die Reisenden wie die Fahrzeuge höchst ungünstig geartete, auch kann die Bremswirkung der verlangten Leistung nur wenig angepasst, nicht für längere Zeit gleichmässig erhalten, und

nicht auf mehrere Fahrzeuge gleichmässig vertheilt werden. Das hieraus beim Anbremsen folgende Zerren und Stossen im Zuge mit seinen mancherlei übeln Folgen zu beseitigen, ist der Zweck der im Folgenden zu beschreibenden Anordnung von W. Schmid.

Bei derselben wird die Reibungswirkung der Rollen an den Achsen nicht unmittelbar zum Festbremsen, sondern nur

*) Patentirt.

zum Bewegen von Schraubenrädern benutzt, welche in einem vor Schnee und Eis schützenden Gehäuse gelagert mittels einer Reibungskuppelung die eigentlichen Bremsrollen bewegen. Die Reibungskuppelung besitzt grosse Reibungsflächen mit Gewichtbelastung, welche wohl die grösste zulässige Bremskraft zu erzeugen, nicht aber die Räder völlig festzubremmen gestattet.

Der zufolge der Eigenthümlichkeiten der Anordnung nicht plötzliche Eintritt der Wirkung erfolgt jedoch hinreichend rasch binnen 4—6 Secunden. Die Reibungsrollen bedürfen in Folge der sehr starken Schraubenradübersetzung nur geringer Reibung, so dass auch Eis auf den Achsen die Wirkung nicht wesentlich beeinträchtigen kann.

Die Reibungsrollen an den Achsen setzen die Schraubenräder mittels endloser Kette in Umlauf. Sobald auf diese Weise die erforderliche Bremskraft erzielt ist, werden die Reibungsrollen von den Achsen gelöst, doch bleibt die Bremskraft erhalten, weil die Schraubenräder sich unter dem Bremsdrucke nicht rückläufig drehen. Durch abermaliges Anlegen der Reibungsrollen kann man die Bremskraft nöthigen Falles ebenso vermehren, wie man sie durch Auslösen der Reibungskuppelung aufheben kann.

Die Anordnung der Bremse ist hiernach im Einzelnen so durchgebildet, wie aus Fig. 1 und 2, Taf. XXII zu ersehen ist. Die Keilrolle *a* ist fest mit der Achse verbunden, während die Nuthrolle *b* im Rahmen *c* beweglich unter dem Gestelle schwebt; letztere bildet im Theile *d* zugleich die Triebrolle der endlosen Kette *e*, mittels welcher das Kettenrad *f* gedreht werden kann. Im Bremsgehäuse *h* mit den Deckeln *i* und *k* liegt die Welle *n*, auf welche das mittels Schnecke *l* auf der Achse der Rolle *f* getriebene Schneckenrad *m* mit dem einen Keilmutheneingriffe der Reibungskuppelung *o*¹ Fig. 1 aufgekeilt ist. In *o*¹ greift die eine Seite der lose auf *n* steckenden Kuppelscheibe *o*, deren anderer Seite der verschieblich aber nicht drehbar auf *n* befestigte Kuppelungseingriff *o*² entspricht. Das Einrücken dieser Kuppelung erfolgt durch den Hebel *r*, nebst Gewichtshebel *q* und Gewicht *p*, wenn diese in Folge Niedersinkens des Gewichtes *s* mittels der Hebelübersetzung *t*, *u* und *v* ausgelöst werden. Ist die Einrückung erfolgt, so wird die Bremse mittels Aufwickelns der Kette *E* auf *o* angezogen, wie das ohne Weiteres aus Fig. 1, Taf. XXII hervorgeht. Ist die Kette der vom Gewichte *p* in *o*¹, *o*, *o*² hervorgerufenen Reibung entsprechend angespannt, so fängt die Reibungskuppelung an zu gleiten, die Klötze werden nicht mehr fester angezogen, und man hat so durch Grössenbemessung oder Einstellung von *p* auf *q* eine genaue Anpassung des Klotzdruckes in der Hand. Wie diese Bremse an Wagen anzubringen ist, zeigen Fig. 1 und 2, Taf. XXI, wo das Spannseil oben liegt. Die noch einfachere Anbringung an Locomotiven wird durch Fig. 1 und 2, Taf. XX klar gestellt.

Die Bedienung der Bremse geschieht in nahezu gleicher Weise, wie bei der Heberlein-Bremse. Ueber (Fig. 1, Taf. XXI) den Wagendächern des Zuges oder auch unter (Fig. 1, Taf. XXII) den Wagen läuft, in Rollen geführt, eine Leine, welche die sämtlichen Bremsvorrichtungen mit einander verbindet und bis zu einem auf der Locomotive angebrachten

Haspel reicht, mittelst dessen die Leine gespannt oder nachgelassen werden kann. Durch Nachlassen der Leine werden die Bremsvorrichtungen in Thätigkeit gesetzt und durch Anspannen die Reibungsrollen ausser Berührung gebracht, beziehungsweise auch die Bremswirkung aufgehoben.

Ist die verlangte Bremskraft erzielt, so rückt eine ganz geringe Anspannung der Leine die Reibungsrollen aus; die Bremswirkung wird jedoch erst aufgehoben, wenn in Folge starken Anziehens der Leine sich die geschlitzte Druckstange *u* weit genug vorschiebt, um mittels *v* und *q* das Gewicht *p* anheben und somit die Reibungskuppelung auslösen zu können. Ganz entsprechend ist die Anstellung und Ausrückung bei Locomotiven angeordnet (Fig. 1, Taf. XX).

Um in jedem Augenblicke die vorhandene Bremskraft sicher erkennen zu können, ist in das Gestänge der Kraftmesser *w* (Fig. 1 und 2, Taf. XXII) eingeschaltet, welcher mittels Hebelübersetzung *z* eine Ablesung im oder am Wagen (Fig. 1, Taf. XXI, beziehungsweise Fig. 1 u. 2, Taf. XXII) ermöglicht.

Diese Bremsanordnung eignet sich bei Anwendung einer gespannten Leine für alle Personenzüge. Die Einstellungsfähigkeit und die ruhige Wirkung derselben wird von denjenigen keiner anderen übertroffen. Die Anbringung derselben an grösseren Zügen ohne Haspel auf der Locomotive, bei loser Leine und Bedienung von 2 bis 3 Wagen durch einen Bremser, eignet sich vorzugsweise für Gruppenbremsen in Güterzügen. Für Locomotiven und Tender ist diese Schraubenradbremse vollständig geeignet wegen der grossen Kraftausübung und sicheren Wirkung. (Fig. 1 und 2, Taf. XX).

Diese Bremse ist seit Mai 1885 auf der Königlich Bayerischen Staatsbahn an einem Personenzuge der Strecke München-Weilheim, und seit Dezember 1885 auf der schmalspurigen Lokalbahn Eichstätt Bahnhof-Stadt in dauernder Benutzung.

Auf der Weilheimer Strecke, wo lange Gefälle 1:100 vorkommen, hat dieselbe nun 42000 Kilometer zurückgelegt und ungefähr 12000 Mal gebremst.

Auf der Eichstätter Lokalbahn hat sie 9000 Kilometer zurückgelegt und es wurde 8000 Mal gebremst. Auf dieser Bahn kommen längere Gefälle von 1:80 bis 1:40 vor, und es muss bei der Thalfahrt beständig und zwar nach der Verschiedenheit der Gefälle mit verschiedener Kraft gebremst werden, was mit dieser Bremse durch den Locomotivführer vollständig geleistet wird. Die richtige Bedienung der Bremse hatten sich die Locomotivführer schon in 2 Tagen angeeignet.

Eine Abnützung ist bis jetzt weder an der Reibungskuppelung im Cylinder noch an den Reibungsrollen erkennbar.

Das Bremsen erfolgt ruhig und ohne Stoss.

Zum Schlusse der Besprechung fassen wir die der vorgeführten Anordnung eigenthümlichen Vortheile kurz zusammen.

Dieselbe zeichnet sich aus durch:

1. Kostenfreie Kraft.
2. Geringe Abnützung; nach sechsmonatlichem Betriebe bei 8000 maligem Bremsen ist keine Abnützung erkennbar.

3. Vermeidung des Festbremsens der Wagenräder, daher erhöhte Bremswirkung und Schonung der Schienen und Radreifen.
4. Leichte und zuverlässige Bedienung vom Locomotivführer durch einen Haspel und bei Güterzügen in Gruppen von 3 Wagen durch je einen Bremser.

5. Abschaffung des Bremspersonals bei den Personenzügen.
6. Ersparung der Hälfte des bisherigen Bremspersonals bei den Güterzügen.
7. Vollständig ruhige Wirkung beim Bremsen.*)

München, im Juni 1886.

Beziehungen zwischen Bettungsdruck und Radstand.

Von Dominik Miller, Ingenieur zu München.

Die grössten Beanspruchungen entstehen in Langschwollen-Oberbauten, wenn diese gleich nach dem Verlegen, ohne unterstopft zu sein, von Wagen mit weiten Radständen und grossen Raddrücken befahren werden; und zwar sind es bei den üblichen zwei- und eintheiligen Anordnungen die Schienen, welche die höchsten Spannungen auszuhalten haben.

Angestellte Berechnungen für die verschiedensten angewendeten Langschwollen-Oberbauten nach den z. Z. vorhandenen Berechnungsarten ergaben, dass die Beanspruchung der Schienen nicht einmal die Höhe von 1600 kg/qcm erreicht, während Schienen aus Flusstahl bei lothrechter Durchbiegung mindestens 4000 kg/qcm auszuhalten vermögen, ohne eine mit den gewöhnlichen Messinstrumenten nachweisbare bleibende Einbiegung zu zeigen.

Es könnten also mit Rücksicht auf die vorkommenden Spannungen die Schienen aller ein- und zweitheiligen Langschwollen-Anordnungen leichter gemacht werden. Das ist nun thatsächlich nicht durchführbar, da der Druck auf die Bettung zu gross werden würde.

Der Schwerpunkt der Durchbildung eines Langschwollen-Oberbaues liegt deshalb in der Schaffung einer möglichst günstigen Druckvertheilung auf die Bettung, während bei Querschwellen thunlichste Vergrösserung des Widerstandsmomentes der Schiene ins Auge zu fassen ist.

Zur Erreichung eines geringen Bettungsdruckes giebt es hauptsächlich zwei Mittel. Diese sind eine möglichst grosse Breite der Schwelle und ein zweckmässiger Achsstand der belastenden Locomotiven; denn ein grosser Raddruck und geringer Radstand, welche bei den Maschinen zusammentreffen, erzeugen in ihrer Vereinigung den grössten Bettungsdruck.

Man sollte also den Achsstand der Locomotiven so gross wählen, wie dies der geringste verwendete Krümmungshalbmesser zulässt. Dieser Gesichtspunkt dürfte besonders bei Secundärbahnen ins Gewicht fallen.

Denkt man sich eine Locomotivachse von 14 Tonnen Gewicht unmittelbar über einer 250 cm langen und 25 cm breiten

Holzschwelle stehend, und letztere ebensoweit auf der Innenseite des Stranges, wie auf der Aussenseite, also im Ganzen auf 2^m Länge unterstopft, während die Mitte auf 50 cm Länge nur mit lockerer Bettung angefüllt ist; nimmt man ferner an, dass durch die Schienensteifigkeit Nichts von dem Achsdrucke auf die zunächstliegenden Schwellen übertragen werde, so ergibt sich hieraus ein Druck von

$$p = \frac{14000}{200 \cdot 25} = 2,8 \text{ kg auf 1 qcm der Bettung.}$$

Legt man der Berechnung eines Einzelfalles die Verhältnisse der Feldbahn zu Grunde, so ist für die Hartwischschienen derselben zu setzen:

der Raddruck der Maschine $G = 2500 \text{ kg}$

die halbe Radentfernung $l = 45 \text{ cm}$

die ganze Radentfernung derselben $L = 2l = 90 \text{ cm}$

der Gesamtachsstand $a = 2L = 180 \text{ cm}$

das Trägheitsmoment der Hartwischschiene $J = 693 \text{ cm}^4$

die Fussbreite der Schiene $b = 10 \text{ cm}$

der Elasticitätsmodul $E = 2040000$

die Bettungswertzhiffer C .

Die Berechnung kann dann auf 3 verschiedene Arten durchgeführt werden.

1) Nach der Langschwollentheorie von Winkler, hiernach ist

$$p = \frac{G}{8 A \sqrt[4]{J b^3}}, \text{ worin } A = \sqrt[4]{\frac{E}{64 C}}$$

Diese Formel liefert nur genaue Ergebnisse solange

$$kl \begin{cases} > 1 \\ < 2,356 \end{cases} \text{ ist, worin } k = \sqrt[4]{\frac{C b}{4 E J}}$$

In unserem Falle berechnet sich $kl = 0,77581$ unter Zugrundelegung der grössten Bettungswertzhiffer $C = 48$; das Ergebniss $p = 2,13 \text{ kg}$ für 1 qcm ist also kein brauchbares.

2) Nach der Theorie des Herrn Regierungsbaumeisters Fuchs. Hier ist vor Allem der Werth von $\alpha = l \cos \frac{\pi}{4} \sqrt[4]{\frac{C}{E J}}$ zu bestimmen.

*) Nach einem uns vorliegenden Schriftstücke der General-Direction der Königl. Bayerischen Verkehrs-Anstalten steht die W. Schmid'sche Patent-Reibungsbremse seit Mai 1885 bei einem Personenzuge der Strecke München-Weilheim und seit December 1885 auf der schmalspurigen Lokalbahn Eichstätt Bahnhof-Stadt mit längerem Gefälle 1:80 bis 1:40 in dauernder Benutzung. Es hat sich dort gezeigt, dass die Reibungsrollen in jedem beliebigen Zeitpunkte ausser Berührung gebracht und jeder Grad von Bremskraft erzeugt und bleibend erhalten werden kann; es ist sonach in gewissen Grenzen eine den bestehenden Anordnungen von Reibungsbremsen mangelnde Einstellbarkeit vorhanden. Nach dem erwähnten Schreiben ist die Wirkung der Bremse ruhig, kräftig und gleichmässig; Anstände mit der Bremse sind bis dahin nicht zu Tage getreten, die Abnutzung der Reibungsrollen ist eine kaum bemerkbare.

Die Buchstaben haben in der Formel die gleiche Bedeutung wie oben, nur bezeichnet C die Bettungswertzhiffer für 1 laufendes cm. Ist der Werth von a gefunden, so lässt sich durch Zwischenrechnung (siehe Organ 1886 Seite 16) aus der von Herrn Fuchs aufgestellten Tabelle der Druck p_1 in kg für 1 laufendes cm Oberbau finden, woraus sich nach Theilung durch $b = 10$ der Druck p in kg für 1 qcm ergibt.

Es ist hierbei ganz gleichgültig, ob man zur Bestimmung von p_1 die Fuchs'sche Bettungswertzhiffer (18) oder die grösste nach den Weber'schen Versuchen gefundene (48) — für die Fuchs'sche Formel umgerechnet $C = 48 \cdot 10 = 480$ — zu Grunde legt, das Ergebniss wird das gleiche, nämlich $p = \sim 2,8$ kg für 1 qcm.

3) Eine ganz kurze Betrachtung ohne Berücksichtigung des Einflusses der Schienenbiegung liefert denselben Druck. Da die neueren Maschinen, besonders bei Secundärbahnen, als Dreikuppler ausgeführt werden, so kann man annehmen, dass der Druck des Mittelrades sich gleichmässig bis zur Mitte der beiden anstossenden Felder (siehe Fig. 72) vertheilt. Es ergibt sich dann

$$p = \frac{G}{Lb} = \frac{2500}{90 \cdot 10} = 2,8 \text{ kg/qcm.}$$

Es ist somit der Druck auf die Bettung unter der Hartwichschiene der Feldbahn zum Mindesten eben so gross, wie unter den Querschwellen der Hauptbahnen.

Es fragt sich nun, wie gross kann der Radstand der Feldbahn-Locomotive mit Bezug auf den geringsten Krümmungshalbmesser $R = 80$ m gewählt werden.

Nach den technischen Vereinbarungen für Hauptbahnen darf der Gesamtspielraum zwischen Schiene und Spurkranz nicht unter 10 mm betragen. Macht man dieselbe Annahme auch für Secundärbahnen und sieht von jeder Spurerweiterung in Krümmungen ab, denkt sich ferner (siehe Fig. 73) den Spurkranz des innern Mittelrades am innern und die Spurkränze der äussern Endräder am äussern Strange fest anliegend, bemisst schliesslich den Abstand des Spurkranzes des äussern Mittelrades vom äussern Strang zu $f = 10$ mm, so würde grade die Grenze der Klemmung der Locomotive erreicht sein.

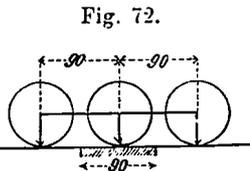


Fig. 72.

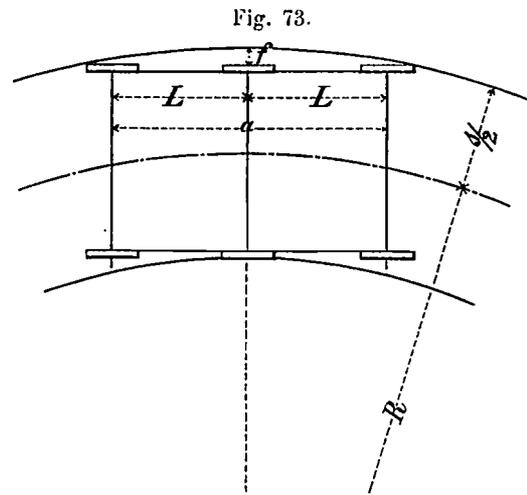


Fig. 73.

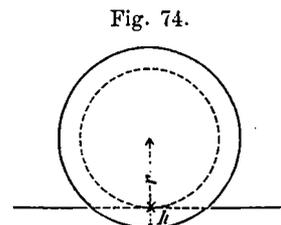


Fig. 74.

Ferner bezeichne:
 s die Spurweite = $1,0$ m,
 h die Spurkranzhöhe = 18 mm,
 r den Halbmesser des Locomotivradlaufkreises = $0,43$ m.

Es ist nun mit Rücksicht auf Fig. 74 die halbe Länge der Anlagerung des Spurkranzes an die Schienenlaufkante angenähert $\sqrt{2rh}$, und nach Fig. 73 die Radentfernung $L = \sqrt{f(2R + s - f)} - \sqrt{2rh}$, danach $L = 1,14$ m, also der gesammte Achsstand $a = 2L = \sim 2,3$ m.

Unter Annahme des eben berechneten Radstandes würde sich ein Bettungsdruck von $p = \frac{2500}{114 \cdot 10} = 2,2$ kg für 1 qcm, also eine Abminderung um 21 % ergeben.

Da aber in jeder scharfen Krümmung eine Spurerweiterung gegeben wird, so tritt auch das Klemmen der Räder in Wirklichkeit nicht ein.

Hiernach erscheint es empfehlenswerth, den Maschinenradstand bei Secundärbahnen nach dem kleinsten Krümmungshalbmesser und der vorerwähnten Formel, welche den Vorträgen des Herrn Professor Grove an der Technischen Hochschule zu München entnommen ist, unter Berücksichtigung eines f von mindestens 10 mm, zu berechnen.

München, im April 1886.

Vorrichtung zum sofortigen Stillsetzen der Betriebs-Dampfmaschinen

von den Arbeitsräumen bzw. von einem beliebigen Punkte ausserhalb der Maschinenstube aus.

Von Oelert, Eisenbahn-Maschinen-Inspector in Nippes bei Köln a. Rh.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 3—6 auf Tafel XX.)

Um das sofortige Stillsetzen einer in vollem Betriebe befindlichen Dampfmaschine im Augenblicke einer Gefahr von irgend einem Punkte, auch in Abwesenheit des Maschinenwärters bewirken zu können, ist bei vorliegender Vorrichtung behufs Verbindung der Excenter mit der Schieberstange kein geschlossenes, sondern ein offenes, gabelförmiges Auge zur Anwendung gebracht, wodurch es möglich wird, die Excenterstange von der Schieberstange sofort zu trennen und den Vertheilungs-

schieber zum Stillstande zu bringen. Der Cylinder füllt sich in Folge dessen, da das Dampfzulassventil offen bleibt, über oder unter, beziehungsweise vor oder hinter dem Kolben in demselben Augenblicke mit Dampf.

Es wird somit die ganze Dampfkraft, welche bis dahin die Dampfmaschine, und durch diese die Arbeitsmaschinen in Bewegung setzte, nicht allein in diesem Sinne aufgehoben, sondern unmittelbar in eine sehr elastische Bremskraft ver-

wandelt, so dass die Maschine binnen 2 bis 3 Sekunden, und zwar ohne dass ein starker Stoss entstände, still steht.

Die ganze Vorkehrung, welche in Fig. 3 und 4, auf Taf. XX dargestellt ist, besteht nur aus drei Theilen und zwar aus den beiden Winkelhebeln A und C und einer Schubstange B, und bedingt durch ihre Einfachheit geringe Anschaffungskosten, völlig sichere Wirkung und sehr wenig Ausbesserungen.

Die Vorrichtung für eine liegende Dampfmaschine (Fig. 5 und 6 auf Taf. XX) ist noch einfacher, da hierbei die Schubstange fortfällt.

Zur Verbindung der Betriebsdampfmaschine mit den Arbeitsräumen dienen entweder einfache Drahtzüge oder elektrische Leitung. Den ersteren wird jedoch der Vorzug gegeben, da die Anlagekosten nicht so hoch sind, und diese Verbindung unbedingt mehr Sicherheit bietet, als der mittelst Batterie erzeugte elektrische Strom.

Wird nun während des Betriebes in irgend einem Arbeitsraume der sofortige Stillstand der Betriebsdampfmaschine erforderlich, so stellt ein Zug an der Drahtleitung den Schieber fest. Da bei der Ausrückung das Dampfventil offen bleibt, so kann im Cylinder durch die vielleicht noch erfolgende ein- oder zweimalige Bewegung des Kolbens ein Zusammenpressen des Dampfes nicht stattfinden; denn dem Dampfe ist der Rückweg nach dem Kessel offen geblieben. Der volle Kesseldruck wirkt also ohne plötzliche Druckerhöhung der Kolbenbewegung entgegen.

Soll nun die Excenterstange mit der Schieberstange wieder verbunden werden, um die Maschine wieder betriebsfähig zu machen, so hat man zunächst das Dampfventil zu schliessen, die Cylinderablasshähne zu öffnen, und dann die Excenterstange

mit der Schieberstange wieder zu verbinden; bei der stehenden Maschine ist hierbei das kleine Zahnstangen-Vorgelege a (Fig. 3, Taf. XX) zu benutzen. Die ganze Arbeit der Wiederinbetriebsetzung der Dampfmaschine dauert kaum eine Minute. Vor dem Wiederanlassen der Dampfmaschine ist es zweckmässig, durch Läuten mit einer Glocke die Arbeiter in den Arbeitsräumen hiervon in Kenntniss zu setzen.

Ich glaube mit Recht darauf hinweisen zu dürfen, dass durch diese Vorrichtung sehr viel für die Sicherheit der Arbeiter beim Bedienen der Arbeits- oder Werkzeugmaschinen, sowie beim Auflegen von Treibriemen beigetragen ist. Es ist schon mehrfach vorgekommen, dass ein Arbeiter von einem Treibriemen erfasst, und mehrere Male herumgeschleudert wurde. Derartig schlimme Unfälle können durch die beschriebene Vorkehrung offenbar verhütet werden, und wenn auch kleinere Verletzungen nicht ausgeschlossen erscheinen, so wird doch durch den geringen von der Vorrichtung erforderten Aufwand eine wesentliche Abminderung der Schadenersatzansprüche an die Betriebsverwaltung, beziehungsweise den Arbeitgeber zu erreichen sein.

Auch wird bei Beurtheilung der Frage, ob der Arbeitgeber in einem Einzelfalle schuldig ist oder nicht, das Urtheil zweifellos günstiger für den Letzteren ausfallen, wenn er mit anderen auch diese Schutzvorrichtung hat anbringen lassen.

Weitere Mittheilungen über die in England, Oesterreich, Ungarn und Nordamerika patentirte Vorkehrung stehen gern zur Verfügung. Sie ist in der grossen Königl. Eisenbahn-Hauptmaschinen-Werkstatt zu Nippes und in verschiedenen anderen Fabriken seit längerer Zeit mit bestem Erfolge in Anwendung.

Nippes bei Köln, 28. Mai 1886.

Radreifen-Stärken-Messer.

Von G. Erb, Werkführer der Lübeck-Büchener Eisenbahn in Lübeck.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 7—10 auf Tafel XX.)

In Fig. 7—10 auf Taf. XX bezeichnet a eine Anschlagplatte, welche sich gegen die ebengedrehte Fläche der Innenkante des Radreifens legt.

Die Schneide b^1 setzt sich auf die mittlere Lauffläche, 66 mm von der Innenkante des Rades; die Unterkante des die Schiebelehre f^1 tragenden Gehäuses g liegt mit der Schneide b^1 in einer zur Anschlagplatte a winkelrechten Ebene.

Die Schiebelehre f^1 ist in mm getheilt und bewegt sich parallel zur Anschlagplatte a, somit auch rechtwinkelig zu der durch die Schneide b^1 und die Unterkante des Gehäuses g gelegten Ebene.

Der Nullpunkt der auf der Schiebelehre angebrachten Millimeter-Theilung liegt in der Schneide b^2 des kleinen sich rechtwinkelig zu der Schiebelehre bewegenden Schiebers f^2 .

Die Verschiebbarkeit des kleinen Schiebers f^2 beträgt 30 mm, so dass dieser für sämtliche vorkommenden Reifenbreiten eingestellt werden kann.

Beim Gebrauche des Werkzeuges hat man nur darauf zu

sehen, dass die Anschlagplatte a an der Innenfläche des zu messenden Radreifens anliegt, und dass die Schiebelehre in der Richtung des Halbmessers steht. Um diese Einstellung zu erleichtern ist die Schneide b^1 10 mm breit gemacht.

Die Schneide b^2 des kleinen Schiebers wird gegen den angedrehten Ansatz von der Aussenkante des Reifens gestellt und die Schiebelehre f^1 nach oben geschoben, so dass die Schneide b^2 die Aussenkante des Ansatzes berührt.

In dieser Stellung wird die Radreifenstärke abgelesen, und da die Anschlagplatte a stets an der Innenfläche des Reifens anliegt, so erfolgt die Messung stets in demselben Abstände von letzterer.

Der Radreifen-Stärken-Messer eignet sich besonders für Werkstätten, da er sowohl dem Dreher wie auch dem Aufsichtsbeamten ein leicht zu handhabendes Mittel liefert, die Radreifen nicht allein in Bezug auf die grösste zulässige Stärke, sondern auch in Bezug auf Verschwächung durch den Betrieb oder durch Abdrehen prüfen zu können.

Auch für Messungen während des Betriebes eignet sich die Lehre sehr gut.

Die Lehre ist in der Werkstatt der Lübeck-Büchener Bahn zu Lübeck schon seit längerer Zeit im Gebrauche und die Handhabung derselben erweist sich als so einfach, dass

jeder Arbeiter leicht und richtig Messungen damit ausführen kann.

Die Lehren werden zum Preise von 29 Mark für das Stück geliefert.

Weickum's Schnellbremse mit verbesserter zerlegbarer Schraube ohne Mutter.*)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 11—16 auf Tafel XX.)

Die zerlegbare Schraube ist von Herrn Ingenieur Weickum zu Wien in der ursprünglichen Gestalt eingeführt bei der Ungarischen Staatsbahn, den österreichischen Staatsbahnen, der Bosnabahn, der Wien-Aspang-Bahn, der Buda-Pester Strassenbahn und der Wiener Trambahn-Gesellschaft, ausserdem beim Betriebe einer grossen Zahl von Winden, Pressen, Hebezeugen und Strassenfuhrwerksbremsen. Nach den dort gemachten Erfahrungen sind wesentliche Abänderungen behufs Vereinfachung und Verbesserung eingeführt, und auch die so entstandene neue Gestalt befindet sich bereits seit längerer Zeit bei den oben bezeichneten Bahnen an Bremsen, sowie zu anderen Zwecken mit gutem Erfolge in Gebrauch.

Diese neueste Gestalt, wie sie für Bremsen anzuordnen ist, soll hier kurz geschildert werden, nachdem die ältere Form nebst ihrer Anbringung am Wagen bereits im «Organ» 1883 Seite 22 und Taf. IV. beschrieben und dargestellt ist.

Der Zweck der Anordnung ist, die Klötze mittels geringer Kurbeldrehung schnell über ihren toten Gang bis zum Anliegen zu führen, und mittels weniger weiterer Drehungen einen hohen Bremsdruck zu erzielen. Dieser Zweck ist in folgender Weise erreicht. Die Kurbel wird auf dem Vierkant am oberen Ende der glatten Spindel S (Taf. XX, Fig. 11a, 12a und 13) befestigt, welche unten auf dem Spurzapfen z (Fig. 13), oben in entsprechendem Halsbande drehbar befestigt ist; der Spurzapfen ist zweckmässig mit Weickum's Kugellager †) zu versehen. Ueber dem Spurzapfen ist ein Bund b aufgeschweisst, und über diesem sind lauter einzelne Ringe mit schraubenförmigen Flächen verschiedener Form auf die Spindel lose aufgeschoben, wobei sie wegen der genau einander entsprechenden Formen einen vollen Cylinder um die Spindel bilden. Ueber dem Bunde befindet sich der unten glatte nur oben schraubenförmige Ring A (Taf. XX, Fig. 3), welcher mittels durchgebohrten Stahlstiftes auf der Spindel ganz fest gestellt wird. Nun folgt eine dem wegen des toten Ganges der Klötze erforderlichen Wege entsprechende Anzahl gewöhnlicher Schraubenringe E (Taf. XX, Fig. 3 und 14) und hierauf der oben glatte Ring B mit oben erweiterter Bohrung für den Bodenring p der Hülse H (Taf. XX, Fig. 3 und 15); p wird mit B verbohrt und verstiftet. Mit H kann p durch den Kautschukring K, die Mutter M und die Druckschraube x so fest verklemmt werden, dass beide sich nur gemeinsam bewegen können. Zwischen H und B ist aber

bei f (Taf. XX, Fig. 13) soviel Spielraum gelassen, dass man durch Belastung von H mittels Zusammendrückung von K die Reibung zwischen H und p aufheben kann; H, K, M und p bilden somit eine Art von Reibungskuppelung zwischen H und B, so lange H keinen Druck von oben erhält. H besitzt ausserdem einen Anschlagstift a (Taf. XX, Fig. 13 und 15), welcher nach Fig. 11b am Wagengestelle geführt jede Drehung von H mit der Spindel verhindert. Ueber H folgt dann der unten glatte Ring C, welcher mittels Keil g (Fig. 16b) und Keilnuth n in der Spindel (Fig. 13) dadurch gegen S unverdrehbar gemacht wird, dass der unten am Keile g (Fig. 16b) sitzende Lappen h sich in einen entsprechenden Ausschnitt der Unterfläche von C legt. Ueber C folgt dann eine Reihe gewöhnlicher Ringe E und diese schliesst oben mit dem Kreuzkopfe D für zwei zum Bremsgestänge führende Hängeeisen (vergleiche »Organ« 1883 Taf. IV) ab, welcher ausser den Zapfen i (Taf. XX, Fig. 12a, b) noch den Anschlag m (Fig. 11a) trägt, und mittels desselben gegen das Wagengestell nach Fig. 11b festgestellt, also unverdrehbar durch S gemacht wird. Die einzelnen Ringe können sich auf den äusseren Schraubenflächen o (Taf. XX, Fig. 14a, b) gleitend nur um einen gewissen Winkel (180°) gegen einander verdrehen, da nach Durchlaufen dieses Winkels der Zahn r, des oberen inneren Gewindes am unteren Ringe gegen den Anschlag r, des unteren inneren Gewindes am oberen Ringe trifft, und bei weiterer Drehung beide Ringe sich somit gemeinsam weiterdrehen müssen. Das äussere Gewinde ruft bei dieser Drehung ein Abheben der Ringe von einander, also eine Verlängerung der Ringsäule hervor. Die doppelte Gewindeanordnung ist gegenüber der ältern Gestalt eingeführt, um dem Schmutze die Gelegenheit zum Eindringen zwischen die offenen Ringe in der Ruhelage zu nehmen. Das Anlegen der Bremse erfolgt mittels rechtsläufiger Drehung der Spindel, welche gleichzeitig mittels der sich mitdrehenden Ringe A und C ein Anheben der untersten Ringe E der Gruppen I und III (Taf. XX, Fig. 12a) erzeugt. Da aber H sich nicht mitdrehen kann, und B durch die Reibungskuppelung K, p mit H verbunden ist, so gleitet B auf dem obersten Ringe E₁ der Gruppe I in die Höhe, dasselbe tritt unter D ein, und die Hebung erfolgt somit an vier Stellen gleichzeitig, wobei der Befestigungskeil von C in der Keilnuth n der Spindel hinaufgleitet. Die so erzielte schnelle Hebung von D bringt die Bremsklötze schnell an die Radreifen, da aber nach erzieltm Anliegen eine wachsende Last durch das Gestänge auf D und

†) Anwendung für Drehscheiben vergl. „Organ“ 1878 Seite 39.

*) Patentirt in den Hauptstaaten Europa's.

somit auf H gebracht wird, so löst sich die Reibungskuppelung p unter Verengung des Spielraumes f aus und eine fernere Hebung erfolgt nun nur noch durch A und C, bis alle Ringe E der Gruppe I angedreht sind, und hierauf schliesslich nur noch durch C und die Ringe der Gruppe III; das Festbremsen erfolgt also mit abnehmender Geschwindigkeit, aber wachsender Kraft.

Das Lösen schreitet erst langsam vor, bis der Klotzdruck aufgehoben ist. In diesem Augenblicke verliert H die Last, die Reibungskuppelung rückt sich ein, und der Schluss der Lösung erfolgt nun sehr schnell. In jedem Falle sind die Zahlen der Ringe in den Gruppen den verlangten Wegen leicht anzupassen. Die Art der Wirkung dieser Anordnung passt sich nach dem Gesagten also den Bedürfnissen gut an.

Die Ringe werden mit 35^{mm} bis 120^{mm} äusserem Durchmesser hergestellt, die Hubhöhe eines Ringes beträgt für

Pferdebahnen 15^{mm} bei 100^{mm} Gesamthub, für Eisenbahnen 12^{mm} bezw. 100^{mm} und für Strassenfuhrwerke 12^{mm} bezw. 85^{mm}. Da der Flächendruck zwischen den Ringen offenbar erheblich geringer ist, als auf den wenigen Schraubengängen in einer Mutter, und die Gefahr der Abscheerung der Gänge hier ganz entfällt, so ist grössere Haltbarkeit von der zerlegbaren Schraube zu erwarten. Zum Festbremsen genügen bei den weitesten Klotzwegen 2¹/₂ bis 3 Kurbeldrehungen, deren Zahl aber nöthigen Falles durch Einfügung weiterer Gruppen noch vermindert werden kann. Da ein Klemmen nicht eintreten kann, soll der Bewegungswiderstand merklich kleiner sein, als bei gewöhnlichen Schrauben.

Die Vorrichtung für Eisenbahnbremsen	kostet 18 fl. ö. W.
< < < Trambahnbremsen	< 15 < < <
< < < Strassenfuhrwerksbremsen	< 9 < < <

Schauwecker's selbstthätige Oeltropf-Vorrichtung für Schieber und Kolben der Locomotiven.

D. R. P. No. 11163.

(Hierzu Zeichnung Fig. 7 auf Tafel XXIII.)

Die bei Verwendung in weitesten Kreisen beliebte Vorrichtung, deren wir bereits wiederholt Erwähnung gethan haben,*) ist auf Tafel XXIII in Fig. 7 mit den neuesten Verbesserungen durch den Erfinder dargestellt. Im Ganzen kann die Anordnung wie die Wirkungsweise als bekannt vorausgesetzt werden, hier soll nur auf die letzte Abänderung aufmerksam gemacht werden. Diese beruht in der Anbringung der Reinigungsschraube B in dem vom tiefsten Punkte des Oelgefässes nach unten

führenden Röhrchen i. Setzt man das Gefäss unter Dampfdruck und öffnet die Schraube B um zwei Gänge, so bläst der Oelrest zugleich mit dem etwa niedergeschlagenen Wasser ab; man kann nach Verbrauch oder unter Auffangung der Oelfüllung also die Schraube B auch zur Beseitigung des Niederschlags-Wassers benutzen.

Der Preis der aus der Fabrik des Erfinders zu Weiden (bair. Oberpfalz) zu beziehenden Vorrichtung beträgt 40 Mk., für Bahnverwaltungen und Locomotiv-Bauwerkstätten 20 % weniger.

*) Vergl. Organ 1867 Seite 29 u. 215, 1868 Seite 192, 1869 Seite 148, 1871 Seite 192, 1876 Seite 201 und 1880 Seite 243.

Schenk's selbstthätige eichfähige Vorkehrung zum Abdrucken des Ergebnisses von Wägungen.

D. R. P. No. 19295.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 2-4 auf Tafel XXIII.)

Die Vorrichtung bezweckt die Beseitigung der vielfachen Irrthümer, welche beim Bestimmen der Gewichtsgrösse bei Wägungen vorkommen, indem sie das Gewicht in Zifferndruck auf einer eingeschobenen Karte — Brutto und Tara untereinander — darstellt; sie ist anzubringen an Waagen mit Gewichtschalen, wie auch solchen mit Laufgewicht.

Vorrichtungen, welche die Gewichte annähernd genau in Zahlendruck auf einer Scheibe wiedergaben, waren schon auf der letzten Weltausstellung in Paris vertreten, auch lieferte Fairbanks in Vermont (Nordamerika) 1870 eine ähnliche, doch waren diese Versuche für allgemeine Einführung nicht einfach genug, und gaben die Gewichte auch nur bis zu gewissen Grenzen genau an. Weiter lieferte Chameroy in Paris eine Druckvorkehrung (D. R. P. No. 1525), deren Kartenmuster (vergl. Fig. 75) jedoch in Folge nicht genügender Einfachheit immer noch häufige Irrthümer zulässt.

Fig. 75.

D. R. P. N ^o . 1525	Hundert Kilogr.	Wagg. N ^o	00	
	—90		01	
Tausend	—30		02	
	—70		03	
	—60		04	
18	—50	Brutto.....	05	17
	—40	Tara.....	06	
BRUTTO	6—30	Netto.....	07	Tausend
CHAMEROY	—20% Schmutz.....	08	
PARIS.	—10		09	
	—00		10	

Schenk löste nun die Aufgabe, die das Gewicht angehenden Ziffern in gewöhnlicher Weise in einer Reihe nebeneinander gestellt zu erhalten und dabei eine beliebige verlangte

Genauigkeit, wenn nöthig bis auf einzelne Gramme zu erreichen. Die Art der Anbringung der Vorrichtung an einer Brückenwaage, an welcher sie selbst das Gewicht bildet, zeigt nebenstehende Fig. 76, in Fig. 77 ist das Muster der bedruckten Wägekarte dargestellt. Die Einzelheiten der Vorrichtung gehen aus Fig. 2—4 auf Tafel XXIII hervor. Behufs Einstellung verschiebe man das ganze Gehäuse nach Lösung der Feder D

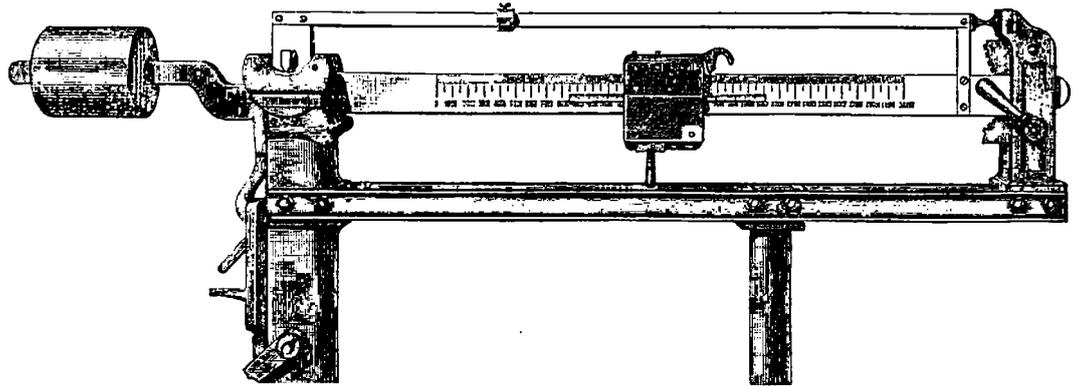


Fig. 76.

(Fig. 2), diese als Handgriff benutzend, auf den ersten zu niedrigen Theilstrich der Laufschiene A', wobei Zähne an der Schienenunterkante mittels Zahnrad A'' (Fig. 3 u. 4) die beiden Zifferdruckrädchen a' und a'' so einstellen, dass die dem Theilstriche entsprechenden beiden Ziffern genau nach unten kommen; a' sitzt fest, a'' lose auf der hohlen Achse von A'' und beide sind durch das Zählwerkvorgelege a (Fig. 4) verbunden. Indem man das ganze Gehäuse nun stehen lässt, erfolgt die weitere Einstellung der nächst niederen Ziffer durch Verschiebung der getheilten und unten gezahnten Platte B' (Fig. 2 und 3) nach Auslösung der Feder d durch Zahnrad und Handscheibe B'' (Fig. 3 und 4), auf deren voller Achse auch das dritte Zifferdruckrad b festsetzt; dieses zeigt unten stets die Ziffer, welche dem von der Feder d auf der Schiene B' getroffenen Theilstriche entspricht. In ganz gleicher Weise erfolgt die Einstellung für 2 weitere Ziffern durch Verschieben der getheilten Zahnschiene C' (Fig. 2 und 3) mittels des Handrades und des Zahnrades C'' (Fig. 3 und 4), welche die auf hohler Achse sitzenden Zifferdruckräder c' und c'' nebst dem Zählwerkvorgelege c in Bewegung setzen. Schliesslich befinden sich alle der Einstellung entsprechenden Ziffern unten; man stecke nun die Wägekarte in die Oeffnung o' (Fig. 2 und 3) und lege den Hebel h der auf seiner Achse sitzenden unrunder Scheibe (Fig. 3) um, so wird die Gewichtszahl in eingeschnittenen Ziffern nach Fig. 77 auf der Karte erscheinen. Die zweite Brutto- bzw. Tara-Einstellung wird verzeichnet, wenn man die

Fig. 77.

Zehntaus.	Tausend	Hundert	Zehner	Kilo.		Station
2	5	3	5	6	Brutto.	Waggon-Nr.
1	1	0	2	2	Tara.	Waggoninhalt
					Netto.	gewogen durch
						Datum
						Schenk's Registrirapparat.

Karte in die um eine Zifferreihe verschobene Oeffnung o'' (Fig. 2) steckt.

Die bequeme Handhabung und zuverlässige Wirksamkeit der Vorkelrung haben ihr bereits eine ausgedehnte Verbreitung, namentlich für Waagen zum Wägen von Eisenbahnfahrzeugen verschafft.

Was den Preis der von der Schenk'schen Waagenfabrik in Darmstadt gelieferten Vorrichtung betrifft, so sei nur erwähnt, dass ein vollständiger Oberbalken mit Einstell- und Druckvorrichtung für eine Waage von 500 kg Tragkraft bei dreistelliger Ablesung 85 Mk., bei 40000 kg Tragkraft und fünfstelliger Ablesung 350 M. kostet; dazwischen werden 28 Abstufungen für drei-, vier- und fünfstellige Ablesung gefertigt.

Die gedruckten Karten liefern Gewichtsbeläge von einer Sicherheit, wie sie bisher auf keinem Wege zu gewinnen war.

Benutzung von Petroleum-Rückständen zur Heizung der Locomotiven.

Von Th. Urquhart, Ober-Masch.-Ingenieur der Griasi-Tzaritziner Eisenbahn zu Borisoglebsk, Süd-Russland.

(Hierzu eine bildliche Verbrauchsdarstellung in Fig. 1 auf Tafel XXIII.)

Im Anschlusse an die Veröffentlichungen »Organ« 1885 Seite 78 und 113, 1878 Seite 88 bringen wir einen Vergleich des Verbrauches an Kohle bzw. flüssigem Heizstoffe aus den Monaten der Jahre 1882 bzw. 1885.

Auf der 745 km langen Strecke Griasi-Tzaritzin wird jetzt der ganze Bestand von 143 Locomotiven von je 48 t Betriebsgewicht mit Petroleumrückständen geheizt. Die grössten Steigungen haben 8 ‰, der kleinste Krümmungshalbmesser

beträgt 600 m. Die nachfolgenden beiden Tabellen beziehen sich auf die Güterzug-Locomotiven (8 Kuppler) und geben den Kohlen- (Anthracit-) Verbrauch nebst Holz zum Anfeuern für 1882, in welchem Jahre nur mit Kohlen geheizt wurde, sowie den Petroleum-Rückstand-Verbrauch nach dessen vollständiger Einführung im Jahre 1885. Die Zahlen enthalten alle Leer- und Rangirfahrten, sowie den Locomotivvorrath.

Monate:	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Durchschnitt.
A. Für die mit Kohle geheizten Locomotiven im Jahre 1882.													
Durchschnitts-Zahl der Wagen im Zuge . .	33,82	34,21	33,41	38,14	41,24	40,53	43,64	39,99	39,54	35,13	36,56	34,00	37,52
Gesamt durchlaufene Locomotiv-Kilometer . .	72877	60274	33617	39104	53353	60394	47888	62377	90926	114516	113430	84933	69474
Davon Leerfahrt Kilom.	11272	9288	3148	5359	7657	7899	9339	9703	14966	19140	20359	17939	10506
Durchlaufene Wagenkilometer (beladen) . .	208348	1744231	1017969	1287034	1884503	2137622	1682278	2106433	3003458	3350559	3402675	2277766	2008573
Verbrauch { in Kilogr. . .	28,824	24,979	25,503	21,294	20,597	21,302	20,925	20,790	22,274	22,477	26,876	29,115	23,751
auf 1 Kilom. { in Centimes	94,62	81,14	83,28	67,97	66,44	68,82	67,64	64,14	68,92	70,74	86,39	92,45	76,67

B. Für die mit Petroleumabfällen geheizten Locomotiven im Jahre 1885.

Durchschnitts-Zahl der Wagen im Zuge . .	37,72	37,15	30,95	41,03	40,81	41,68	38,80	40,32	39,76	37,61	36,24	34,85	38,08
Gesamt durchlaufene Locomotiv-Kilometer . .	136627	88892	62363	97350	141340	121052	102862	119557	132663	162988	132553	102164	116534
Davon Leerfahrt Kilom.	25846	16820	5226	15770	21712	17753	14906	17377	21313	24899	26453	15263	18612
Durchlaufene Wagenkilometer (beladen) . .	4178659	2677474	1768390	3347227	4882018	4305502	3412693	4119897	4427276	5193527	3845064	3028499	3765519
Verbrauch { in Kilogr. . .	14,086	14,578	15,397	12,448	11,957	11,138	12,203	12,104	12,022	13,923	14,954	15,806	13,382
auf 1 Kilom. { in Centimes	43,025	45,875	56,525	44,550	40,550	35,100	35,020	38,575	37,400	43,425	47,975	55,151	43,600

Die Verbrauchsdarstellung in Fig. 1 auf Tafel XXIII zeigt, dass die Verhältnisse in den einzelnen Monaten der beiden Jahre gut übereinstimmen, und die vorstehenden Tabellen ergeben Ersparnisse für 1 Locomotiv-Kilometer

nach dem Gewichte von $\frac{100 (23,751 - 13,382)}{23,751} = 43,65 \%$

nach dem Preise von $\frac{100 (76,67 - 43,600)}{76,67} = 43,13 \%$,

wobei nicht berücksichtigt ist, dass 1885 das durchschnittliche Zuggewicht etwas grösser war als 1882, und dass 1885 verhältnissmässig weniger Leerfahrt ausgeführt wurde, als 1882. Die Last eines Wagens betrug durchschnittlich 16 t Brutto.

Ueber Leistungsfähigkeit des Oberbaues mit breitfüssigen Schienen und hölzernen Querschwellen.

Von Th. Loewe, Professor an der Technischen Hochschule zu München.

(Vergl. Ergänzungsheft 1885, Seite 238.)

Die Schienenunterlagen.

Die Querschwellen aus Holz, welche gegenwärtig auf den meisten Eisenbahnlagen Verwendung finden, besitzen in der That mehrere Eigenschaften, vermöge deren sie zu Schienenunterlagen ganz besonders geeignet erscheinen. Sie zeichnen sich unter Anderem durch ihre Massigkeit aus und liefern in Folge dessen einen namhaften Beitrag zu dem Eigengewichte des Oberbaues; nicht weniger günstig wirkt ihre tiefe Lagerung im Bettungskörper und die verhältnissmässig starke Reibung an demselben auf die Widerstandsfähigkeit des ganzen Gleises; von der grössten Bedeutung ist ihre beträchtliche Verarbeitungsfähigkeit, vermöge welcher sie die nun einmal unvermeidlichen und oft sehr starken Stösse der bewegten Verkehrslasten aufzunehmen und unschädlich zu machen im Stande sind, und nicht zu unterschätzen ist schliesslich der bedeutende Grundflächeninhalt dieser Art von Unterlagen und die davon abhängige gute Vertheilung der Belastung über den Bettungskörper.

Neben solchen schätzenswerthen Eigenschaften machen sich jedoch auch einige gegentheilige in sehr unangenehmer Weise

fühlbar. Da ist vor Allem die Vergänglichkeit des Schwellenholzes, welche in den Unterhaltungskosten mancher Bahnen in erschreckend hohen Summen zum Ausdrucke kommt, sodann die Schwierigkeit einer genügenden Befestigung von Schienen und Schwellen an einander, welche sich in dem Maasse steigert, als die Schadhaftheit der letzteren zunimmt.

Die Ursachen der geringen Dauerhaftigkeit der Schwellenunterlagen aus Holz sind bekanntlich zweierlei Art; es machen sich chemische Zersetzungen und mechanische Verletzungen geltend. Die Bedingungen für erstere, nämlich Gegenwart von Wasser, Möglichkeit des Zutritts der Luft und das Vorhandensein einer mässigen Wärme, sind bei den, allen Witterungsverhältnissen schutzlos preisgegebenen Schwellen fast dauernd vorhanden; sie entwickeln sich zuerst an den Proteinstoffen des Holzsaftes, verbreiten sich von da auf andere Saftbestandtheile und ergreifen schliesslich auch die der Fäulniss für sich nur schwer zugängliche Holzfasern.

Neben diesen chemischen Einwirkungen kommen jedoch auch gewisse mechanische Verletzungen der Schwellen in Betracht, durch welche diese oft in kurzer Zeit zu Grunde ge-

richtet werden. Es gehören hierher die Beschädigungen, welche bei dem Eintreiben der Hakennägel oder sonstigen Befestigungsmittel verursacht und um so misslicher empfunden werden, je öfter ein Umnageln, wie namentlich in den gekrümmten Bahnstrecken zur Berichtigung der Spurweite, nothwendig wird. Zu ihnen gesellen sich die zwar langsam aber sicher wirkenden Angriffe des Schienenfusses gegen die oberen Faserschichten der Schwellen. Dieselben werden durch jedes überrollende Rad zusammengepresst und verlieren in Folge dessen allmählich ihre Elasticität, der Schienenfuss frisst sich ein, seine scharfe Auflagerfläche geht verloren und es wird zur Erhaltung derselben ein wiederholtes Nachkappen erforderlich. Schliesslich könnte man auch die, allerdings weniger tief gehenden Beschädigungen nennen, welche sich beim Nachstopfen der locker gewordenen und verdrückten Schwellen ergeben.

Es ist begreiflich, dass je nach Umständen bald die chemischen, bald die mechanischen Einwirkungen stärker hervortreten und auch die schliessliche Auswechslung der Schwellen bedingen. Bei wenig benützten Nebengleisen oder auf Bahnen mit mässigem Verkehre und sehr günstigen Richtungs- und Neigungsverhältnissen oder auch auf stark befahrenen Linien, wenn es gelingt, die mechanischen Angriffe durch passende Mittel wesentlich abzumindern, werden die Schwellen in der Regel durch Anfaulen unbrauchbar und es wird sich dann empfehlen, eine längere Dauer derselben durch künstliche, die Fäulniss bekämpfende Mittel zu erzielen. In Deutschland hat man solche sehr vielfach in Anwendung gebracht, veranlasst durch die Erfahrungen auf einer grösseren Anzahl verkehrärmerer Linien, und lange Zeit bildete die Feststellung zweckmässiger Tränkungsverfahren eine der wichtigsten Fragen des Eisenbahnbaues. Man hat seitdem die Wirksamkeit dieser Verfahren wiederholt in Zahlen auszudrücken gesucht. Schon für die Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Dresden (1865) wurden 7 Tabellen zusammengestellt (I. Suppl.-Bd. S. 28—29, 32—35) und daraus unter Anderem auch folgendes Ergebniss*) abgeleitet:

»Soweit die Erfahrungen bis jetzt vorliegen, ist die mittlere Dauer der nicht getränkten und der auf eine gute Art getränkten Schwellen in einer auf Zuverlässigkeit keinen Anspruch machenden Weise zu folgenden Zahlen abzuschätzen:«

Holzart.	Mittlere Dauer	
	nicht getränkt.	getränkt.
Eichen-Schwellen	14—16	20—25
Kiefern-Schwellen	7—8	12—14
Fichten- und Tannen-Schwellen	4—5	9—10
Buchen-Schwellen	2 $\frac{1}{2}$ —3	9—10
Lärchen-Schwellen	9—10	—

Bestimmtere und zuverlässigere Schlüsse waren aus den damals zur Beurtheilung vorliegenden Angaben nicht zu erlangen und es ist dies auch wohl begreiflich, wenn man überlegt, von wie vielerlei Umständen die Schwellendauer abhängig ist und wie wenig gleichwerthig jene Erfahrungszahlen in Folge dessen sein mussten. Erst allmählich klärte sich auch diese

*) I. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E., S. 42.

Angelegenheit, und namentlich die Münchener Technikerversammlung (1868) lieferte mancherlei Stoff hierzu. Hier mögen zuerst einige Aeusserungen der Herzoglich Braunschweig-Lüneburg'schen Generaldirection der Eisenbahnen (III. Suppl.-Bd., 2. Abth. S. 52) wiedergegeben werden:

Man hatte auf den dortigen Linien unter Anderem beobachtet, dass die Fäulniss gewöhnlich an jenen Stellen ihren Anfang nahm, wo Eisentheile, Schienenfuss, Unterlagsplatten, Befestigungsmittel mit den Schwellen in Berührung waren, auch glaubte man zu bemerken, dass die mit Kies vollständig überdeckten Schwellen »in Folge der durch Einwirkung der Sonnenstrahlen unter der dünnen Kiesdecke erzeugten feuchten Wärme« rascher zum Faulen kamen, als nicht überdeckte Schwellen. Um hierüber Aufklärung zu erhalten, wurden im Jahre 1857 Versuche mit getränkten und nicht getränkten Eichen-, Kiefern- und Buchen-Schwellen eingeleitet, welche an dem bezeichneten Orte eingehend beschrieben sind. Als Ergebniss dieser Versuche wird Folgendes mitgetheilt:

- a) »Schwellen mit Eisenberührung widerstehen der Fäulniss nicht so gut, wie solche ohne Eisenberührung, mit Ausnahme der Buchen-Schwellen. Dabei ist zu bemerken, dass die Schwellen ohne Eisenberührung in weniger reinem Kiese liegen, als die im Gleis befindlichen, so dass bei gleich guter Bettung der Unterschied noch deutlicher hervorgetreten wäre;
- b) unbedeckte Schwellen erweisen sich minder dauerhaft, als bedeckte, mit Ausnahme der Kiefern-Schwellen;
- c) eichene und buchene Schwellen zeigen bei Tränkung mit gesättigter Lösung (Zinkchlorid) eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniss, als im schwach getränkten Zustande, Kiefern-Schwellen dagegen verhalten sich umgekehrt;
- d) bei den Schwellen aller 3 genannten Holzarten erweisen sich die unmittelbar nach geschehener Tränkung niedergelegten als am leichtesten zur Fäulniss geneigt.«

Gleiche Beachtung verdienen einige Mittheilungen über Buchen-Schwellen und den Einfluss der Bettung auf deren Dauer von Seiten der Hannover'schen Staatsbahn-Direction. (III. Suppl.-Bd., 2. Abth. S. 57.) Es heisst da: »Der Erfolg der Einwirkung der Bettung auf die Dauer der Buchen-Schwellen ist ein auffallender. Auf durchlässigem Steinschlage gelagert und mit durchlässigem Kiese bedeckt haben die Schwellen sich am besten gehalten; sehr ungünstig ist dagegen das Verhalten der auf den Dämmen in undurchlässigen Kies gelagerten Schwellen. Dasselbe ungünstige Ergebniss in noch erhöhtem Maasse zeigt sich in denjenigen Einschnitten, wo undurchlässige Bettung verwendet ist.«

Im Mai 1868 wurde durch eine besonders sorgfältige Untersuchung festgestellt, dass von den in den Jahren 1854 und 1855 verlegten, mit Zinkchlorid getränkten Mittelschwellen aus Buchenholz nach 13 jähriger Liegezeit im grossen Durchschnitte 25 % ausgewechselt waren, und dass sich die mittlere Dauer einer solchen Schwelle, wenn sie auf gut entwässertem Planum verlegt, von durchlässiger Bettung umgeben und 3 Zoll hoch mit solcher überdeckt ist, zu 18 Jahren berechne. Auf der

Strecke Münden-Cassel mit ganz besonders günstigen Bettungsverhältnissen lagen nach 13 Jahren noch 95,5% des ursprünglichen Bestandes in der Bahn.

Dem Berichte über die Beantwortungen der betreffenden Frage für die Münchener Versammlung liegen umfangreiche Tabellen (III. Suppl.-Bd., 2. Abth. S. 58—69), wie auch eine von der Hannover'schen Staatsbahn gelieferte bildliche Darstellung der Schwellenauswechslung bei, aus welchen die nachstehenden Durchschnittszahlen abgeleitet wurden:

Auswechslung.	Eichen		Kiefern		Buchen		Tannen	
	un- getränkt	getränkt	un- getränkt	getränkt	un- getränkt	getränkt	un- getränkt	getränkt
nach 5 Jahren,	4,5	0,2	13,6	1,6	100	4,3	48,8	28,3
„ 7 „	10,6	0,8	37,3	3,2	—	10,83	93,4	48,7
„ 10 „	31,1	3,5	67,7	11,6	—	11,5	—	—
„ 13 „	34,9	12,1	100	41,8	—	25	—	—

und im Beschlusse der Versammlung zu diesem Berichte (S. 70) wird gesagt: »Bei richtigem Verfahren wird durch das Tränken die Dauer der Schwellen erhöht. Als Beweis für den Erfolg des Tränkens ist (nach Ausweis der vorstehenden Uebersichtszusammenstellung) die Erfahrung anzuführen, dass nach dreizehnjährigem Liegen in der Bahn das Verhältniss der Auswechslung von getränkten Schwellen zu ungetränkten sich
beim Eichenholz wie 1 : 3 und
beim Kiefernholz wie 2 : 5

herausgestellt hat.«

Neue Aufschlüsse über die die Schwellendauer beeinflussen den Umstände im Einzelnen brachten sodann die Beantwortungen der für die Technikerversammlung in Stuttgart (1878) aufgestellten Frage No. 9 der Gruppe I.*) In der Schlussfolgerung zu diesem Berichte stimmen von den Verwaltungen, welche sich überhaupt an der Beantwortung beteiligten, alle bis auf 2 darin überein, dass die Dauer der Schwellen wesentlich von der Beschaffenheit der Bettung abhängt; sehr empfehlenswerth sei durchlässige, reine, von erdigen Bestandtheilen möglichst freie, der Verwitterung nur wenig unterliegende Bettung, doch verdiente hartes, reines Steingeschlag den Vorzug vor feinem Sande.

Von 34 Verwaltungen halten 27 eine Bedeckung der Schwellen mit reinem Kiese für vortheilhaft, weil dieselben hierdurch der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen und des Lichtes entzogen und gegen den schnellen Wechsel von Wärme und Kälte, Feuchtigkeit und Trockenheit geschützt würden.

Nach der Erfahrung einer grösseren Anzahl von Verwaltungen ist es sodann rathsam, sowohl die getränkten als auch die ungetränkten Schwellen vor dem Verlegen in den Bahnkörper an der Luft auszutrocknen.

Sämmtliche Bahnverwaltungen, welche sich überhaupt in diesem Sinne ausgesprochen haben, sind der Ansicht, dass im Winter gefälltes Schwellenholz eine längere Dauer als Sommerholz besitze und dass dieser Unterschied bei ungetränkten Schwellen sehr bedeutend sei.

Die Unterfrage endlich, ob es für die Dauer der Schwel-

len vortheilhaft sei, dieselben vor dem Tränken auszutrocknen, wird dahin beantwortet, dass bei Verwendung von Theeröl unter Hochdruck oder beim Cyanisiren die Schwellen vor ihrer Behandlung ganz lufttrocken oder künstlich getrocknet sein müssen, damit sie möglichst viel von der fäulniss hindernden Flüssigkeit aufzunehmen vermögen, dass sie aber nicht getrocknet zu werden brauchen, wenn sie nach vorherigem Dämpfen und Auslaugen in Kesseln unter verdünnter Luft unter Druck mit Zinkchlorid oder Kupfervitriol behandelt werden sollen.

Ausser in den Supplementbänden des Organs f. d. F. d. E. finden sich auch sonst noch mancherlei Angaben über Schwellendauer in der Literatur zerstreut, von welchen nur einige hier ihren Platz finden sollen.

Auf Grund von Erfahrungen mehrerer Bahnverwaltungen in der Schweiz, Deutschland und Oesterreich hat Oberingenieur R. Moser*) folgende Durchschnittswerthe für die Dauer der Holzschwellen gefunden:

	Ungetränkt:	Getränkt:
Eichen-Schwellen . . .	13 Jahre,	22 Jahre,
Föhren- « . . .	5 «	12 «
Tannen- « . . .	4 «	10 «
Buchen- « . . .	3 «	13 «
Lärchen- « . . .	5 «	15 «

und er bemerkt dazu, dass die Angaben für nicht getränkte Hölzer hoch, diejenigen für mit Zinkchlorid unter Hochdruck behandelte niedrig gegriffen seien.

Besonders werthvoll ist eine Abhandlung »Ueber die Dauer der Hölzer, insbesondere der Eisenbahnschwellen,« vom Geheimen Reg.-Rath Funk,***) welcher entschieden für das Tränken eintritt, angesichts der Thatsache, dass trotz der unzweifelhaft günstigen Erfahrungen im Gebiete des »Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen« doch noch 57 Bahnen in Deutschland und Oesterreich-Ungarn mit rund 35 Millionen Schwellen von einer künstlichen Behandlung derselben behufs Verlängerung ihrer Dauer absehen. Er gelangt hierbei unter Zugrundelegung einer Sammlung und bildlichen Darstellung der zuverlässigsten Erfahrungsergebnisse über Schwellendauer zu folgenden Schlüssen:

1. »Als mittlere Dauer der nicht getränkten Schwellen auf den deutschen und österreichischen Bahnen hat sich bis jetzt ergeben:

a) für eichene Schwellen . . .	13,6 Jahre,
b) « kieferne « . . .	7,2 «
c) « fichtene « . . .	5,1 «
d) « buchene « . . .	3,0 «

2. Als mittlere Dauer der auf zweckmässige Weise unter einem kräftigen Drucke mit Zinkchlorid oder Creosot getränkten Schwellen ist anzunehmen:

a) für eichene Schwellen . . .	19,5 Jahre,
b) « kieferne « . . .	14—16 «
c) « fichtene « . . .	8—10 «
d) « buchene « . . .	15—18 «

*) Eisenbahn 1877, Bd. VI S. 161.

**) Organ f. d. F. d. E. 1880, S. 62.

*) VI. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E., S. 26.

3. Die mittlere Dauer von 831 341 Stück Kiefern-Schwellen, welche auf 13 deutschen Bahnen in sehr verschiedener Weise getränkt worden sind, ist zu 14 Jahren berechnet. <

Auch ein Artikel »Holz- oder Eisenschwellen« vom Oberingenieur M. Pollitzer*) kann hier erwähnt werden, insofern er verschiedene Umstände zur Sprache bringt, welche von Einfluss auf die Dauer der hölzernen Bahnschwellen sind. Derselbe betont nämlich, dass man sich bei Lieferungen von Schwellen in der Regel viel zu wenig um die Herkunft derselben kümmere, von welchen Beständen und welcher Art von Stämmen dieselben entnommen worden seien. Ebenso wenig sorgfältig werde die Zurichtung durchgeführt; es sei empfehlenswerth, die fertigen Schwellen sofort nach Beendigung der Zurichtung durch Anbohren an den für die Befestigungsmittel bestimmten Stellen und durch Untersuchung der Bohrspähne zu prüfen und die nicht ausreichend durchdrungenen Hölzer einer wiederholten Behandlung zuzuführen.

Endlich mag auch noch an einen Vortrag von Eisenbahn-Bauinspector Claus »Ueber die Verwendung des Buchenholzes zu Eisenbahnschwellen und das Blythe'sche Tränkungsverfahren« im Vereine für Eisenbahnkunde zu Berlin am 8. Mai 1883 und den daran geknüpften Meinungs-austausch erinnert werden, welcher beachtenswerthe Gesichtspunkte eröffnet.**)

Nach den bisherigen Darlegungen sind die ziffermässigen Feststellungen über Auswechslung der Schwellen hauptsächlich zur Ableitung von Durchschnittswerthen für deren Dauer benützt worden. Da nun erfahrungsgemäss in den ersten Betriebsjahren bei guten Schwellen gar keine Auswechslungen erforderlich werden, und die Anzahl der später schadhaft werdenden Schwellen mit der Zeit veränderlich ist, so kann man die Frage aufwerfen, nach welchem Gesetze sich wohl der Verschleiss unter verschiedenen Umständen vollziehen werde.

In der Litteratur sind Versuche bekannt geworden, den Verlauf des Schadhaftwerdens mathematisch festzustellen, um den Bedarf an Schwellen mit grösserer Sicherheit im Voraus bestimmen zu können.

Basler, Oberingenieur der Pfälzischen Bahnen, giebt z. B. an,***) er habe die Zeiten als Abscissen und die Anzahl der bis zum Schluss derselben ausgewechselten Schwellen in Procenten des Gesamtbestandes als Ordinaten in einem rechtwinkligen Coordinatensystem aufgetragen und dadurch Punkte erhalten, welche in ganz befriedigender Weise als Parabelpunkte hätten aufgefasst werden können.

Es war nämlich bekannt, dass auf einer im Jahre 1847 eröffneten Strecke mit 52 600 Stück nicht getränkten Schwellen aus Eichenholz

im Jahre 1855	990 Stück	oder	1,87 %
< < 1856	2490	< <	4,73 <
< < 1857	2780	< <	5,28 <
< < 1858	3081	< <	5,85 <
< < 1859	3654	< <	6,94 <
< < 1860	3240	< <	6,16 <
< < 1861	4326	< <	8,22 <

zusammen 20561 Stück ausgewechselt worden waren. Diese Procentzahlen wurden am Schlusse 1861 fortlaufend addirt, dabei die Ordinaten 1,87, 6,60, 11,88, 17,73, 24,67, 30,83, 39,05 und durch Auftragen derselben für die entsprechenden Zeiten als Abscissen Punkte erhalten, welche annähernd einer Parabel vom Parameter 42 angehörten. Die in solcher Weise für die eine Strecke gefundene »Ausnutzungslinie« (eine Bezeichnung, welche später Stockert bei Untersuchung des Schienenverschleisses einführte) wurde sodann bei Aufstellung des Etats für andere Linien benützt. Nebenbei ergab sich die mittlere Dauer der nicht getränkten Eichen-schwellen auf der untersuchten Strecke zu 13,8 Jahren.

Mit dem gleichen Gegenstande beschäftigte sich Plathner in einem Vortrage über Dauer von Eisenbahnschwellen und Schienen im Vereine für Eisenbahnkunde zu Berlin am 11. September 1860,*) indem er zeigte, wie zur Ausgleichung der Schwankungen in dem jährlichen Verbräuche an Schwellen der jährlich zurückzulegende Betrag für spätere Erneuerung auf Grund bildlicher Darstellungen festgestellt werden könne. Die dabei benutzten, den ministeriellen Berichten über den Betrieb der Belgischen Eisenbahnen entnommenen Angaben über den Verschleiss der Schwellen mögen ihrer allgemeinen Bedeutung wegen hier wiederholt werden. Hiernach hatten von 675 017 nicht getränkten Schwellen aus Eichenholz bei der Auswechslung

1029 Stück	ein	Alter	von	1 Jahr	erreicht,
3106	<	<	<	2	<
885	<	<	<	3	<
11610	<	<	<	4	<
10495	<	<	<	5	<
14373	<	<	<	6	<
35100	<	<	<	7	<
53370	<	<	<	8	<
33510	<	<	<	9	<
100118	<	<	<	10	<
117492	<	<	<	11	<
96624	<	<	<	12	<
86860	<	<	<	13	<
57852	<	<	<	14	<
46393	<	<	<	15	<
6200	<	<	<	16	<

wobei sich ein mittleres Alter von 12 Jahren ableiten liess.

Lässt sich nun auch in manchen Fällen auf die oben angedeutete oder irgend eine andere Art ein Gesetz für den Schwellenverschleiss ausfindig machen, so ist doch von einer ähnlichen Behandlung der durch die Statistik gebotenen An-

*) Organ f. d. F. d. E. 1883, S. 136.

**) Annalen f. Gew. und Bauw. von Glaser, 1883, Bd. XIII S. 7.

***) Ueber Bahnschwellen-Auswechslung und Budgetaufstellung hierfür. Zeitschr. d. bayer. A.- u. I.-V. 1869, S. 5.

*) Zeitschrift für Bauwesen 1861, S. 326.

gaben im Allgemeinen ein Erfolg kaum zu erwarten, da dieses fast immer zu wenig gleichartig sein wird. Man wird deshalb von einer weiteren Verfolgung der Sache in dieser Richtung absehen und lieber versuchen, aus den Veröffentlichungen Aufklärungen anderer Art zu erhalten. Durch die, namentlich in den Supplementbänden des Organs f. d. F. d. E. niedergelegten Beobachtungen und Berathungen ist die Thatsache erwiesen worden, dass die Dauer der Bahnschwellen durch Behandlung mit fäulniswidrigen Stoffen wesentlich verlängert werden kann, und auch der wirthschaftliche Vortheil solcher Behandlung ist dort wiederholt entschieden betont worden. Schon in Dresden (1865) wurde ausdrücklich anerkannt:*)

»Durch das Tränken der Schwellen sowohl mit Metallsalzen als mit Creosot sind gute, zum Theil vorzügliche Ergebnisse erzielt worden, und es steht über allem Zweifel, dass durch das Tränken eine Verlängerung der Schwellendauer zu erzielen ist, welche die darauf verwendeten Kosten mehr als aufwiegt, wengleich nicht durch alle angewandten Verfahrungsarten dieses Ergebniss erreicht wird.«

Dieselbe Anschauung macht sich auch bei allen folgenden Versammlungen mehr oder weniger geltend, und insbesondere von jener in Stuttgart berichtet der VI. Suppl.-Bd. auf S. 25 wörtlich:

»Von den dem Vereine angehörenden 60 Bahnen, welche sich über die aufgestellte Frage überhaupt geäußert haben, wenden 35 gegenwärtig das Tränken der Schwellen an. Rechnet man dazu diejenigen 5 Bahnen, welche nach der Beantwortung derselben Frage vom Jahre 1868 das Tränken der Schwellen ebenfalls anwenden, jetzt aber keine Beantwortung geliefert haben, so werden gegenwärtig auf 40 Bahnen des Vereins die Schwellen getränkt, während dieses im Jahre 1868 erst auf 24 Bahnen geschah.«

»Nach dem übereinstimmenden Urtheile der Bahnverwaltungen, welche eine der bewährten Tränkungsverfahren verwendet haben, ist der günstige Erfolg desselben unbezweifelt. Keine dieser Verwaltungen beabsichtigt, das Tränken wieder aufzugeben; es handelt sich nur noch um die Wahl des sparsamsten Verfahrens.«

Nimmt man hierzu noch den letzten Absatz der angezogenen Schlussfolgerung oder den übereinstimmenden 7. Absatz der betreffenden Schlussfolgerung aus der X. Technikerversammlung zu Berlin (1884) mit dem Wortlaute:**) »Bei dem Einflusse, welchen die mechanische Abnutzung der Schwellen auf die Dauer derselben hat, ist der finanzielle Nutzen des Tränkens auf denjenigen Bahnen am grössten, welche einen schwachen Verkehr haben und Schwellen aus weichen Holzarten verwenden,« so könnte man fast zu der nicht zutreffenden Anschauung kommen, als ob durch das Zurichten der Schwellen unter allen Umständen Vortheile erzielt werden müssten. Dem ist jedoch nicht so.

Es liegt diesen Schlussfolgerungen offenbar die Voraussetzung zu Grunde, dass es sich um Bahnen handelt, welche

entweder so wenig verkehrsreich sind oder sich durch so günstige Anlageverhältnisse auszeichnen, dass die mechanischen Angriffe von vornherein ein gewisses Maass nicht überschreiten, oder dass stärkere Angriffe dieser Art mit Hilfe besonderer Vorkehrungen in ihrer Wirkung gemildert werden.

Wäre dies wirklich der Fall, so wäre es geradezu fehlerhaft, eine Zurichtung der Schwellen mit fäulnisshindernden Mitteln nicht in Anwendung bringen zu wollen, und dies um so mehr, als man annehmen kann, dass der damit zu erzielende Erfolg noch bedeutender sein wird, als aus den festgestellten Durchschnittszahlen über die Dauer getränkter Schwellen entnommen werden kann, weil diese Zahlen günstiger ausgefallen wären, wenn sie nicht durch Ergebnisse auf Bahnlinien mit stärkeren mechanischen Einwirkungen herabgedrückt worden wären.

Hierfür sprechen die auffallend hohen Dauerzahlen auf einzelnen Linien, deren einige hier beigebracht werden sollen:

Auf der Hinterpommerischen Bahn*) beobachtete man ein hohes Alter der mit Kupfervitriol eingelaugten Kiefern-Schwellen und fand die Erklärung dafür in der mässigen Verkehrsgrösse dieser Bahn, ihren günstigen Neigungs- und Krümmungsverhältnissen, in einer sehr gut durchgeführten Entwässerung des Bettungskörpers bei vollständiger Bedeckung der Schwellen mit Kies, endlich in den starken Abmessungen der verlegten Schwellen. Man schloss aus den gemachten Beobachtungen, dass gut getränkte Kiefern-Schwellen mit ausreichenden Abmessungen, in guter Bettung, auf Bahnen mit mittlerem Verkehre und mittleren Neigungs- und Krümmungsverhältnissen ein Alter von 20 Jahren haben werden.

Ein anderes Beispiel ist die schwach befahrene Bahn von Rheine nach Emden.**) Dortselbst wurden in den Jahren 1854 und 1855 161515 Stück mit Zinkchlorid unter Druck getränkte Schwellen aus Kiefernholz in einer Bettung aus feinem, durchlässigem Kiese verlegt und nach 5, 6, 7, 8, 9 . . . 24 Jahren, beziehungsweise 0,06, 0,16, 0,31, 0,60, 0,69, 1,10, 1,30, 1,40, 1,60, 2,7, 3,5, 5,7, 8,4, 13,3, 20,8, 26,9, 31,6, 37,3, 42,3, 46,3 % des ursprünglichen Bestandes ausgewechselt, so dass sich hiernach eine mittlere Dauer von 22,8 Jahren berechnete.

Anders freilich liegt die Sache, wenn solch' günstige Verhältnisse fehlen und die mechanischen Angriffe auf sehr verkehrsreichen Linien oder in scharf gekrümmten Gleisen stark hervortreten und die Auswechslung der Schwellen bedingen, ehe noch die Fäulnis in Besorgniss erregendem Grade vorgeschritten ist. Dann wäre es nicht zweckentsprechend, bedeutende Kosten auf das Tränken der Schwellen zu verwenden oder auch nur in erster Linie fäulniswidrige Mittel in Anwendung zu bringen. Auch hier werden einige erläuternde Beispiele erwünscht sein. Bei Beantwortung der Frage Gruppe I No. 8 für die Stuttgarter Technikerversammlung äusserte die Kgl. Preussische Ostbahn unter Anderem:***) »Da bei den Submissionen für die Kiefern-Schwellen der neuen Bahnen für das

*) I. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E. S. 40.

***) IX. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E. S. 22.

*) Deutsche Bauzeitung 1880, S. 209.

***) Organ f. d. F. d. E. 1880, S. 67.

****) VI. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E., S. 22.

Tränken mit Zinkchlorid für das Stück 0,67 Mark und mit Creosotöl 1,87 Mark gefordert wurden, so ging man zur ersten Art über, weil die bei Anwendung von Creosotöl zu erzielende grössere Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniss bei Kiefernholz von geringerem Werthe ist, da diese Schwellen mehr durch mechanische Einwirkungen unbrauchbar werden, als durch Fäulniss, und daher die billigere Tränkung mit Zinkchlorid vortheilhafter erschien.« Ebenso die Kgl. Eisenbahndirection Erfurt in ihren Mittheilungen für die Versammlung in Berlin:*) »Vom Jahre 1876—1880 wurden 252560 Kiefern-Schwellen mit Zinkchlorid unter Zusatz von karbolsäurehaltigem Theeröl in gleicher Weise, wie mit reinem Zinkchlorid getränkt, im Jahre 1880 dieses Verfahren aber wieder aufgegeben, da die bei dem vermehrten Betriebe schon bald sich bemerkbar machende mechanische Abnutzung der Schwellen die Aufwendung vermehrter Kosten wirthschaftlich nicht zu rechtfertigen schien.« Sodann: »Da es feststehende Erfahrung ist, dass das Holz der getränkten Schwellen bei verkehrsreichen Bahnstrecken schneller durch mechanische Abnutzung unbrauchbar gemacht, als die Holzfasern durch Fäulniss zerstört wird, so kann die Aufwendung hoher Kosten für die Tränkung nicht empfohlen werden und erscheint daher die mit geringen Kosten verbundene Tränkung mit Zinkchlorid als das sachgemässeste Verfahren.« Noch entschiedener ist die Hessische Ludwigsbahn (ebenda S. 11): »Da der grösste Theil der Schwellen mehr durch mechanische Abnutzung als durch Fäulniss zu Grunde geht, so scheint es uns fraglich, ob die getränkten Schwellen einen Vortheil gegenüber den nicht getränkten gewähren.«

Es handelt sich nun darum, bestimmtere Angaben, namentlich über das Verhältniss der chemischen und mechanischen Angriffe zu einander zu erlangen. Solche finden sich aber in den Mittheilungen »Ueber Eisenbahn-Oberbau mit Holzschwellen« von Sarrazin, Betr.-Inspector der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft.***) Auf der Strecke Deutz-Siegen wurden vom Jahre 1877 an die ausgewechselten Schwellen mit Rücksicht auf die Ursache ihrer Auswechslung geordnet. Nach 11 Vierteljahren waren die nachstehend angegebenen Zahlen erhoben worden:

Ausgewechselt im Ganzen		Davon waren zerstört durch:							
		Verfaulen		Zernageln		Aufspalten		Einfressen	
eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern
6145	2777	1200	689	1746	526	1338	146	1861	1416
Sa. . 8922		1889		2272		1484		3277	
in 0/0 100 0/0		21,1 0/0		25,5 0/0		16,7 0/0		36,7 0/0	

Es waren folglich durch Verfaulen 21 % und durch äussere mechanische Angriffe 79 % aller ausgewechselten Schwellen zu Grunde gegangen. Auch zeigte sich, dass die Eichenschwellen hauptsächlich durch Zernageln und Aufspalten, hingegen die Kiefernschwelle durch Einfressen des Schienenfusses gelitten hatten, während sich beide Sorten der Fäulniss in gleichem Grade zugänglich erwiesen. Dabei ist jedoch nicht ausser Acht zu lassen, dass die Eichenschwellen nur in den schärferen

*) IX. Suppl.-Bd. d. O. f. d. F. d. E., S. 11.

**) Deutsche Bauz. 1877, S. 465, 475, sodann 1880, S. 55, 77, 97.

Curven. die Kiefernschwelle nur in flachen Curven und den geraden Strecken verlegt worden waren.

Sodann wurden durch Unterscheidung der Schwellen, welche in den Hauptfahrgleisen gedient hatten, von jenen aus den Bahnhofsneben Gleisen 2 neue Tabellen gebildet:

Ausgewechselt in den Hauptfahrgleisen		Davon waren zerstört durch:							
		Verfaulen		Zernageln		Aufspalten		Einfressen	
eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern
3898	2164	198	357	1189	426	1115	103	1396	1278
Sa. . 6062		555		1615		1218		2674	
in 0/0 100 0/0		8,2 0/0		26,7 0/0		20,9 0/0		44,2 0/0	

Ausgewechselt in den Bahnhofsneben Gleisen		Davon waren zerstört durch:							
		Verfaulen		Zernageln		Aufspalten		Einfressen	
eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern	eichen	kiefern
2247	613	1002	332	557	100	223	43	465	138
Sa. . 2860		1334		657		266		603	
in 0/0 100 0/0		46,6 0/0		23,0 0/0		9,3 0/0		21,1 0/0	

welche die bemerkenswerthe Thatsache erkennen liessen, dass in den Hauptfahrgleisen nur sehr wenige (8,2 %) Schwellen durch Fäulniss zu Grunde gingen, während 91,8 % den mechanischen Einwirkungen zum Opfer gefallen waren, und in den Bahnhofsneben Gleisen wurden auch nur 46,6 % der Schwellen bis zum Verfaulen ausgenützt, während alle übrigen schon früher hatten aufgenommen werden müssen.

»Die Schwellen waren bis auf wenige getränkt, theils mit Creosot, theils mit Zinkchlorid; die Kosten des Tränkens sind, wie die vorstehenden Tabellen zeigen, nur wenig zur Ausnützung gekommen.«

Von eingehenderen Angaben über die einzelnen Formen mechanischer Abnutzung mag aus den angezogenen Artikeln vorerst nur noch die eine Erwähnung finden, dass nach den Erfahrungen Sarrazin's in Krümmungen von etwa 600^m Halbmesser die eichenen Schwellen durchschnittlich alle 2 Jahre nachgekappt werden mussten. Später wird auf diese Aufsätze und eine Fortsetzung derselben im Centralblatt der Bauverwaltung nochmals zurückgekommen werden.

Ueber das Einpressen des Schienenfusses in die Schwellen liegen sehr umfangreiche Versuche v. Weber's vor.**) Derselbe erforschte bekanntlich zuerst im Laboratorium mittelst einer Hebelvorrichtung den Einfluss verschiedener Umstände auf die Pressbarkeit des Schwellenholzes, indem er aus neuem Holze und aus gebrauchten Unterlagen verschiedenen Alters und Benützungsgades Stücke in den mittleren Schwellenmaassen schnitt, auf diese ein Schienenstück legte und dasselbe den Pressungen seiner Hebelvorrichtung aussetzte. Ausserdem stellte er auch unmittelbare Beobachtungen an befahrenen Gleisen mittelst besonderer, eigens dazu construirter Vorrichtungen an. Aus den von ihm in solcher Weise festgestellten und auf S. 156 und 162 seines Buches veröffentlichten Zahlen sind die folgenden beiden Tabellen gebildet, welche namentlich die Wirkung oft wiederholter Anstrengungen sehr deutlich erkennen lassen.

*) M. M. Freiherr v. Weber, die Stabilität des Gefüges der Eisenbahngleise, Weimar 1869, S. 151 ff.

Zusammendrückung des Holzes der Schwellen bei ruhender Belastung durch einen Druck von 130 Ctr. (6,5 T.) auf Schienenfussbreite (105^{mm}) und Schwellenbreite (200^{mm}).

Art der Schwellen.	Unberührte Stellen.						Alte Schienenauflagefläche.					
	Zusammendrückung in Millimeter						Zusammendrückung in Millimeter					
	vorübergehend			bleibend			vorübergehend			bleibend		
	kleinste	grösste	Mittel.	kleinste	grösste	Mittel.	kleinste	grösste	Mittel.	kleinste	grösste	Mittel.
1. Neue ungebrauchte Kiefern-Schwellen (5 Versuche) . . .	—	—	3,5	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—
2. Kiefern-Schwellen, welche 3—6 Jahre im Gebrauche gewesen waren (8 Versuche)	3,5	5,6	4,9	0,7	1,4	0,9	5,6	9,0	7,5	1,4	7,2	3,0
3. Kiefern-Schwellen, welche 10 bis 11 Jahre im Gebrauche gewesen waren (2 Versuche)	6,2	7,1	6,7	2,5	3,3	2,9	14,5	21,0	17,8	4,2	5,6	4,9
4. Schwellen v. Eichenholz, ungebraucht (1 Versuch)	—	—	1,5	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—
5. Schwellen a. Eichenholz, ~ 10 Jahre alt (2 Versuche)	4,2	5,0	4,6	0,7	0,7	0,7	6,3	7,2	6,8	2,1	3,1	2,6

Zusammendrückung der Schwellen beim Befahren mit einer Tendermaschine, auf deren beiden Triebrädern ein Gewicht von 240 Ctr. (12 T.) ruhte, und welche mit einer, zwischen 4 und 6 Meilen in der Stunde wechselnden Geschwindigkeit über die Beobachtungsstelle geführt wurde.

Art der Schwellen	Alter in Jahren	Breite in mm	Zusammendrückung in mm		
			grösste	kleinste	Mittel.
Kiefern-Schwellen, Mittel aus 2 Beobachtungen	4	230	1,0	3,5	2,3
Kiefern-Stossschwelle (1 Versuch)	4	300	—	—	2,0
„ (6 „)	4	200	2,5	4,5	3,5
„ (2 „)	4	230	2,5	4,5	3,5
„ (2 „)	4	250	3,0	3,5	3,3
„ (6 „)	6	190	2,0	7,0	4,5
„ (1 „)	6	200	—	—	5,5
Kiefern-Holz, sehr fest (2 „)	6	230	1,0	1,5	1,3
„ „ „ (2 „)	6	210	1,0	1,3	1,2

Durch die oft wiederholten Einwirkungen des Schienenfusses werden schliesslich die oberen Holztheile zerstört, es frisst sich der Fuss in die Schwelle ein und die Wiederherstellung der Auflagerfläche wird nothwendig.

(Schluss folgt im nächsten Hefte.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeines.

Die grosse Pariser Gürtelbahn.

(Revue générale des chemins de fer, August, Sept., October 1885.)
Mit Zeichnungen Fig. 1—9 auf Tafel XXIV.

Die Genehmigung für die grosse Pariser Gürtelbahn wurde durch Gesetz vom 4. Aug. 1875 einer Vereinigung, bestehend aus der Nord-, Ost-, Orleans- und Mittelmeer-Bahn-Gesellschaft, bis zum 31. Dez. 1958 ertheilt. Die Westbahn betheiligte sich nur am gemeinschaftlichen Betriebe dieser Bahn. Die Genehmigungsbedingungen gleichen denen der Orleansbahn mit Ausnahme einiger sich auf den Bau beziehender Einzelheiten, wie u. A. die Festsetzung des kleinsten Krümmungshalbmessers mit 300^m und der stärksten Steigung mit 15^{0/100}.

Die Baukosten wurden durch Herausgabe von 165463 St. von den vereinigten Eisenbahngesellschaften verbürgten Obligationen im Gesamtwerthe von 59573000 Frs. beschafft.

Das zweigleisig ausgeführte Netz der Gürtelbahn besteht, wie aus Tafel XXIV Fig. 1 ersichtlich ist, aus der eigentlichen, 120736^m langen Gürtelbahn und aus einer 2513^m langen Verbindung der Nordbahn mit der Ostbahn zwischen den Bahnhöfen St. Denis und Pantin.

Ausserdem ist neuerdings, zumeist aus strategischen Rücksichten, durch den Staat eine 17562^m lange Abkürzungslinie von Villeneuve-St. Georges nach Massy gebaut, wozu die Vereinigung eine Summe von 2000000 Frs. beisteuerte.

Der grösste Abstand der Gürtelbahn vom Mittelpunkte der

Stadt Paris (Notre-Dame Kirche) im Bahnhofe Poissy beträgt 23,8 km, der kleinste dagegen in Bobigny nur 8,3 km.

Von der Gesamtlänge der eigentlichen Gürtelbahn mit 120736^m wurden 89000^m neu gebaut, während auf eine Länge von 31736^m bestehende, der Ost-, West-, Orleans- und Mittelmeerbahn gehörende Bahnen benützt werden (siehe Tafel XXIV Fig. 1 und Längenprofil Fig. 2). Für die Wahl der Richtungs- und Steigungsverhältnisse, sowie für die Erhebung der Bahn über das Terrain waren grossen Theils auch strategische Gründe maassgebend, da die Gürtelbahn im Falle eines Krieges eine grosse Rolle zu spielen bestimmt ist.

Der grösste Theil der Bögen hat Halbmesser von 500^m und 1000^m; nur ganz ausnahmsweise hat man vom kleinsten zulässigen Halbmesser mit 300^m Gebrauch gemacht.

Das Längenprofil ist aus Tafel XXIV Fig. 2 zu ersehen.

Die stärksten Gefälle betragen 10 und 11^{0/100}. Nur an einer Stelle ist auf eine Länge von 3202^m eine Steigung von 15^{0/100} vorhanden. Die regelmässigen Querschnitte für Damm und Einschnitt sind in Fig. 3 und 4 dargestellt. Der Oberbau besteht aus breitfüssigen Stahlschienen von 6 und 5,96^m Länge und einem Gewichte von 36,965 kg für das laufende Meter; sie werden durch Eichenholzwischwellen unterstützt; die Stösse der beiden Stränge sind um 0,76^m versetzt; die Schienenbefestigung erfolgte mit Schienenschrauben, die Schienenenden ruhen auf 12^{mm} starken Unterlagsplatten. Auf freier Strecke

hat sich die Oberbauanordnung gut bewährt, nicht so im feuchten Tunnel, in welchem eine sorgfältige Oberbauerhaltung Schwierigkeiten bereitet. Dort zeigten sich an den Stössen nicht nur starke Abnutzungen der Unterlagsplatte, sondern auch Schienenbrüche unter dem Kopfe, über dem Fusse und in der Richtung der Bolzenlöcher.

Von den Brückenbauwerken ist das bedeutendste der Viaduct zur Uebersetzung des Thales von St. Léger in der Nähe des Bahnhofes St. Germain. Er hat 4 Oeffnungen, 2 äussere mit 57,665^m und 2 innere mit 71,25^m Stützweite. 4 continuirliche Fachwerksträger von 258^m Länge tragen die beiden Gleise. Die Schienen sind hier durch Holzlangschwelen unterstützt.

Das Gewicht der eisernen Ueberbauten beträgt 5413 kg, das der bleibenden Belastung 1340 kg für das laufende Meter. Die Mittelpfeiler mussten 25—30^m unter Erdoberfläche und theilweise mit Hilfe von Luftdruck gegründet werden. Der Druck auf den Baugrund (Kreide) wird hierbei mit 6,3 kg für das Quadratcentimeter angegeben, während die Belastung des Pfeilerkopfes nahe 14 kg für ein qcm beträgt.

An den Enden der Ueberbauten sind Längenänderungsvorkehrungen (Einrichtung der Mittelmeerbahn) angeordnet. Die grössten bisher beobachteten Längenänderungen betragen 9 cm. Die Gesamtkosten des Viaductes sind mit 1 252 000 Frs. angegeben, wovon 700 000 Frs. auf Herstellung der End- und Mittelpfeiler, 552 000 Frs. auf die Eisentheile entfallen.

Auf der Hauptlinie der Gürtelbahn liegen 33 Bahnhöfe, Stationen und Haltestellen, von welchen 20 der Gürtelbahnvereinigung, die übrigen der Ost-, West-, Orleans- und Mittelmeer-Bahngesellschaft gehören.

Die Stationen sind nach zwei Hauptgrundformen ausgeführt.

Bei Anlage Tafel XXIV Fig. 5 sind die Güter- und Nebengleise nur an einem Ende des Bahnhofes mit den Hauptgleisen verbunden, während sie bei Anlage Fig. 6 an beiden Enden an die Hauptgleise anschliessen.

Im Ganzen sind 7 Uebergangsstationen vorhanden. In 3 derselben wird das Rangiren mit steigenden Ausziehgleisen betrieben. Das Längenprofil dieser Anlagen zeigt Taf. XXIV Fig. 7.

Vor allen Stationen und Abzweigepunkten sind Distanzsignale angeordnet. Die Sicherungsvorkehrungen sind folgende:

Ein «Schutzpfeiler» (feststehendes Signal, über welches hinaus die vorgeschobenen Signale keine Sicherheit mehr bieten) ist 400^m von dem zu schützenden Punkte (Einfahrtsweiche, Ende des Perrons, wohl auch besonders benützte Wegebügel) entfernt.

Vor dem Schutzpfeiler befindet sich die «vorgeschobene Signalscheibe» bei geringem Gefälle bis 10^{0/100} im Abstände von 600^m, bei stärkerem Gefälle im Abstände von 700—800^m, unter der Voraussetzung, dass die vorgeschobene Scheibe schon auf 350^m Entfernung gesehen werden kann, so dass vom Schenkel der vorgeschobenen Scheibe bis zum Schutzpfeiler ein Abstand von 950^m bzw. 1150^m vorhanden ist.

Das vorgeschobene Signal steht in der Regel auf «freie Fahrt» (Scheibe parallel zur Bahn) und wird nur in jedem besonderen Falle auf «Halt» (Scheibe winkelrecht zur Bahn bzw. rothes Licht) gestellt. Die Signale stehen, weil durchweg links gefahren wird, für jedes Gleise auf der linken Seite der Bahn. Die Anordnung der Signalisirung an Bahnabzweigungen zeigen Tafel XXIV Fig. 8 und 9. Ausser den genannten beiden Signalen

sind zur Sicherung noch «unüberfahrbare Haltesignale» (mit 2 Lichtern und Knallsignalen) unmittelbar vor den zu sichernden Punkten angebracht, da, wie bekannt, in Frankreich die auf «Halt» gestellte vorgeschobene Signalscheibe mit gemässiger Geschwindigkeit überfahren und in der Regel erst am Schutzpfeiler gehalten wird. Der Locomotivführer kann die Fahrt mit Vorsicht fortsetzen, wenn er am Schutzpfeiler angelangt, kein Hinderniss findet und auf diese Weise seinen Zug gegen einen nachkommenden durch den Schutzpfeiler decken. Das vorgenannte Haltesignal darf aber dann in keinem Falle überfahren werden.

Die Verwaltung der Gürtelbahn erfolgt durch einen Verwaltungsrath, zusammengesetzt aus je 2 Mitgliedern der Mittelmeer-, Nord-, Ost- und Orleansbahn.

Eine Generalversammlung findet im ersten Viertel jeden Jahres statt; sie ist zusammengesetzt aus den Mitgliedern des Verwaltungsrathes und aus 4 Abgeordneten der verschiedenen Eisenbahngesellschaften. Der Betrieb der Gürtelbahn wird von der Westbahn (Juvisy-Versailles-Noisy le Lec) und von der Ostbahngesellschaft (Noisy-le Lec-Juvisy) besorgt. D.

Die Eisenbahnen der Erde.

(Archiv für Eisenbahnwesen 1886, S. 289.)

Aus dem ausführlichen Berichte werden hier die wichtigsten Zahlen mitgetheilt.

L ä n d e r .	Länge der Bahnen im Betriebe		Zunahme 1880 bis 1884	Es kommt Ende 1884 an Bahnlänge auf je	
	1880	1884		100 qkm	10000 Einwohner
	km		%	km	
Preussen	19361	21680	12,0	6,2	7,9
Bayern	4826	5068	5,0	6,7	9,6
Sachsen	2039	2216	8,7	14,8	7,5
Württemberg	1443	1560	8,1	8,0	7,9
Baden	1311	1329	1,4	8,8	8,5
Elsass-Lothringen	1145	1300	13,5	9,0	8,3
Uebrige Staaten	3286	3567	8,6	6,8	7,8
Deutschland im Ganzen	33411	36720	9,9	6,8	8,1
Oesterreich-Ungarn	18476	21850	18,3	3,5	5,9
Grossbritannien	28872	30370	5,2	9,6	8,6
Frankreich	26191	31216	19,2	5,9	8,3
Russland	23857	25767	8,0	0,5	3,1
Italien	8715	10138	16,3	3,4	3,5
Belgien	4112	4319	5,0	14,7	7,8
Niederlande	2300	2654	15,4	7,5	6,3
Schweiz	2571	2797	8,8	6,8	9,8
Spanien	7494	8281	10,5	1,6	5,0
Portugal	1150	1527	32,2	1,7	3,7
Uebrige Staaten	11267	13848	22,9	—	—
Europa im Ganzen	168416	189487	12,5	—	—
Vereinigte Staaten	145835	201735	38,3	2,2	33,8
Britisch Nordamerika	11140	15000	34,6	0,2	33,1
Brasilien	2320	4100	76,7	0,1	16,1
Uebrige Staaten	10108	16628	64,5	—	—
Amerika im Ganzen	170283	239468	40,6	—	—
Britisch Indien	14800	18100	22,3	0,5	0,8
Uebrige Länder	1147	2439	112,7	—	—
Asien im Ganzen	15947	20539	28,8	—	—
Afrika	4575	6561	43,4	—	—
Australien	7799	12053	54,5	—	—
Die Erde im Ganzen	367020	468108	27,5	—	—

Die Kosten für 1 km Eisenbahn sind in Europa zu 216000 bis 299000 M., für die übrigen Länder rund zu 157000 M. anzusetzen, so dass sich die Anlagekosten der Eisenbahnen der Erde höher als 100 Milliarden Mark stellen.

V o r a r b e i t e n .

Nivellirlattentheilung von Lyman, Northampton, Mass.

(Railroad Gazette 1886, Febr., S. 109.)

Die Theilung, welche seit 1868 benutzt wird, hat die Eigenthümlichkeit, dass sie in den Ziffern selbst ausgeführt ist, indem diese aus lauter schwarzen oder rothen Quadraten auf hellem Grunde, für die vollen vielfachen von 10 aus weissen Quadraten auf dunkelm Grunde von $\frac{1}{10}$ ' Seite zusammengesetzt werden. Die Haupttheillinien laufen mitten durch die Ziffern, welche sich 4 Zehntel über und unter diese erstrecken; 2 Zehntel zwischen den Zahlen bleiben somit frei. An beiden Lattenrändern ist ausserdem eine Theilung in einfachen Strichen hergestellt. Ein ähnliches Lattenmuster findet sich daselbst Seite 179.

Der Photokopist.

Für die Benutzung zur Vervielfältigung von Zeichnungen machen wir auf das chemisch-photographische Verfahren von A. Engel, Berlin S. W., Tempelhoferberg 5 a, aufmerksam. Als besondere Vorzüge desselben werden folgende angeführt:

Die Vervielfältigungen erscheinen schwarz auf weissem Grunde und nehmen nachträglich Farbe an; dabei sind Schattirungen und Flächentöne nicht, wie bei den meisten ähnlichen Verfahren, ausgeschlossen; uns liegen z. B. Vervielfältigungen von getuschten Gebäude-Ansichten, schattirten Statuen u. dergl. vor. Ohne Bäder sind die Vervielfältigungen von jedem ungeübten selbst jugendlichen Arbeiter am Fenster ohne Sonnenlicht herzustellen. Die Zeichnungen bleiben bei der Entnahme unverletzt. Jedes weisse Papier ist zur Verwendung geeignet.

Bei einigermaassen gutem Lichte ist eine Vervielfältigung in etwa 12 Minuten zu gewinnen.

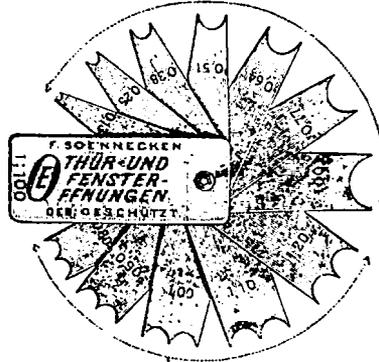
Einschliesslich der zu verwendenden Flüssigkeiten für 30 Blatt mittlerer Grösse kosten die Vorrichtungen für Blätter von 26/33 cm 15 M., für 33/52 cm 20 M., für 54/72 cm 45 M. und für 72/106 cm 90 M. Bei Nachlieferung kosten 100 gr Präparirflüssigkeit für 30 mittlere Blätter 1,0 M., 10 gr Fixirflüssigkeit für dieselbe Zahl 0,6 M.

Sönneckens Vorrichtung zum Absetzen häufig wiederkehrender Maasse

wird durch nebenstehende Fig. 78 dargestellt. Zwischen zwei Messingdecken sind Stahlplättchen drehbar eingelegt, welche zwischen den Spitzen von Auskerbungen besonders häufig vorkommende Maasse, so z. B. die Mauerstärken in Backstein im Maassstabe 1:100, sowie 8, 9, 10, 11, 12^{mm} z. Th. durch Mittelspitze getheilt festlegen. Das kleine in der Tasche zu tragende Werkzeug kann auch den Taschenzirkel für

manche Zwecke ersetzen, ist sehr handlich und daher wohl zu empfehlen.

Fig. 78.



Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Der Mersey-Tunnel zwischen Liverpool und Birkenhead.

Mit Zeichnungen Fig. 1–12 auf Tafel XXV.

(Railroad Gazette 1886, April, S. 260.)

Zu Anfang dieses Jahres ist der Verbindungstunnel zwischen Liverpool und Birkenhead für zweigleisige Eisenbahn mit 1125^m Länge unter Wasser zwischen den Ufermauern dem Betriebe übergeben worden. Die Linie schliesst in Birkenhead in Borough-Road-Station und in Liverpool in der Central-Station an die übrigen Linien an. Die Längen- und Steigungsverhältnisse sind aus Fig. 12 auf Tafel XXV zu ersehen, ebenso die Lage der Tunnelbahnhöfe auf beiden Ufern, welche mit den Strassen durch je drei Wasserdruck-Hebewerke, jedes für 100 Menschen, verbunden sind. Im tiefsten Punkte des Bettes liegt der Tunnel-scheitel 9,15^m unter Flusssohle und die Wassertiefe beträgt hier bei mittlerer Fluth 30,5^m. Die nahezu wagerechte Sattelstrecke des Tunnels wird nach beiden Seiten durch einen schwach geneigten Entwässerungstollen fortgesetzt, dessen Enden die Pumpensümpfe beider Ufer aufnehmen (Schnitt L und N Fig. 6 und 7 auf Tafel XXV). Mit diesem in gleicher Tiefe liegt seitwärts (Schnitt J und K Fig. 9 und 10, Tafel XXV) noch ein Lüftungstollen, welcher an beiden Enden steil zu den Lüftungsschächten aufsteigt; aus letzteren wird die Luft mittels je eines Saugers von 12,2^m Durchmesser abgesogen. Der Tunnel

steht mit diesem Saugstollen an verschiedenen Stellen durch grosse Luftlöcher in Verbindung; an jedem Ende steht noch ein Sanger von 9,15^m Durchmesser, welcher die Tunnelstrecke ausserhalb der Luftschächte frei hält. Mittels der vier Sanger kann die Luft im Tunnel binnen 10 Minuten erneuert werden. Besondere Schwierigkeiten bei der Ausführung in hartem Sandsteine sind nicht hervorgetreten, obwohl die Decke auf 91^m Länge aus dem Fels heraus in ein Kiesbett einschnitt; da letzteres aber von einem Thonlager mit Gerölle überdeckt wird, so war der Wasserandrang auch hier gering. Die Bohrarbeiten in den Stollen sind mit dem Beaumont-Bohrer ausgeführt. Der Bau begann im December 1879, 1884 wurden die Richtstollen mit 5 cm Abweichung durchgeschlagen und inzwischen auch mit dem Tunnel begonnen, welcher durch Bohrlöcher nach dem untern Stollen entwässert wurde.

Der Schnitt Fig. 1, Tafel XXV, bezieht sich auf eine Station in der Verbindungsstrecke mit den übrigen Bahnen; man hat diese Bahnhöfe oben geöffnet, obwohl die Strecke noch im Tunnel liegt.

Der Entwurf ist von den Ingenieuren Brunless und Sir Ch. Douglas-Fox, Bauleiter war A. Irvine und Unternehmer Waddell aus Edinburg.

In der ersten Betriebswoche wurde der Tunnel von 200000

Reisenden benutzt und die Einnahmen liessen auf einen Jahresertrag von 1680000 M. schliessen.

Holzbrücke über einen Meeresarm.

(Railroad Gazette 1886, April, S. 243. Mit Zeichnungen.)

Ueber eine Meeresenge (the Narrows) im Hafen von Halifax ist eine Zweiglinie (Dartmouth Branch) mittels einer höchst eigenthümlichen hölzernen Brücke geführt. Der Meeresarm ist 450^m breit, und auf etwa 200^m Breite 20^m bis 24,5^m tief; die mittlere Fluthhebung beträgt 1,83^m. In den steinigten Boden waren Pfähle höchstens 1^m einzutreiben. Die ganze Brücke ist 626^m lang, 368^m ruhen auf Rammpfählen, 60^m werden von einer eisernen Drehbrücke auf Steinpfeiler eingenommen und 198^m haben Holzjoche. Wir übergangen die Beschreibung der Drehbrücke und der Pfahljoche, die Eigenthümlichkeiten liegen in den 7,63^m von einander entfernten Jochen des tiefen Wassers. Diese sind nämlich lose auf den Grund gestellt, nicht unmittelbar, sondern nachdem die ganze Breite

des Jochfusses einnehmende Verschwellungen aus 5 Lagen sich rechtwinkelig kreuzender Rundhölzer mit Steinballast in den Lücken und stark verbolzt von dem fertigen Brückentheile aus versenkt waren. Zur Versenkung dieser Kisten dienten an beiden Enden befestigte Rollen für 125^{mm} dicke Taue, welche dann nach Versenkung der Kisten zugleich dazu dienten, die vorher fest verzimmerten Joche aus schwimmender Stellung aufzurichten, indem man die unterste Schwelle mittels einer Dampfwinde niederzog. Sowohl die genaue Lagerung der unteren Kistenschwellen, wie der Kisten selbst, das Aufpacken eines Theiles des Ballastes und schliesslich die Befestigung der Joche auf den Kisten erfolgten durch Taucher. Ein Joch kostete fertig aufgestellt 3570 M. oder 467 M. für 1 laufendes Meter der fertigen zweigleisigen Linie. Alle dem Wasser ausgesetzten Eisenheile sind verzinkt; der Wurm ist bei der starken Zuführung von Süswasser und dem bis zu 1,5^m in 1 Secunde wachsenden Strome an der Baustelle nicht zu fürchten. In Nothfällen werden später einzelne Joche binnen kurzer Zeit auszuwechseln sein.

B a h n - O b e r b a u .

Eiserner Querschwellen-Oberbau, Anordnung Atzinger.

(Wochenschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins S. 144, Jahrg. 1886.)

Hierzu Fig. 5 u. 6, auf Taf. XXIII.

Atzinger stellt die mit 1:16 oder 1:20 geneigte Auflagerfläche für die Schiene auf den eisernen Querschwellen durch Eindrücken der aufwärts gewölbten Schwellendecke Fig. 5 und 6, Taf. XXV mit Hilfe von Wasserdruck- oder Schraubepressen her.

Die Schwellen werden im rothglühenden Zustande über entsprechend angefertigte, gusseiserne Formen gelegt und dann der Druck auf dieselben mittelst der an den Pressen angebrachten geeigneten Stempel ausgeübt.

Im Uebrigen bleiben die Schwellen ganz gerade.

Das Gewicht der aus Flusseisen hergestellten 2,4^m langen Schwellen für Hauptbahnen beträgt nahezu 70 kg. D.

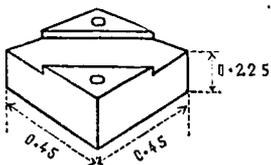
Schienenunterstützungen aus Naphta-Abfällen.

(Wochenschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins. S. 152, Jahrg. 1886.)

Auf der transkaspischen Eisenbahn (Kaspisches Meer-Merw), welche an Naphtagraben reiche Gegenden durchzieht, werden die werthlosen Nebenerzeugnisse der Naphtaverarbeitung zu Schienenunterstützungen verwendet, welche in ihrer Form den früher gebrauchten und auch auf dieser Bahn mit schlechtem Erfolge versuchten Steinwürfeln gleichen, wie Fig. 79 zeigt.

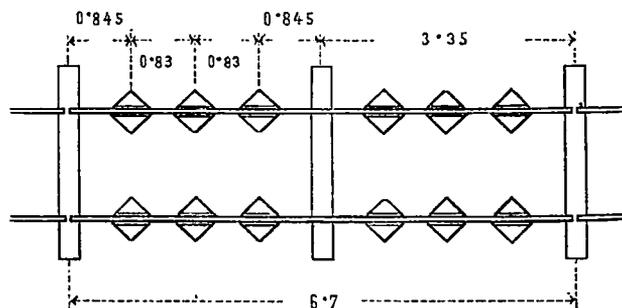
Die von den flüssigen Theilen getrennten Rückstände erhalten 75% Kalkpulverzusatz, wodurch eine Art Asphalt entsteht, der in erwärmtem Zustande mit 25% feinen Kieses gemengt in Formen gebracht die Würfel Fig. 79 giebt. Diese erhalten für die Aufnahme des Schienenfusses Einkerbungen, in welche als elastische Zwischenlage Holzbretchen eingelegt werden.

Fig. 79.



Die grosse Hitze (bis 48° C.) hat die Asphaltwürfel bisher nicht verändert.

Fig. 80.



Die Anordnung der Schienenunterstützung mit regelmässigem Wechsel von Würfeln und Querschwellen (vorerst Holz), welche sich bisher gut bewährte, zeigt Fig. 80. D.

Die Schienenstoss-Frage in Amerika.

(Railroad Gazette Januar—April 1886.)

Der Brücken-Schienenstoss von C. Fischer. Mit Zeichnungen Fig. 13 - 15, auf Taf. XXV.

Die Lösung der wichtigen Frage, wie der Stoss der Eisenbahnschienen zu decken sei, hat in heftigerem Kampfe der verschiedenen Ansichten als bei uns in den vereinigten Staaten Formen zur Ausbildung gelangen lassen, welche von den uns gewohnt gewordenen völlig abweichen. Wir geben daher hier einen kurzen Auszug der Ergebnisse aus einer grossen Zahl langer Aufsätze, welche die Railroad Gazette über diese Frage bringt.

Ganz allgemein beklagte Uebelstände der steifen doppelten Schienenlaschung sind das Brechen der Laschen und Schienen, das Einfressen der Schienenköpfe in die Laschen, das Abhämmern der Schienen durch die Räder und das Versinken der Stosschwellen, und zwar werden alle diese Erscheinungen an

ruhenden wie an schwebenden Stößen beklagt. Die alten oben und unten gleichen Flachlaschen (fish-plates) brachen bei Anwachs der Menge und Schwere des Verkehrs in grosser Menge, und auch die Verwendung von Winkellaschen mit verstärktem Fusse (angle bar) war nicht im Stande, diesen Mangel zu beseitigen, vielmehr wurden auch diese durch kurzen Verkehr in grosser Menge (27 %) am oberen Rande zerrissen, (vergleiche Organ 1885 S. 187, 1886 S. 93—95); selbst die zwischen die Schwellen hinabreichenden verstärkten Winkellaschen (deep fish-plates) erzielten die völlige Abstellung dieses Uebels nicht. In letzter Zeit versucht man durch Verlängerung der Laschen Haltbarkeit zu erreichen, und ist bei einer Laschenlänge von 112 cm angelangt (vergl. Organ 1886, S. 150). Das Brechen der Schienen ging hauptsächlich aus dem Durchstossen der Bolzenlöcher und dem Einklinken der Nägel in die Füsse bei Verwendung von Stahl hervor und wurde mit der Einstellung dieser Massregeln beseitigt.

Sehr beklagt wird dagegen das Einfressen der Schienenkopfkanten in die Laschenlagerflächen, ein auch bei uns vielfach empfundener Mangel (vergl. J e b e n s Laschenform, Organ 1884, Seite 162). Dem zu begegnen, ist man bestrebt den Laschenkopf und sein Anlager an den Schienenkopf (vergleiche S a y r e's Schienen Querschnitt Organ 1886, Taf. IX, Fig. 15) möglichst zu erbreitern, womit man zugleich Verminderung des Einreissens der Laschen am oberen Rande erreicht. Der J e b e n s'sche Vorschlag, die Lasche in der Lagerfläche auszuklinken, bedingt jedenfalls starken Verschleiss der verkleinerten Druckfläche. Folge der Laschenabnutzung und der dadurch entstehenden Schläge auf den vorspringenden Schienenrand sind dann die versunkenen Stosswellen; bei der Steifigkeit des Stosses werden diese durch eine im nächsten Felde stehende Achse erst angehoben, und dann plötzlich wieder durch den Schlag des Rades niedergedrückt, wodurch das Versinken wesentlich befördert wird. Wenn diese von amerikanischen Ingenieuren durchweg beklagten Uebelstände bei uns nicht in gleicher Heftigkeit auftreten, so liegt das in erster Linie daran, dass unsere Oberbauten durchschnittlich nicht unerheblich schwerer angeordnet sind, als selbst die neueren amerikanischen; fühlbar machen sie sich jedoch durchweg auch bei uns. Neben dem angeführten wird von unsern Bahningenieuren ein in Amerika minder betonter Mangel der Stösse hervorgehoben, nämlich die geringe Steifigkeit gegen seitliche Stösse und daraus folgende schlängelnde Lage der Gleise.

Die Hebung aller dieser Fehler wird nun in Amerika einerseits wie bei uns, durch Verstärkung der Laschen angestrebt, andererseits wird aber von Vielen die Aufgabe der jetzt üblichen Verlaschung befürwortet. In vollem Gegensatz zu der letztern steht der Brückenschluss (bridge joint) von F i s h e r (Organ 1885 S. 188, 1886 S. 94 und 150), welcher die beiden unverbundenen Schienenenden auf die Mitte einer nach oben gewölbten, durch zwei Schwellen unterstützten «Brücken»-Platte lagert; die erforderliche Festigkeit der Platte wird dadurch erreicht, dass diese in der Mitte ihrer Länge den Schienenfuss umfassend, nach oben vortretende Ränder erhält; die Einzelheiten dieses Stosses sind in den Figuren 13—15 auf Tafel XXV dargestellt. Die Brückenplatte ist um 3^{mm} bei 584^{mm} Länge nach oben durch-

gebogen, ein Pfeil, welcher genügen soll, um auch bei eingetretener Durchbiegung eine Lagerung der Schienenenden nur in der Plattenmitte zu sichern. Wenn ein dem Stosse nahendes Rad nun das von ihm belastete Schienenende nebst Platte niederböge, ohne das andere Schienenende mitzunehmen, so würde das Rad wieder in der oben gerügten Weise den zweiten Schienenkopf niederhämmern. Daher sind beide Schienenenden durch einen L-förmigen Bolzen (Fig. 14, Taf. XXV.) mit zwei Muttern und dem Schienenfusse angepassten Einlagescheiben auf die Brückenplatte niedergebolzt, und damit ein, übrigens bisher nicht beobachtetes, Losdrehen der Muttern den Schienen noch kein Spiel giebt, ist eine kräftige Stahlfeder zwischen den Bolzen und den Schienenfuss (Fig. 13 und 14, Taf. XXV) eingesetzt. Für den Bolzen sind die Schienenfüsse an den Ecken nach (Fig. 15, Taf. XXV) ausgeklinkt, was selbst bei harten Stahlschienen offenbar keinerlei Bedenken hat.

Die Brückenplatte wird mit vier Nägeln an den Enden auf die Stosswellen genagelt, jedoch so, dass die beiden in eine Schwelle geschlagenen Nägel gegen einander versetzt sind, und dass die Nagelköpfe die Oberfläche des Schienenfusses nur in ganz ungebogenem Zustande berühren; die Nägel lassen die Einbiegung also ganz frei.

Als besonders bemerkenswerther Erfolg wird der Anordnung nachgerühmt, dass die Unterhaltung der richtigen Lage der Stosswellen ebenso leicht ist, wie die einer gewöhnlichen Schwelle. In der That erscheinen die beiden Stosswellen in sehr günstiger Lage, denn jede zwischen A und D (Fig. 13, Taf. XXV) befindliche Last muss beide nothwendig in ganz gleicher Weise belasten, und Stosswirkungen sind durch die biegsame Zwischenplatte ausgeschlossen. Beim Uebergange einer Last von A nach D wächst die gleiche Belastung beider Stosswellen allmählich an, und fällt nach Ueberschreiten der Fuge ebenso gleichmässig wieder ab.

Das Wandern jeder einzelnen Schiene ist durch den L-Bolzen in wirksamster Weise verhindert, welcher dadurch selbst nicht gefährdet wird, denn an 8 Jahre lang in zweigleisiger Bahn benutzten Bolzen erkannte man sehr deutlich die Anlageflächen des Schienenfusses, ohne dass eine Bedenken erregende Abnutzung eingetreten wäre. Auf der Denver, South-Park und Pacific-Bahn in Colorado ist vom Ingenieur E v a n s der F i s h e r-Stoss in langen Steigungen von 1:25 verlegt und beobachtet; dabei ist keine Längsverschiebung bemerkt worden. Dass die Längenänderungen unter Wärmeeinflüssen frei erfolgen, liegt auf der Hand.

Die freien Schienenenden können einander hier bezüglich gemeinsamer Aufnahme der Last nicht so im Stiche lassen, wie das bei ausgeleiterten Laschenverbindungen möglich ist; denn wenn die Last auch ganz auf einem Schienenende steht, so können die Durchbiegungen beider Enden höchstens um das Spiel der untergesteckten Feder verschieden sein, und da diese kurz und kräftig ist, so muss auch das nicht unmittelbar belastete Schienenende stets in erheblichem Maasse an der Lastaufnahme theilnehmen. Die eigentlichen Stosswellen werden somit selbst in der ungünstigsten Laststellung durch die Nachbarschwellen erheblich entlastet.

Die Quersteifigkeit der Anordnung gegen Seitenstöße ist beliebig zu steigern, wenn man für genaue Einlagerung der Schienen in die Brückenplatte sorgt; denn diese wirkt zwischen den vier Nägeln der Stossschwellen als Auflager wie ein beiderseits eingespannter Träger dessen Höhe die Plattenbreite, und dessen Gurtungen die in der Mitte beliebig zu verstärkenden aufgebogenen Ränder bilden. Da es wohl unmöglich ist die beiden Laschen des gewöhnlichen Stosses zu einheitlichem Widerstande gegen Seitenstöße zu zwingen, so kann der Fisher-Stoss in dieser Beziehung mit weniger Querschnitt steifer gemacht werden, als der Laschenstoss.

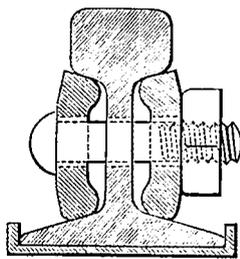
Da von der Gestalt der Schiene lediglich die Klemmplatten des L-Bolzens abhängig sind, so ist man in der Entwicklung der Schienenform völlig frei, und braucht sich nicht an die starren und lästigen Regeln zu binden, welche uns von der Lascheneinklemmung vorgeschrieben werden.

Neuere Abmessungen und Gewichte der Brückenplatte sind
 584^{mm} Länge und 20 kg Gewicht für Schienen von 37 kg für 1^m
 533 " " " 16,5 " " " " " 32 " " " "

Die Beschaffungskosten der neueren Anordnung dieses seit Beginn der 70er Jahre langsam in steter Verbreitung begriffenen Stosses stellen sich etwa 25 % höher als die eines gewöhnlichen Stosses mit schwachen Winkellaschen. Die Erneuerungs- und Unterhaltungskosten sollen aber so beträchtlich geringer sein, dass mit der Einführung beträchtliche Ersparungen zu erreichen wären.

Schon 1876 sind auch in Schweden auf Veranlassung der englischen Ingenieure Sandberg und Elworth Versuche mit verschiedenartigen Stößen und zwar je 1000 von jeder Art angestellt, unter denen sich auch der in Fig. 81 dargestellte von Elworth vorgeschlagene befand. Die bis 1881 gesammelten Ergebnisse dieser Versuche sind in nachstehender Tabelle vereinigt; die Schienen waren aus Eisen und wiegen 31,25 kg auf 1 lfd. Meter.

Fig. 81.



Stossanordnung.	Wegen abgehämmerten Kopfes mussten Schienen aufgenommen werden			Gesamt-schienen-verlust 1876-1881
	% im Jahre			
	1879	1880	1881	
Elworth Brückenplatte (Fig. 81)	0,8	2,0	3,6	6,4
Tiefe Fusslasche aussen, flache Lasche innen	3,2	11,2	8,0	22,4
Tiefe Fusslasche innen, flache Lasche aussen	1,6	16,0	4,8	22,4
Tiefe Fusslasche innen und aussen	1,6	11,2	4,8	17,6
Winkellasche aussen, flache Lasche innen	2,4	11,2	16,0	29,6
Winkellasche innen, flache Lasche aussen	3,2	7,2	9,6	20,0
Winkellasche innen und aussen	1,6	4,8	8,0	14,4

Hiernach hat schon diese offenbar unvollkommene Art von Brückenstoss eine beträchtliche Ueberlegenheit über alle möglichen Arten der Laschung gezeigt, wobei noch auffällt, dass

doppelte Winkellaschen bessere Ergebnisse geliefert haben als doppelte tiefe Fusslaschen.

Die Frage der Verbindung von Schienen verschiedenen Querschnittes löst sich beim Fisher-Stosse einfach, indem man eine dem Höhenunterschiede der Schienen entsprechende Platte auf den Boden der Brückenplatte nietet, und die Klemmplatten in beiden Hälften den verschiedenen Fussflächen entsprechend formt. (Railroad Gazette 1886 April S. 278).

Aussergewöhnliche Leistung von Schienennägeln.

(Railroad Gazette 1886 April S. 230).

Bei einem Hochwasser wurden auf der Boston und Providence Bahn zwei Lücken von 18,3^m bzw. 45,8^m Länge in den Damm gerissen, über denen die Schienen mitsamt den hölzernen Querschwellen als Kettenbrücke von 9,15^m Länge der Glieder und mit einer Last von 100 kg für 1^m Schiene hängen blieben; das Gefüge war fest genug, um eine Anzahl Menschen, welche springend die Lücke auf den Schwellen überschritten, zu tragen. Die Schienen besaßen in den Stößen keine Laschen, weil auf der Strecke der Fisher-Brückenstoss (Organ 1885 S. 188, 1886 S. 94, 150 und 186) und zwar mit je zwei in den Schienenfuss eingeklinkten Nägeln an jedem Schienenende verwendet ist. Wenn man von der Reibung der zwischen den Nagelköpfen und den Brückstoss-Platten eingeklemmten Schienen auf den Platten absieht, so waren diese eingeklinkten Stossnägel das einzige Verbindungsmittel der Kette, und mussten den ganzen Kettenzug durch ihre Scheerfestigkeit aufnehmen. Im ersten Falle betrug der entstandene Pfeil $\frac{1}{43}$ der Weite, welchem eine Reckung jedes der beiden in der Öffnung liegenden Stöße um 19^{mm} entspricht; nimmt man auch den nicht gemessenen Pfeil des zweiten Falles zu $\frac{1}{40}$ an, so ergibt sich für den ersten Fall ein Zug von rund 9150 kg, für den zweiten von 29000 kg für jede Schiene. Da im besten Falle diese Kraft von 2 Nägeln aufgenommen werden musste, so hätte ein Nagel von Quadratquerschnitt mit 1,4 cm Seite, also rund 2 qcm Querschnitt, 11450 kg im Ganzen, oder 5725 kg für 1 qcm Querschnitt auf Abscheerung zu tragen gehabt. Wenn die Reibung der in den Brückenstoss eingeklemmten Schienen nun den Nägeln auch gewiss in etwas zu Hülfe gekommen ist, so konnte diese nur unter Entwicklung einer beträchtlichen Beanspruchung der letztern auf Ausziehen zu Stande kommen, und es liefert somit der Fall einen Beweis für ganz ausserordentliche Widerstandsfähigkeit der Nägel.

Bericht eines Ausschusses des Vereines amerikanischer Civilingenieure über das Tränken der Schwellen.

Nachdem der frühere Holzreichtum Nordamerikas im Laufe der letzten Jahrzehnte sehr nachgelassen hat und die Preise des Holzes dort wesentlich gestiegen sind, musste die Aufmerksamkeit auch der amerikanischen Ingenieure auf die Frage gerichtet werden, ob und welche Mittel zur Erzielung einer längeren Dauer des Holzes in Anwendung zu bringen seien. Im Jahre 1880 wurde daher von der «American Society of Civil Engineers» ein Ausschuss zur Prüfung dieser Frage gewählt, welcher in der Versammlung des Vereines am 25. Juni

1885 einen ausführlichen Bericht erstattet hat. Von diesem sehr eingehenden und gründlichen Berichte,*) welcher mit den Anlagen und der Verhandlung im Vereine gedruckt im Bande XIV der Transactions 398 Seiten füllt, sind uns von dem Vereine einige Abdrücke wahrscheinlich aus Veranlassung des Aufsatzes «Ueber die Dauer der Hölzer» zugesandt, welcher im «Organe Jahrgang 1880» veröffentlicht wurde, und als Uebersetzung vollständig in den Bericht aufgenommen ist.

In dem Berichte sind die in Amerika und Europa angewandten Tränkungsverfahren und die damit gemachten Erfahrungen fleissig gesammelt und zusammengestellt, auch sind die wichtigeren dem Ausschusse gemachten Mittheilungen und anderweit veröffentlichte Abhandlungen über den fraglichen Gegenstand (20 Nummern) dem Berichte als Anlagen beigelegt.

Auf Grund dieser gründlichen Vorarbeiten und insbesondere der Zusammenstellung der in Amerika und Europa gemachten Erfahrungen und der daraus gezogenen Schlussfolgerungen spricht der Ausschuss sich dahin aus, dass das wirksamste Verfahren zur Erzielung einer längeren Dauer der Hölzer, insbesondere der hölzernen Eisenbahnschwellen das in einem Kessel unter Druck erfolgende Einpressen einer Tränkungsmasse (am besten Creosot) in das Holz sei, und dass dieses Verfahren um so wirksamer sich gestalte, je vollständiger der Saft aus dem Holze entfernt und je mehr Tränkungsmasse in dasselbe eingepresst werde.

*) The preservation of Timber. Report of the committee on the preservation of timber, presented and accepted at the annual convention, June 25th 1885.

Dieses Ergebniss der Arbeit des Ausschusses des amerikanischen Ingenieur-Vereins stimmt mit den in dem oben bezeichneten Aufsätze dargelegten Erfahrungen in Deutschland durchaus überein, nur ziehen die meisten deutschen Eisenbahn-Verwaltungen als Tränkungs-Flüssigkeit das Zinkchlorid dem Creosot vor, weil beide im Erfolge etwa gleich günstig sind, während das Tränken mit Creosot etwa doppelt so viel kostet als das Tränken mit Zinkchlorid. A. Funk.

Guyenet's Krahn zum Auf- und Abladen von Schienen und sonstigen Walzeisen.

(Dinglers Polyt. Journ. 1886, Bd. 259, Heft 1 S. 9 und Revue Industrielle 1885, S. 381.)

Wie die Darstellung Fig. 8, Taf. XXIII zeigt, ist der Krahn □-förmig gestaltet; der untere Arm ruht auf dem Wagenboden, auf dem oberen, welcher etwas über den Wagenrand hinausragt, bewegt sich eine leichte Laufkatze mit Windevorrichtung.

Die Wirkungsweise ist ohne Weiteres verständlich. Das Aufladen mittelst zweier solcher Krähne, welche entweder auf zwei kurzen oder einem langen Wagen aufgestellt sind, kann durch wenige Arbeiter geschehen, während für das Aufladen von Hand bei 9—12^m Schienen eine Rotte von 8—10 Mann nöthig ist; das Abladen erfolgt mit voller Sicherheit und ohne die Schienen zu beschädigen, während bei dem gebräuchlichen Verfahren des Abrutschens leicht Unfälle und Beschädigungen der Schienen eintreten. Das Gewicht eines Krahnes wird zu 230 kg angegeben; die Vorrichtung eignet sich ebenso gut zum Verladen anderer Walzeisen und Träger. v. B.

Bahnhofseinrichtungen.

Das Wasserwerk der Stadt Düren und neuere Wasserthürme und Gasbehälter.

(Vortrag des Herrn Prof. Jntze in Aachen, Zeitschr. des Vereins D. Ingen. 1886 S. 25.)

Das in 4^m Tiefe durch geschlitzte Sammelröhren von 30 bis 40 cm Weite gewonnene Grund-Wasser wird in die Leitung gezw. einen mit dem Spiegel 45 m über der Bodenfläche liegenden Behälter von 550 cbm gedrückt.

Der grösste Tagesbedarf von 3000 cbm wird binnen 14 Stunden durch Pumpen beschafft, welche äussersten Falles 240 cbm = 8% in einer Stunde leisten können. Eine Kesselanlage ist durch Verwendung von zwei aus der städtischen Leitung versorgten Gaskraftmaschinen von je 40 Pferden erspart.

Die Kosten für das Maschinenhaus, Maschinen, Pumpen und Wasserthurm haben 155,000 M. betragen. Besonders bemerkenswerth ist der Antrieb der Pumpen durch Gaskraftmaschine, welche sich für solche Eisenbahnstationen, welche entweder selbst Gasanstalten besitzen, oder Gas zu mässigen Preisen erhalten, in vielen Fällen sehr empfehlen dürfte.

Der zweite Theil des Vortrages enthält Beschreibungen ausgeführter oder vorgeschlagener Wasser- und Gasbehälter

nach den vom Vortragenden eingeführten, sehr zweckmässigen Kraganordnungen ganz aus Eisen.

Auch diese dürften für die Wasserstationen und Gasanstalten der Eisenbahnen vielfach zweckmässige Verwendung finden können. v. B.

Wasserdruck-Betriebsanlage des Bahnhofes Frankfurt a. M.

(Frankfurter Zeitung und Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1886 Nro. 45).

Für den im Bau begriffenen Central-Bahnhof zu Frankfurt a. M. ist in jüngster Zeit die Errichtung einer Wasserdruck-Betriebsanlage für den gesammten Dienst desselben, mit alleiniger Ausnahme der Werkstätten, welche Dampfmaschinen erhalten, genehmigt worden, eine Anlage, welche eine der grössten bestehenden dieser Art werden dürfte.

Neben der neuen Staatsbahn-Brücke am rechten Ufer des Mains werden zwei grosse Dampfmaschinen von je etwa 500 Nutz-Pferdekräften aufgestellt, von welchen jede je drei Druckpumpen grösster Abmessungen betreiben soll. Das Druck-Wasser tritt unter zwei grosse Kraftsammler, aus welchen es unter einem Drucke von 75^{at} mittelst eines im Ganzen 7 km langen Rohrnetzes nach den einzelnen Verbrauchsstellen geleitet wird.

Einer der Kraftsammler steht während der grössten Dauer der Betriebszeit nur in Vorrath. An den Punkten der Bahnhofsanlage, an welchen Kräfte erforderlich sind, werden Druckwasser-Maschinen aufgestellt und durch das gepresste Wasser betrieben.

Auf diese Weise sollen sämtliche Drehscheiben, Schiebepöhlen, Aufzüge (von denen allein der Gepöckttunnel und das neue Postgebäude 20 erfordern), Krähne etc. und des Nachts die grossartige electriche Beleuchtungs-Anlage betrieben werden. Für die Druckwasser-Maschinen ist die in Rorschach am Bodensee in vielfacher Benutzung befindliche Anordnung in Aussicht genommen, welche auch bei wechselndem Kraftbedarf einen sichern und gleichmässigen Gang der Dynamomaschinen verbürgt.

Einheitliche Weichen- und Signal-Stellvorrichtungen der London- und North-Western Eisenbahn.

(Engineering 1885, Dezember, S. 468).

F. W. Webb führte auf der Erfindungsausstellung die Weichen- und Signal-Stellvorrichtungen der London und North-Western Bahn vor. Dieselben sind in möglichst einheitliche Gestalt gebracht, damit Ersatzstücke sowie Erweiterungen möglichst einfach anzubringen sind.

Die Signalfügel sind aus dünnem Stahlbleche mit über die ganze Länge laufenden Versteifungsleisten hergestellt; ihnen gegenüber sind die Rahmen der Lichtblenden so schwer, dass

letztere selbst die mit Schnee belasteten Flügel bei Eintritt einer Verletzung irgend eines Theiles sofort in die Gefahrstellung heben. Die Signalpfosten sind aus pich-pine-Holz an der Spitze 150 mm, am Fusse je nach der Höhe 225 mm bis 375 mm stark und quadratisch geformt; oben sind sie mit gusseiserner Kappe gedeckt.

Die Verriegelung im Hebelgestelle erfolgt durch zwei Scharen von Leisten, von denen eine wagerecht, eine lothrecht gelagert ist und mit den Hebeln bewegt wird; beide sind durch Einschnitte und Vorsprünge nach bekanntem Grundgedanken zur Herstellung der Verriegelung von einander abhängig gemacht. Da sehr lange lothrechte Leisten jedoch zu grossen Bewegungswiderstand liefern würden, so sind die längsten in zwei gleiche Theile getheilt, welche mit den obern Enden an einem zweiarmigen Hebel hängen und sich so gegenseitig im Gleichgewichte halten.

Die Stellhebel-Buden werden nach festen Mustern in 18 verschiedenen Grössen ausgeführt. 5 Hebel erfordern einen Grundriss von 1,8 m nach beiden Seiten, 96 Hebel 29 m \times 3,6 m. Im Ganzen besitzt die Bahn 1344 Hebelbuden mit 26500 Stellhebeln. Die Unterhaltungskosten betragen im Jahre 770,000 M. oder rund 29 M. für jeden Hebel; darin sind die Unterhaltungskosten der Buden sowie alle Erweiterungskosten unter 200 M. mit enthalten. Seit 1874 ist der Umfang der Anlagen um 80 %, dagegen der Betrag der Unterhaltungskosten nur um 5,5 % gestiegen.

Maschinen- und Wagenwesen.

Kreisende Dampf-Schneeschaufel.

(Railroad Gazette 1885, S. 259. Vergleiche Org. f. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1885, S. 109.)

Die durch Dampf betriebene Schneeschaufel mit kreisenden Stahlmessern bürgert sich unter weiterer Verbesserung auf den amerikanischen Bahnen mehr und mehr ein.

Eine solche hat im Winter 1884/85 auf der Buffalo-Creek Bahn erhebliche Räumungen ausgeführt. Der Schnee hatte den Winter über gelegen, war hart gefroren, sehr dicht und mit Eis gemischt, und lag 0,6 bis 1,8 m hoch. Die Schaufel schnitt einen 3,06 m weiten Graben ein, den Schnee dabei 30 m bis 90 m weit und zwar unter anderen über ein 9,75 m hohes Holzgerüst zur Seite werfend.

Die Cylinder der Maschine haben 432 mm Durchmesser bei 559 mm Hub.

Der Kessel ist ein Lokomotivkessel von 1270 mm Durchmesser, mit einer Feuerkiste von 1753 mm Länge, 864 mm Breite und 1676 mm Höhe, der Kessel hat 165 Rohre von 51 mm Durchmesser und 3404 mm Länge. Die ganze Heizfläche ist 95,687 qm. Der sehr stark ausgebildete Rahmen trägt vorn die Grundplatten und Lager für die Messer- und Bläserwelle, sowie für die Uebersetzung. Der Rahmen trägt ausserdem einen Wagenkasten zur Deckung der Maschine. Die Welle des Bläserrades ist hohl und in ihr läuft die des Messerrades, welche hinten durch ein kräftiges Halslager gegen den Schub, bezw. Zug der Messer gesichert ist. Die Maschine ist doppelt und

treibt zwei Wellen, welche beide mittels Kegelradvorgelege zum Treiben beider Arbeitswellen benutzt werden; die beiden Maschinen müssen entgegengesetzt umlaufen. Die Räder auf den Maschinenwellen haben 40, die auf den Arbeitswellen 33 Zähne, die Messer und der Bläser machen daher 200 Umgänge bei 175 Umgängen der Maschine in der Minute.

Dabei ist die Drehrichtung des Bläfers der der Messer entgegengesetzt. Die vier Stahlmesser haben 12,5 mm Dicke, 1016 mm Länge und 610 mm Breite. Das Messerrad hat eine starke schmiedeeiserne Nabe, von welcher vier geschmiedete Stahlspeichen nach einem äusseren Winkelleisenringe von 2680 mm Durchmesser laufen. Auf Nabe, Speichen und Kranz sind vier sectorförmige Stahlbleche von 8 mm Dicke befestigt, welche in der Fläche des Rades vier radiale rechtwinkelig geformte Schlitzte offen lassen. Mitten vor diesen Schlitzten sind in die Nabe mit dem einen, und in Ansätze am Winkelleisenringe mit dem andern Ende die vier Messerachsen drehbar eingesetzt, welche so weit vor der Radfläche stehen, dass die eine Schneide jedes Messers bei um 30° gegen die Radfläche verdrehter Messerstellung mit dem Rande des Bleches am Schlitzrande zusammenfällt, diesen hier schliessend, während die andere Schneide um 305 mm gegen die Radfläche vorspringt. Die Messerachsen können um 60° gedreht, und in jeder der beiden Lagen festgestellt werden, demnach können die Messer je nach Bedarf rechts und links drehend schneiden. Zu diesem Zwecke können auch die Maschinen umgesteuert werden.

Die Umstellung der Messer geschieht mittels ziemlich verwickelter Hebelübersetzungen durch Umsteuern der Maschinen. Der Bläserauswurf ist gleichfalls so eingerichtet, dass er bei Umlegung der Messer leicht für die entgegengesetzte Richtung benutzt werden kann. Diese Richtungsänderung ist äusserst wichtig, da man ohne sie zeitweise gegen den Wind werfen, und so kein Ergebniss erzielen würde. Die Umfangsbleche des Bläsergehäuses steigen um 50° gegen die wagerechte geneigt von beiden Seiten tangential vom Kreisumfang auf, sind aber oben so weggeschnitten, dass zwischen den Rändern eine 1067^{mm} weite Oeffnung bleibt, während die Weite zwischen den Tangentenpunkten 1830^{mm} beträgt. Durch eine mittels Kettenübersetzung drehbare Welle oben auf dem Gehäuse kann ein Blech in die eine oder die andere dieser beiden Richtungen gedreht werden, welches dann den Auswurf auf einer Seite öffnet, auf einer schliesst; um den Winkel dieses Bleches gegen die wagerechte etwas ändern zu können, ist die Drehachse oben lothrecht verschieblich angeordnet. Bei 200 Umgängen des Bläfers und 50° Neigung des Auswurfs soll fest gepackter Schnee 76^{m} weit fliegen bei $22,5^{\text{m}}$ Scheitelhöhe der Flugbahn. Bei dem Versuche bei Buffalo flog der Schnee jedoch 90^{m} weit, was auf 210 Umgänge des Bläfers schliessen lässt.

Vorn sind noch Eisbrecher angebracht, welche das zwischen den Schienen etwa entstandene Eis aufbrechen; dieses könnte sonst Anlass zu Entgleisungen geben. Die Eisbrecher bestehen aus zwei starken Stahlzähnen, welche unmittelbar vor den Vorderrädern dicht neben den Schienen auf der Innenseite bis 51^{mm} unter den Schienenkopf hinuntergreifen, und mit ihrem Befestigungsrahmen nach Bedarf gehoben und gesenkt werden können.

Hinter den Hinterrädern des Vordertrucks ist noch eine Schneekratze angebracht, welche den etwa noch nicht beseitigten Schneerest von den Schienenköpfen abschabt; auch diese kann angehoben werden.

Die Räder des Hintertrucks haben eine Dampfbremse.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

	mm
Abstand zwischen den beiden Truckzapfen . . .	5080
Abstand vom vorderen Truckzapfen bis Hinterkante	
Bläsergehäuse	1194
Länge des Bläsergehäuses	1549
Länge des Rahmens hinter dem Bläsergehäuse . .	8864
Ganze Länge der Maschine	10412
Höhe bis Aufwurfspitze	3861
Breite des Wagenkastens	2896
Länge des Wagenkastens	8638
Länge des Wagendaches	9601
Gewicht der ganzen Maschine	45720 kg

Schneepflug der Michigan-Central Bahn.

(Railroad Gazette 1886, Febr., Seite 143. Mit Zeichnung.)

Die Michigan-Central Bahn, welche nicht mehr im Bereiche der starken andauernden Schneefälle liegt, immerhin aber Schneetreiben bis zu $1,8^{\text{m}}$ Tiefe zu bekämpfen hat, benutzt einen Schneepflug in Gestalt einer grossen Schaufel mit zwei Schnei-

den, welcher bis auf die Bettung zwischen den Schienen aufzuräumen kann.

Der Stiel wird auf einen gewöhnlichen offenen Güterwagen ohne Borde mit zwei vierräderigen Radgestellen um eine wagerechte Achse drehbar und am vorderen Ende am Kreuzkopfe eines Luftdruck-Bremsen-Cylinders ruhend gelagert. Der Letztere wird mit der Luft-Bremse-Leitung der Lokomotive verbunden, so dass man von dieser aus z. B. an Weichen, Uebergängen u. s. w. die Schaufel ausheben kann. Der Pflugwagen wird von der Maschine geschoben, von der aus durch den Führer die ganze Bedienung erfolgt.

Der Pflug leistet in den Winter-Tagesstunden die Freimachung von 160 km eingleisiger Bahn nebst Nebengleisen. Der Pflug, welcher nach Benutzung leicht vom Wagen zu heben ist, ist von Dailey, Detroit, Michigan konstruirt.

Mittheilungen aus russischen Versuchsanstalten über Festigkeitsuntersuchungen.

(Stahl und Eisen, 1885, Seite 347. Dingler's Journal, Band 259, Seite 355.)

Es werden Versuche des Hüttenwerks Kulebaki über den Einfluss des wiederholten Schmiedens auf die Festigkeit des Stables beschrieben und die Ergebnisse mitgetheilt. Ferner sind die Vorschriften für die Schienenprüfungen in Russland angegeben, das dazu benutzte Fallwerk ist durch Zeichnung erläutert.

E.

Cylindrische Radreifen.

(Railroad Gazette 1886, März, Seite 180.)

Die Providence und Worcester-Bahn verwendet cylindrische Radreifen, ähnlich der Organ 1886, Seite 151 gezeichneten Anordnung, nur nimmt die konische Abschrägung um 4° etwa die halbe Breite des Reifens ein. Die Ausrundung gegen den schrägen Flantsch-Anlauf hat $19,4^{\text{mm}}$ Halbmesser bei $12,5^{\text{mm}}$ Halbmesser der Abrundung des Schienenkopfes. Bei gerader Stellung der Achse läuft nur der cylindrische Reifentheil auf dem geraden Theile des Schienenkopfes. Die Bremsbacken greifen dagegen vorwiegend am schrägen Reifentheile an.

Versuchsfahrt mit der Körting-Bremse auf der Gotthardbahn. *)

(Glaser's Annalen 1886, Seite 168. Zeitschrift des Hann. Arch- u. Ing.-Ver. 1886, Seite 369.)

Die Körting'sche selbstthätige durchgehende Luftsaugbremse befand sich seit dem 14. Mai 1885 an einem Personenzuge der Gotthardbahn im Betriebe, nachdem am 13. Mai eine von vielen Eisenbahntechnikern besuchte Probefahrt mit derselben stattgefunden hatte.

Nach 10 monatlicher Benutzung wurde am 1. Februar 1886 eine zweite Probefahrt veranstaltet, bei welcher sich herausstellte, dass die Bremse zum dauernden Bremsen auf den starken Gefällen von 26‰ trotz fast vollständiger Abnutzung der Klötze noch vollkommen geeignet war.

Neuerdings ist bei dieser Bremse die Hauptleitung von 51^{mm} auf 25^{mm} zum Vortheile für die Dauer, namentlich der

*) Vergl. Organ 1885, Seite 145.

Kuppelungen eingeschränkt. Trotzdem beginnt und endet die Bremswirkung am letzten Wagen nur wenige Sekunden nach Inbetriebsetzung.

Die Quellen enthalten eingehende Beschreibung der Bremse und der Versuchsfahrten. v. B.

Reisestudien in Holland.

(Vom Reg.-Maschinenmeister Schrey, Glaser's Annalen 1886. Heft 1 u. 5, Seite 2 u. 87.)

Die 3 grösseren holländischen Eisenbahnnetze werden betrieben von:

- 1) der Gesellschaft für den Betrieb der Staatsbahnen in Utrecht (1336 km);
- 2) der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft in Amsterdam (351 km);
- 3) der Niederländischen Rheinbahn in Utrecht (264 km).

Ausserdem bestehen noch 3 Bahnen von 50—100 km Länge und mehrere kleinere.

Die Lokomotiven sind für die Staatsbahn-Gesellschaft von Beyer, Peacock & Co., Manchester; für die Holländische Eisenbahn-Gesellschaft von Borsig in Berlin; für die Rheinbahn von Sharp, Stewart & Co., Manchester, gebaut. Die englischen Maschinen haben meist innenliegende, die deutschen aussenliegende Cylinder.

Die Lokomotiven haben meistens 3 Achsen und besondere Tender, nur einige Tender-Lokomotiven der Rheinbahn besitzen 4 Achsen. Diese, sowie die neueren sehr kräftigen Schnellzug-Lokomotiven der beiden anderen Bahnen sind bemerkenswerth; die Haupt-Abmessungen sind folgende:

	I. Tender-Maschine der Rheinbahn	II. Schnellzug-Maschine der Staatsb.-Gesellsch.	III. Schnellzug-Maschine der Holländ. Eisenb.-Ges.
Rostfläche qm	1,6	2,14	2,14
Heizfläche (innere) . . "	96	122	113
Dampfüberdruck . . . at.	10	10	10
Cylinderdurchmesser . m	445	456	456
Kolbenhub "	560	660	660
Triebraddurchmesser . "	1700	2140	2140
Radstand "	6960	5500	5300
Gewicht leer t	40,3	36,7	—
" betriebsf. . . . "	50,6	39,6	42
Gewicht auf den Triebachsen "	26,6	27,3	28

Die unter I genannten Tender-Lokomotiven haben 2 mittlere Triebachsen und 2 End-Laufachsen, welche bei dem beträchtlichen Radstande nach jeder Seite 19^{mm} radial verschieblich gemacht sind.

Die Achsbüchsen sind nach englischer Anordnung durch eine Querverbindung vereinigt, an welcher 2 wagerechte Federn die Mittelstellung herzustellen streben. Die Wasserbehälter von 6,36 cbm Inhalt liegen neben dem Langkessel und hinter dem Führerstand; der Kohlenraum fasst 2000 kg, sodass die Maschine für Strecken von 70—80 km mit Vorräthen versehen ist.

Die beiden Schnellzug-Lokomotiven zeigen in den Haupt-Abmessungen grosse Aehnlichkeit. Doch besitzt Nr. II innere Cylinder, äussere Hauptrahmen, innere Hilfsrahmen für die Triebachse und einen hochliegenden Kessel ohne überhöhten Feuerkasten; Nr. III äussere Cylinder und (Heusinger'sche) Steuerung, innere Rahmen und einen niedrig liegenden Kessel mit überhöhtem Feuerkasten.

Die sämtlichen Maschinen sind mit der in Holland für alle schnellfahrenden Züge allgemein eingeführten Westinghousebremse versehen.

Die Wagen sind sämtlich in Coupees abgetheilt, eine 4. Klasse ist nicht vorhanden. Die durch Zeichnungen dargestellte Anordnung der Achsbüchsen ist sehr beachtenswerth. Die Heizung geschieht durch Briquettes, zum Theil auch noch mit Wärmflaschen; die Beleuchtung meist durch Pintschgass.

v. B.

Ueber die geschäftlichen Grundsätze des Betriebes Amerikanischer Maschinenfabriken, insbesondere derjenigen zur Herstellung von Eisenbahn-Betriebsmaterial.

(Vom Reg.-Maschinenmeister Leissner, Glaser's Annalen 1886. Heft 7, Seite 128.)

Dieser höchst beachtenswerthe Artikel erörtert zunächst die Vortheile, welche der Amerikanischen Maschinen-Industrie aus der dort allgemein eingeführten weitgehenden Arbeitstheilung, Verwendung bestgeeigneten Materiales und genauester Arbeit nach Schablonen erwachsen, und bespricht dann die zur Herstellung einzelner Maschinentheile in Amerika angewendeten Verfahren und Werkzeugmaschinen. Den Schluss bilden Bemerkungen über die geschäftliche Leitung der Fabriken.

Es ist nicht wohl möglich, den reichhaltigen Inhalt dieser Arbeit in Kürze wiederzugeben; wir verweisen daher auf die Quelle und empfehlen dieselbe unseren Maschinenbauern und Eisenbahntechnikern zur genaueren Kenntnissnahme. v. B.

A. Kapteyn's Zählvorrichtung für Westinghouse-Bremsen zur Angabe der Zahl der angehängten Wagen.

(Dingler's Journal 1886, Band 259, S. 342 und Revue Industrielle 1886, Juli, S. 221.)

Die durch Zeichnungen genau erläuterte Vorrichtung bestimmt den Rauminhalt einer Luftrohrleitung, wodurch es möglich ist, die Länge des der Lokomotive angeschlossenen Bremsrohrstranges annähernd, somit die Anzahl der Wagen im Zuge zu ermitteln. E.

Ueber Neuerungen an Injektoren.

(Dingler's Journal 1886, Band 259, Seite 337.)

Unter mehreren Anordnungen saugender und nichtsaugender Injektoren ist der Körting'sche Injektor für Lokomotiven, ohne Wasserverlust durch das Ueberlaufrohr, dargestellt und beschrieben.

Das Ueberlaufwasser wird durch einen Hilfsinjektor nach dem Tenderbehälter zurückbefördert. E.

Verbesserte Heizröhren für Dampfkessel.

(Dingler's Pol. Journ. 1886. Band 259, Heft 4, Seite 154.)

Um den Wasserraum zwischen den Siederöhren von der Feuerkastenrohrwand, wo die stärkste Verdampfung stattfindet, zu vergrößern, haben die Herren Normand & Cie. zu Havre bei den Kesseln einiger Torpedo-Boote die Siederöhre auf eine Länge von 300—600^{mm} von der Rohrwand um 5^{mm} im Durchmesser eingezogen. Durch diese Einrichtung ist das bei den Kesseln der Torpedo-Boote sonst so häufige und störende Rinnen der Siederöhre beseitigt worden.

Dasselbe Verfahren dürfte auch für Lokomotivkessel sehr zweckmässig sein, um die Rohrwände besser kühl zu halten, die Stegstärke zu vermehren und die hinteren Rohrenden zu scho-

nen. Am einfachsten ist die Verengung durch Anschuhlen der Siederöhre mit kurzen Enden von geringerer Weite zu erreichen.
v. B.

Lokomotiven für Hauptbahnen auf der Ausstellung zu Antwerpen 1885.

(Revue gen. d. Chemins de fer 1886. 1. Heft, Seite 33 von J. Morandière; mit Zeichnungen.)

Es waren im Ganzen 9 Lokomotiven für Hauptbahnen ausgestellt, von welchen 6 der Belgischen Staatsbahn, 1 der Belgischen Nordbahn, 1 der französischen Orleansbahn, 1 der französischen Westbahn gehörten.

Die Erbauer und Haupt-Abmessungen der Lokomotiven sind in folgender Tabelle enthalten:

Gattung	Schnellz.-L. 2 gek. Achs.	Gemischte Loc. 3 gek. Achs.	Güterz.-Loc. 3 gek. Achs.	Güterz.-Loc. 3 gek. Achs. für starke Steigung	Schnellz.-L. 3 gek. Achs. 1 Laufachse	Berg-Loc. 4 gek. Achs. 1 Laufachse	Berg-Loc. 4 gek. Achs.	Personenz- Loc. 2 gek. Achs. 2 Laufachs.	Tender-Loc. 3 gek. Achs.
Eigenthümerin	Belgische Staatsbahn						Belgische Nordbahn	Orleans- Bahn	Franz. Westbahn
Erbauer	Carels	Couillet	Haine St. Pierre	Seraing	Seraing	Tubize	Seraing	Cail Paris	Cail Paris
	1*)	2	3	4	5	6	7	8	9**)
Rost-Fläche qm	3,2	2,77	2,77	5,15	6,70	5,06	2,22	1,70	1,57
„ Länge m	3,04	2,74	2,74	2,75	2,23	2,73	2,22	1,60	1,55
„ Breite „	1,15	1,16	1,16	1,90	2,57	1,86	1,00	1,02	1,015
Heizfläche (äussere) . . . qm	121,0	120,3	120,3	134,0	167,0	148,1	154,0	143,6	103,4
Länge der Siederöhre . . . m	3,51	3,51	3,51	3,51	4,00	4,01	4,1	4,80	3,55
Durchmesser (äusserer) . . mm	45	45	45	45	50	45	50	48	45
Dampfüberdruck at.	9,5	8	8	10	10	10	8,5	10	10
Cylinderdurchmesser . . . mm	435	450	450	500	500	500	500	440	430
Kolbenhub „	610	600	600	600	600	550	650	650	600
Lage der Cylinder	innen	innen	innen	innen	innen	aussen	aussen	aussen	innen
Durchmesser der Triebräder m	2,0	1,7	1,3	1,3	1,7	1,05	1,3	1,8	1,54
„ „ Laufräder „	1,2	—	—	—	1,05	1,05	—	1,2	—
Gesamt-Radstand „	5,15	4,0	4,0	4,2	6,65	7,23	4,25	5,6	4,0
Gewichte.									
Leer t	37,0	35,8	31,8	39,8	50,0	57,8	38,1	40,6	31,6
Dienstbereit und gefüllt . „	40,9	39,5	34,8	43,2	55,0	75,0	43,2	44,5	39,4
Vertheilung: Vorderachse . „	12,1	12,8	11,1	14,6	12,5	14,7	12,5	12,1	13,1
„ Mittelachse . „	14,4	14,4	12,3	14,8	{ 14,0 14,5	{ 14,7 15,2 15,3	{ 10,8 11,5	{ 13,1 12,6	13,2
„ Hinterachse . „	14,4	12,3	11,4	13,8	14,0	15,1	8,4	6,7	13,1
Auf den gekuppelten Rädern im Ganzen „	28,8	39,5	34,8	43,2	42,5	60,0	43,2	25,7	39,4

Die Lokomotiven Nr. 1—5 der Belgischen Staatsbahn haben sämtlich innen liegende Cylinder, äussere Hauptrahmen und für die gekröpfte Triebachse einen mittleren Hilfsrahmen nach der Belpaire'schen Anordnung, sowie Kessel mit Belpaire-Rosten für die Verbrennung klarer Kohle; nur die Berg-Tenderlokomotive Nr. 6 hat innere Rahmen und äussere Cylinder.

Die Maschinen Nr. 1—3 sind die älteren bekannten Anordnungen der Belgischen Staatsbahn, die Schnellzugmaschine Nr. 1 mit gegen früher vergrößerter Leistungsfähigkeit; Nr.

4—6 dagegen neu und wegen ihren gewaltigen Abmessungen bemerkenswerth.

Besondere Eigenthümlichkeiten der neueren Lokomotiven, welche zum Theil auch auf die älteren Gattungen übertragen wurden, sind namentlich: Tragfedern von 1,5^m Länge, aus 22—23 Lagen von 100 × 10^{mm} Querschnitt zusammengesetzt, welche im unbelasteten Zustande grade sind, sich daher unter der Belastung nach oben durchbiegen; ferner Schornsteine von achteckigem, nach oben verjüngtem, sehr grossem Querschnitte, durch welche ein langsamerer Austritt der Verbren-

*) Vergleiche auch Engineer 1886, Februar, Seite 101, mit Zeichnung.

**) Vergleiche auch Engineer 1886, Januar, Seite 83, mit Zeichnung.

nungsgase und Absetzen der Funken in der Rauchkammer erzielt werden soll.

Die Güterzug-Lokomotive Nr. 4 mit 3 gekuppelten Achsen ist zu dem Zwecke eingeführt worden, um Züge von 230 t Gewicht, welche die Maschine Nr. 3 auf Steigungen von 16‰ mit 17 km in der Stunde befördert, künftig mit 30 km zu fahren.

Die Schnellzug-Lokomotive Nr. 5 mit vorderer radial verstellbarer Laufachse und 3 gekuppelten Triebachsen soll in gleicher Weise die Maschine Nr. 2 ersetzen; während Letztere auf Steigungen von 16‰ Züge von 80 t mit 55 km für die Stunde befördert, soll die neue Maschine solche von 100 t mit 65 km fahren.

Bei beiden neuen Gattungen sind die Rosten seitlich über die Hinterräder hinausgebaut, wodurch bei der Maschine 5 eine sehr hohe Lage des Rostes und Kessels, sowie die Anwendung einer Feuerbrücke vor dem Roste, einer Verbrennungskammer und von 4 Feuerthüren nöthig wurde; auch hat der Führer, da der Feuerkasten hinten die ganze Breite der Maschine einnimmt, seinen Stand in einem einseitig, rechts neben dem Langkessel angebrachten Schutzhäuschen.

Der Kessel ist denjenigen der Schnellzug-Lokomotiven der Philadelphia- und Reading-Bahn von Wootten ähnlich.

Die Berg-Tender-Lokomotive Nr. 6 mit 4 Kuppelachsen und einer hinteren radial verstellbaren Laufachse ist aus der bekannten Belgischen Bergmaschine durch Hinzufügen der Laufachse und Vergrößerung eines Theiles der Abmessungen entstanden.

Der neue Normal-Tender der Belgischen Staatsbahn, mit welchem die Maschinen Nr. 1, 4, 5 ausgerüstet sind, ist dreiaxsig, fasst 14 cbm Wasser, 3000 kg Kohlen und wiegt leer 15,74 t, gefüllt rund 32 t, sodass keine Achse über 11 t erhält. Die Federn sind ebenfalls $1,5\text{ m}$ lang, diejenigen der Vorder- und Mittelachse sind durch Balanciers verbunden. Radstand $3,6\text{ m}$, Länge des Wasserbehälters $5,3\text{ m}$.

Es ist zu bemerken, dass die Lokomotiven Nr. 2 und 5 bei den von ihnen verlangten Leistungen am Umfange der Triebäder etwa 3000 bzw. 4050 kg Zugkraft ausüben, also im Ganzen 610 bzw. 970, für jedes Quadratmeter Heizfläche 5 bzw. 5,8 Pferdestärken leisten müssen. Letztere Ziffer dürfte trotz des gewaltigen Rostes mit einer dreifach gekuppelten Maschine kaum zu erreichen sein, da anderweitige Beobachtungen den ersteren Werth als Grenze andauernder Leistung ergeben haben; schon der durch die Schornsteinform verringerte Luftzug wird keine sehr kräftige Leistung erzielen lassen.

Ferner scheint es, als ob für die angegebenen Zugkräfte von etwa 3000 bzw. 4050 kg Triebachs-Gewichte von 26 bzw. 30 t ausreichend gewesen wären; diese hätten nur 2 gekuppelte Achsen erfordert und die Maschinen in der Anordnung vereinfacht und in der Unterhaltung verbilligt. Ueberhaupt dürfte es zweifelhaft erscheinen, ob der Gewinn einiger Minuten an Fahrzeit auf den Steigungen zu den Kosten der gewaltigen Lokomotive im rechten Verhältniss steht.

Die unter Nr. 7 aufgeführte einfach gekuppelte Lokomotive der Belgischen Nordbahn zeigt keine beson-

deren Anordnungen, wohl aber eine recht ungünstige Lastvertheilung.

Nr. 8 Personenzug-Locomotive der Orleans-Bahn ist nach der bei dieser Bahn zuerst eingeführten und in Frankreich sehr beliebten Anordnung gebaut, welche aus der alten Maschine mit vorderer Laufachse und 2 Triebachsen an dem Feuerkasten, durch Vergrößerung des Rostes und Hinzufügen einer zweiten Laufachse mit äusserem Rahmengestell unter dem Feuerkasten entstanden ist.

Beide Laufsachslager sind auf Keilflächen seitlich verschiebbar, sodass die Maschine zum Befahren scharfer Krümmungen geeignet ist.

Die Tender-Locomotive der französischen Westbahn Nr. 9 findet sich im Organ 1886, S. 100 und Taf. XI Fig. 1—9 abgebildet und beschrieben. v. B.

Ueber Compound-Locomotiven.

(Vortrag des Masch.-Inspector v. Borries, Zeitschr. d. Vereins d. Ing. 1886, S. 181.)

Beschreibung der Anordnung und Betriebs-Ergebnisse der Compound-Schnellzug-Locomotive der Kgl. Eisenbahn-Direktion zu Hannover.

Enthalten im Jahrgang 1885, S. 151 dieser Zeitschrift. v. B.

Tender-Locomotive für den Mersey-Tunnel.

(Engineer 1886, Febr., Seite 143.)

Eine mit perspektivischer Ansicht versehene kurze Abhandlung beschreibt die 10 rädriige, 3 fach gekuppelte Tender-Maschine, welche von Beyer, Peacock & Co. zur Befahrung des Mersey-Tunnels gebaut wurde. E.

Locomotiv-Kessel.

(Engineer 1886, März, Seite 203.)

Die Lieferungsbedingungen für Ersatzkessel von Locomotiven indischer Eisenbahnen, mit genauen Zeichnungen, werden mitgetheilt. E.

Mile's Zwilling-Räddrehbank.

(Railroad Gazette 1886, Febr., Seite 106.)

Die zum Abdrehen von Wagenradreifen bestimmte Bank ist nach Art der Mannhardt'schen Bänke (hohle Spindel, welche die Achse umfasst, wird angetrieben, die Achsschenkel ruhen in Lagern) angeordnet und in allen Theilen kräftig gehalten, sodass eine besonders grosse Leistung erwartet werden kann. Nach Angabe des Verfertigers sollen in 10 Stunden 6 Radsätze abgedreht werden können. E.

Bohrbank für stählerne Radreifen.

(Railroad Gazette 1886, Febr., Seite 145.)

Die von Hetherington-Manchester gebaute Plandrehbank ist äusserst kräftig und knapp angeordnet. Der Antrieb geschieht durch Schneckenrad, welches unmittelbar an der Planscheibe befestigt ist. E.

Grover's Lenkachsen-Anordnung.

(Railroad Gazette 1886, März, Seite 178.)

Eine Lenkachsen-Anordnung für 3achsige Wagen ist beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Die Mittelachse ist in mit dem Gestell fest verbundenen Achsgabeln gelagert. Die Endachsen finden sich in Drehgestellen gelagert, welche, nach Art der Bissel-Gestelle, den Drehpunkt hinter bzw. vor der Achse haben und unter einander zwangläufig gekuppelt sind. E.

Luckow's Patent-Schraubenwinde.

(Railroad Gazette 1886, März, Seite 158.)

Eine einfache Schraubenwinde für Ausbesserungs-Werkstätten ist am Fusse mit Kugellager versehen, so dass gute Auflage des Fusses beim Gebrauche der Winde gesichert ist. E.

Neue Kesselschmiede der Locomotiv-Ausbesserungs-Werkstätten in Witten.

(Zeitschrift für Bauwesen, Heft X—XII, 1885.)

Herr Maschinen-Inspector Schmidt beschreibt diese für 17 Stände eingerichtete Kesselschmiede eingehend und giebt genaue Zeichnungen. Die Kesselschmiede ist mit den neuesten Sonder-Werkzeugmaschinen ausgestattet, welche genau beschrieben werden. E.

Crampton-Locomotiven.

(Engineering 1886, Febr., Seite 170.)

Die französische Ostbahn besitzt noch 39 Crampton-Maschinen, welche in den Jahren 1852—1856 gebaut worden sind, und von denen 1875 16 Stück umgebaut, d. h. mit stärkeren Kesseln für höheren Dampfdruck versehen wurden.

Die ursprüngliche Anordnung und die Abänderungen des verstärkten Kessels sind beschrieben und durch Skizzen erläu-

tert. Nach ausführlicher Beschreibung der im Betriebe mit diesen Maschinen gewonnenen Ergebnisse wird noch eine Zusammenstellung der zwischen den Hauptausbesserungen durchlaufenen Kilometerzahl und des Kohlenverbrauchs dieser Maschinen gegeben. E.

Verbund-Locomotiven in England.

(Engineering 1886, Januar, Seite 6, bis März, Seite 235.)

In einer Reihe von Aufsätzen und Briefen an den Herausgeber des Engineering werden die mit den Webb'schen 3-cylindrigen Verbund-Locomotiven erzielten ungünstigen Erfolge und die Mängel dieser Anordnung besprochen. E.

Die Clyde Locomotiv-Bauwerkstätten.

(Engineering 1886, Januar, Seite 28 u. 49.)

Diese neue von Mr. Neilson geleitete Locomotivbauanstalt in Glasgow ist im Grundrisse dargestellt, und es werden die hauptsächlichsten Werkzeugmaschinen neuester Anordnung beschrieben und durch perspectivische Zeichnungen erläutert. E.

Ueber mehrere neuere Steuerungs-Anordnungen von Otto Grunger, New-York.

(Engineering 1886, Januar, Seite 61.)

Die mit guten Zeichnungen versehene Abhandlung beschreibt die Umsteuerung von Charles Brown-Winterthur, wie solche vielfach von der Winterthurer Locomotivbauanstalt ausgeführt worden ist, und eine Abart derselben von George Strong, Philadelphia, wobei anstatt des gewöhnlichen Muschelschiebers 4 einzelne, rostartig geformte Schieber (gridiron slide) angewendet werden. Die Schieber werden in lothrechter Richtung bewegt. Die Anordnung verfolgt dieselben Zwecke wie die Corliss-Maschine.

B e t r i e b .**Maassregeln zur Erhöhung der Sicherheit der Reisenden auf den französischen Bahnen.**

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1886, No. 25.)

Die in einem Nachtzuge der französischen Westbahn ausgeführte Ermordung eines Präfecten hat die Aufmerksamkeit auf diejenigen Maassnahmen gelenkt, welche von der durch den Minister de Freycinet im Januar 1879 eingesetzten Sachverständigen-Kommission zur Erhöhung der Sicherheit der Reisenden empfohlen waren.

Diese Maassregeln waren folgende:

1) Die Eisenbahn-Gesellschaften sind aufzufordern, die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, damit die Reisenden sich mit dem Zugpersonale in Verbindung setzen können und wird denselben das auf der Nordbahn und Paris-Lyon-Mittelmeerbahn eingeführte elektrische Verbindungs-Signal (System Prudhomme) empfohlen, welches sich sowohl bei der Verständigung zwischen den Reisenden und dem Zugpersonale, als auch bei

Uebermittlung von Signalen zwischen den Zugbeamten bewährt hat.

2) Die Eisenbahn-Gesellschaften sind zu veranlassen, Einrichtungen (Laufbretter und Handgriffe) zu treffen, welche den Verkehr auf den Trittbrettern der Wagen, in den Personenzügen wenigstens den Beamten des Zugpersonals möglich macht.

3) Die Eisenbahn-Gesellschaften sind auf die Nützlichkeit der Herstellung theilweiser Verbindungen zwischen den benachbarten Wagen-Abtheilungen, wenn auch nur mittels durch Fensterscheiben verschlossener Oeffnungen, hinzuweisen.

4) Diese Maassregeln sind zunächst auf Express- und directe Züge zu beschränken, jedoch nach und nach auf sämtliche Personenzüge auszudehnen.

Die auf Grund dieser Beschlüsse ausgearbeiteten Vorschriften wurden den Gesellschaften mittels Ministerial-Erlasses vom 30. Juli 1880 zur Nachachtung auf denjenigen Bahnen

mitgetheilt, welche Strecken von 25 km und mehr ohne anzuhalten zurücklegen.

Zur weiteren Verbesserung dieser Einrichtungen hat nun der Minister eine nur aus Technikern bestehende Kommission unter dem Vorsitze des Herrn Brame ernannt, welcher überlassen ist, die Gegenstände ihrer Arbeiten und die Grenzen des zu erörternden Gebietes selbstständig festzusetzen, hierbei aber namentlich folgende Punkte mit ganz besonderer Aufmerksamkeit zu behandeln:

1) Verbindungs-Signale in Frankreich und in den andern Ländern, die Wirkungsweise derselben und die einschlägigen Bestimmungen, die Mittel, den Reisenden die Benutzung dieser Signale zu erleichtern.

2) Die gegenüber der zur Zeit gebräuchlichen Form der Personenwagen erforderlichen Aenderungen um eine dauernde oder im Augenblicke der Gefahr zu eröffnende Verbindung (sei es durch Fenster oder auf sonstige Weise) zwischen den benachbarten Abtheilungen eines Wagens oder zwischen sämtlichen Wagen eines und desselben Zuges herzustellen.

Luft-Sauge-Bremsen.

(Engineering 1886, Februar, Seite 207.)

Mehrere kürzlich erfolgte Zusammenstöße von Eisenbahnzügen, welche als Folgen des Versagens von Sauge-Bremsen anzusehen sind, werden beschrieben und benutzt, der Einführung der selbstthätigen Westinghouse-Bremse das Wort zu reden.

E.

Electrischer Betrieb von Strassenbahnwagen.

(Von R. Rühlmann, Zeitschr. d. Vereins d. Ingen. 1886. Seite 358.)

Es wird zunächst festgestellt, dass der Betrieb mittels fortdauernd zugeleiteter Ströme wegen der Schwierigkeit der Stromleitung und der grossen Verluste auf längeren Strecken nicht durchführbar sei, und daher nur der Betrieb mittels Sammlern allgemein anwendbar bleibe. Diesem haften noch folgende Nachteile an:

- 1) Von der Ladung werden nur 50—70 % wiedergewonnen;
- 2) durch die Nebenvorgänge wird ein Theil der Ladung verbraucht;
- 3) die Platten werden verhältnissmässig rasch zerstört;
- 4) die vielfachen Störungen erfordern besonders geübte Aufsicht;
- 5) der Preis der Sammler ist sehr hoch und
- 6) deren Gewicht ein sehr grosses.

Bei dem von der grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft versuchsweise eingestellten Wagen, welcher 32 Personen = 2000kg Last aufnimmt, wiegen die Sammler allein 1200 kg; unter jeder Sitzreihe befinden sich 30 Zellen, welche sämmtlich hinter einander geschaltet sind und 110—120 Volt. Klemmenspannung ergeben. Das Laden erfordert 34 Pferdestärken 4 1/2 Stunden lang. Nach 2—3 Stunden Gebrauch muss die Batterie ausgewechselt werden. Der Wagen ruht auf 2 Drehgestellen, deren jedes durch einen Reckenzaun'schen Motor mittels Schnecke und Schneckenrad an einer Achse getrieben wird. Ein solcher Motor wiegt nahezu 200 kg, beide zusammen können bis 10 Pferdestärken leisten.

Die Regelung der Geschwindigkeit erfolgt durch verschiede-

denartige Schaltung der beiden Maschinen in dem Stromkreise derart, dass 3 verschiedene Leistungen ausgeübt werden können.

Die Beschreibung lässt erkennen, wie ungünstig bis jetzt der Wirkungsgrad der electricischen Triebkraft auf Eisenbahnen ist, da die Leistung von $\frac{34 \cdot 4^{1/2}}{3} =$ mindestens 50 Pferdestärken für den Betrieb eines Wagens verbraucht wird, dessen unmittelbare Bewegung höchstens 5 Pferdestärken erfordert. v. B.

Unglücksfälle auf Nordamerikanischen Bahnen.

(Railroad Gazette 1886, Febr., Seite 113.)

Die genannte Zeitschrift giebt eine selbst gesammelte Zusammenstellung von Zugverletzungen von 1873—1885 auf nordamerikanischen Bahnen. Dieselbe kann nicht vollständig sein, weil für viele Bahnen kein amtlicher Unfallbericht aufgestellt wird. Derselbe umfasst auch die Verletzungen nicht, welche einzelnen Personen auf dem Bahnkörper durch Züge zugefügt sind.

Ursache	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
Zusammenstoss . . .	392	260	278	279	268	220	310	437	536	581	630	445	464
Fehler der Bahn . . .	167	129	206	125	118	72	94	89	169	156	227	182	223
Fehler der Fahrzeuge	73	63	100	76	66	41	66	64	124	102	129	67	123
Fehler im Betriebe .	101	93	100	108	85	65	90	98	104	101	112	94	64
Hindernisse auf dem Gleise . .	152	141	207	166	131	125	113	108	150	144	199	152	135
Entgleisung aus unbekanntem Grunde . .	322	228	227	186	181	178	194	238	310	238	259	186	136
Entgleisung im Ganzen	815	654	840	661	581	481	557	597	857	741	926	681	681
Unfälle ohne Zusammenstoss oder Entgleisung	76	66	83	48	42	39	43	44	65	42	84	65	72
Summa	1283	980	1201	988	891	740	910	1078	1458	1364	1640	1191	1217

Was die Vertheilung auf die Monate betrifft, so ergeben sich die Summen für diese durch obige 13 Jahre so:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1694	1548	1219	911	902	893	1051	1372	1425	1396	1295	1211

im Jahresdurchschnitte ergeben sich die Zahlen:

130	119	94	70	69	69	81	105	110	108	100	93
-----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	----

Darnach erweisen sich die Monate mit starkem Froste Januar und Februar, sowie die nassen stürmischen Herbstmonate als die ungünstigsten.

Besonders auffallend ist der Einfluss des Wetters auf die durch Schienenbrüche veranlassten Unglücke. Es ereigneten sich solche:

	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879
Jan.-März	65	20	90	26	26	7	34
Juli-September	5	5	3	5	7	2	5
	1880	1881	1882	1883	1884	1885	
Jan.-März	7	58	10	58	38	67	
Juli-September	7	13	4	4	3	8	

im Durchschnitte der 13 Jahre also für Jan.-März 38 und für Juli-September $5\frac{1}{2}$.

Da die Länge der Gleise in den 13 Jahren um rund 80 % zugenommen hat, zeigen die Zahlen, dass die Sicherheit zugenommen hat, denn die Zahl der Unfälle ist keineswegs in gleichem Maasse gewachsen.

Im Jahre 1885 vertheilen sich die Unfälle wie folgt:

	Zusammenstösse	Entgleisungen	Andere Gründe	Summe
Personenzüge .	47	247	51	345
Gemischte Züge	102	—	—	102
Güterzüge . . .	315	434	21	770
Summe	464	681	72	1217.

Es sind sonach $464 + 1217 = 1681$ Züge von Unfällen betroffen, von welchen 29 % Personenzüge und 71 % Güterzüge waren.

Die häufigste Ursache von Zusammenstössen war Zugtrennung, dann folgte fehlerhafte Signalisirung für den Zugzwischenraum und verkehrte Weichenstellung.

Bei 193 von den 1217 Unfällen des Jahres 1885 wurden Menschen getödtet, bei 282 solche verletzt und 742 liefen ohne Beschädigung von Menschen ab.

Das Verhältniss der Verletzungen zwischen Reisenden und Beamten zeigen die folgenden Zahlen für die 3 letzten Jahre.

	T o d t e			V e r w u n d e t e			S u m m e		
	Rei- sende	Be- amte	Summe	Rei- sende	Be- amte	Summe	Rei- sende	Be- amte	Summe
1883	132	341	473	979	931	1910	1111	1272	2383
1884	89	300	389	1016	744	1760	1105	1044	2149
1885	85	222	307	617	913	1530	702	1272	2383

Sie zeigen, dass die Beamten erheblich grösserer Gefahr ausgesetzt sind als die Reisenden, und zwar hat sich in der Regel gezeigt, dass für die Beamten die grössere Gefahr in den Zusammenstössen, für Reisende in den Entgleisungen liegt.

Versuche über Zugwiderstände, (Railroad Gazette 1886, Seite 214.)

Herr C. H. Hudson theilt der »Western Society of Engineers« von ihm angestellte Versuche über Zugwiderstände auf Eisenbahnen mit. Die Widerstände sind nach folgendem Gange ermittelt. Nach Feststellung der erreichten Geschwindigkeit v stellte man den Dampf ab und liess den ungebremsten Zug auslaufen, ermittelte die zurückgelegte Wegeslänge l und die etwa erstiegene Höhe h_1 . Es wurde sodann die der Anfangsgeschwin-

digkeit v entsprechende Fallhöhe berechnet und mit Rücksicht auf die lebendige Kraft der Winkelgeschwindigkeit der Räder um 6,14 % erhöht. Zieht man von dieser lothrecht zu ersteigenden Höhe h die wegen Neigung der Bahn wirklich erstiegene Höhe h_1 ab, so bleibt die der Summe aller Widerstände entsprechende Fallhöhe h_2 übrig. Mit der zurückgelegten Wegeslänge l liefert h_2 dann die Neigung der Tangente f , deren relatives Gewicht den sämmtlichen Widerständen, einschliesslich derer der Lokomotive gleich ist. Danach kann dann der Zugwiderstand w in Kilogramm für 1 t ermittelt werden.

21 angestellte Versuche lieferten die folgenden Werthe:

	v^m in l Sec.	h^m	h_1^m	$h_2^m = h - h_1$	l^m	$f = \frac{h_2}{l}$	$w^{kg} = 1000 \cdot f$
1	5,23	1,48	0,90	0,58	164	0,00353	3,53
2	4,22	0,96	0,54	0,42	123	0,00342	3,42
3	3,04	0,50	0,19	0,31	72	0,00431	4,31
4	3,44	0,64	0,31	0,33	96	0,00344	3,44
5	4,76	1,22	0,76	0,46	151	0,00305	3,05
6	5,06	1,39	0,98	0,41	98	0,00417	4,17
7	5,41	1,58	0,31	1,27	427	0,00298	2,98
8	3,50	0,66	0,03	0,63	388	0,00162	1,62
9	3,02	0,49	—	0,49	308	0,00159	1,59
10	2,70	0,39	—	0,39	180	0,00217	2,17
11	3,39	0,62	—	0,62	329	0,00188	1,88
12	3,42	0,63	—	0,63	283	0,00223	2,23
13	5,43	1,60	0,88	0,72	257	0,00280	2,80
14	7,45	3,00	1,32	1,68	606	0,00270	2,70
15	5,35	1,55	0,89	0,66	265	0,00248	2,48
16	4,76	1,23	0,66	0,57	204	0,00278	2,78
17	2,37	0,30	0,13	0,17	58	0,00293	2,93
18	2,28	0,28	0,12	0,16	55	0,00291	2,91
19	2,93	0,46	0,24	0,22	93	0,00237	2,37
20	3,46	0,65	0,35	0,30	124	0,00243	2,43
21	3,71	0,74	0,36	0,38	127	0,00300	3,00

Die Versuche 1—5 wurden mit einem und demselben Zuge, bestehend aus Locomotive und 15 offenen Güterwagen von je 12 t Gewicht, auf gerader Steigung angestellt, und zeigen eine ziemlich regelmässige Abnahme des Widerstandes mit wachsender Geschwindigkeit. Versuch 6 wurde mit demselben Zuge, aber in einer Krümmung von 575 m Halbmesser angestellt, giebt daher entsprechend erhöhten Widerstand.

Die Versuche 7—12 fanden mit verschiedenen Zügen grösstentheils auf der Wagerechten statt, jedoch wirkte bei den Versuchen 9 und 11 der Wind in günstiger Richtung, was sich im Widerstande zeigt, übrigens sind die Widerstände dieser Gruppe sehr gleichmässig. Den Versuchen 13 bis 21 liegen verschiedene Züge auf Steigungen laufend zu Grunde.

Aussergewöhnliche Eisenbahnen.

Ueber Schmalspurbahnen.

(Zeitschrift des österr. Ing.- u. Arch.-Vereins Jahrg. 1885. IV. Heft.)
Vergl. Organ 1886, Seite 158.

Ingenieur Alfred Birk versucht, der gewiss schwierig zu beantwortenden Frage näher zu treten: Welche Schmalspurweite unter gegebenen Verhältnissen als die vortheilhafteste erscheint.

Es werden vorerst mehrere in Oesterreich-Ungarn, Deutschland, Belgien, Holland, Frankreich ausgeführte Schmalspurbahnen kurz beschrieben.

Eingehender ist die Schilderung der Schmalspurbahnen Sachsens, in welchem Lande auf diesem Gebiete in jüngster Zeit viel geleistet wurde. Die sächsischen Schmalbahnen sind sämmtlich mit 0,75 m Spurweite erbaut; die Längen, grössten

Steigungen, kleinsten Halbmesser und Baukosten sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen (s. a. Organ Jahrg. 1884. S. 140):

	Länge km	Grösste Steigung	Kleinster Halbmesser m	Baukosten Mark		Anmerk.
				zu- sammen	für d. km	
1 Wilkau-Saupersdorf . .	10,15	1:40	50	670872	66100	} Nach Ent- wurf.
2 Hainberg-Kippsdorf . .	26,07	1:33	50	1077440	41328	
3 Radebeul-Radeburg . .	16,55	1:60	75	922000	55045	
4 Döbeln-Oschatz	30,97	1:60	75	2079000	67130	
5 Klotzsche-Königsbrück	19,49	1:60	100	906000	46485	
6 Zittau-Markersdorf . .	13,52	1:40	100	766000	56657	

Die Bahnen werden mit 3achsigen, gekuppelten Tenderlocomotiven von 15,55 Tonnen Gewicht und 1,8^m Radstand, welche mit Gegendampfbremse von Lechatellier und einem Dampfblätwerk ausgerüstet sind und in dieser Form 16500 Mk. kosten, befahren.

Die Personen- und Güterwagen erhalten grossen Radstand (3,3^m und 2,7 bis 3,8^m), daher mit Rücksicht auf die scharfen Curven Lenkachsen.

Die Betriebseinnahmen für 1 Kilom. betragen 1883/84:

	Wilkau-Saupersdorf,	Hainberg-Kippsdorf
	8180 M.	5225 M.
desgl. Ausgaben	5416 "	2905 "
desgl. Ueberschuss	2764 M.	2324 M.

woraus im ersten Falle 4 $\frac{1}{2}$ %, im zweiten Falle 5,6 % Verzinsung der Baukosten folgt.

Hat man für eine Schmalspurbahn die Wahl der Spurweite zu treffen, so wird nicht nur die technische sondern auch die wirthschaftliche Seite ins Auge zu fassen sein.

Für deutsche Bahnen untergeordneter Bedeutung sind in der Regel nur Spurweiten von 1,0^m und 0,75^m zulässig. Das französische Gesetz für Nebenbahnen berücksichtigt ebenfalls nur Spurweiten von 1,0^m und 0,75^m. Die grössere Spurweite giebt leistungsfähigere Bahnen, die kleinere erlaubt schärfere Krümmungen, damit ein gutes Anschmiegen der Bahn an die Bodengestaltung; die Kosten für Bahnkörper und Oberbau, sowie für Grunderwerb werden geringer.

Mit den Krümmungen ist man selten unter 50^m herabgegangen. Mit der Verringerung der Spurweite nimmt der Widerstand in der Krümmung in grösserem Verhältnisse ab, als jener in der Geraden wächst.

Als kleinster Halbmesser wäre für Bahnen mit 1,0^m Spurweite mit Rücksicht auf die Radstände der Fahrzeuge 70^m zweckmässig. Kleinere Halbmesser (50^m) würden daher auch kleinere Spurweiten (etwa 0,75^m) bedingen.

Die Bahnkronenbreite auf Höhe der Schienenunterkante wird so zu bemessen sein, dass die Bettung über die Schienenstränge 0,5^m hinausreicht.

Die Mittheilungen werden mit der Bemerkung geschlossen, dass die Spurweite von 0,75^m ungleich mehr Vortheile bietet, als die von 1,0^m; daher thunlichst die erstere zu wählen wäre, wie dies auch bei den sächsischen Schmalspurbahnen geschehen sei.

D.

Die vereinigte Zahnrad- und Adhäsionsbahn von Lehesten nach Oertelsbruch und Lohenstein.

(Zeitung d. V. d. E. 1886, No. 24 u. Wochenschr. d. Oesterr. Arch.- u. I.-V.)

Die 8 km lange Zweigbahn der über den Thüringerwald führenden Bahn Saalfeld-Hochstadt, von Ludwigstadt nach Lehesten ist in Sachsen-Meiningen nahe der bayerischen Grenze durch einen Privatmann, den Commerzienrath Oertel, bis in seine Schieferwerke bei dem Städtchen Lohenstein verlängert und zwar die nächste Strecke von Lehesten bis Oertelsbruch in normaler Spurweite, theils als Adhäsionsbahn mit 1:32 grösster Steigung, theils in einer Länge von 1250^m als Zahnradbahn mit 1:12,5 Steigung. Die Zahnschiene nach dem Patent Abt besteht aus zwei Platten von 20^{mm} Dicke, 110^{mm} Höhe mit verschränkter Verzahnung von 120^{mm} Theilung. Die zugehörige von der Schweizer. Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur gelieferte Locomotive hat zwei Adhäsionstriebachsen und zwei Zahntriebradachsen mit besonderem Cylinderpaar und wiegt 21 Tonnen. Sie befördert 3 beladene Wagen über die Steigung 1:12,5 und fährt mit 8 km Geschwindigkeit in der Stunde. Probeweise wurde die Zahnschienenrampe von 1,25 km in 3 Minuten, also mit 25 km in der Stunde befahren.

An den Endbahnhof dieses normalspurigen Hauptstranges schliesst sich ein 10 km langes Schmalspurnetz in 4 Armen von 69 cm Spurweite mit Zahnschienenrampen bis zu 1:7,3 Steigung, um aus allen Spalthütten der Schieferwerke die Erzeugnisse nach dem Endbahnhofe der Hauptbahn zusammen zu führen. Die Zahnschiene dieser Schmalspurbahn besteht ebenfalls aus 2 Platten, jedoch von nur 15^{mm} Dicke. Die Locomotive mit zwei Adhäsions- und einer Zahntriebradachse befördert einen beladenen Wagen von 3500 kg aufwärts und zwei solcher Wagen abwärts.

Eine Zahnradbahn bei Rio de Janeiro.

(Tribune de Genève vom 25. Juli 1885.)

In der Nähe von Rio de Janeiro ist zur Ersteigung des Berges Corcovado am 1. Juli 1885 als letzter Theil einer schon im Jahre 1884 eröffneten Linie eine Zahnradbahn dem Betriebe übergeben, für welche die Locomotiven, Wagen, Zahnstangen, sowie Alles, was sonst zu den mechanischen Einrichtungen gehört nach dem Systeme von Riggenbach ausgeführt worden sind. — Der untere Bahnhof liegt 39^m über dem Meeresspiegel und führt von diesem die Bahn zunächst über einen 80^m langen kühnen, in einer Steigung 1:4 und einer Gegenkrümmung liegenden Viaduct, ersteigt dann den Berg bis zu einer Höhe von 670^m mit einer Steigung meistens von 1:3,33. Die Gesamtlänge der Zahnradbahn beträgt 3790^m und dauert die Fahrt zur Ersteigung der Höhe etwa eine Stunde.

F.

Seilbahn in Kansas City.

(Railroad Gazette 1885, Juli, S. 483. Mit Zeichnung.)

Zur Ueberwindung der sehr starken Steigungen in Kansas City wurde behufs Verbindung der tief liegenden Bahnhöfe mit den obern Stadttheilen eine Seilbahn auf eisernem Unterbau bzw. ein Tunnel mit unterirdischer Endigung oben und über-

irdischer unten erbaut. Die Oeffnungsweiten des Unterbaues der untern Strecke sind: 19,8^m, 56,4^m, 20,4^m, 8,8^m, 13,7^m, 14,0^m, 14,3^m, 14,0^m, 14,0^m, 14,3^m und 14,3^m, im Ganzen 204^m. Die Steigung ist eine beträchtliche, wie die folgende Zusammenstellung grössester Steigungen auf amerikanischen Kabelbahnen ergibt:

Clay-Street, San Franzisko	16 %
California-Street < <	18 %
Suter-Street < <	8,7 %
Geary-Street < <	9,8 %
State-Street, Chicago	beinahe wagerecht
Ninth-Street, Kansas City	10,3 %

Die Ausstattung mit Seil nebst Maschine und allen Nebentheilen, wie Seilführungen und Rollen ist völlig doppelt vorhanden, und der Betrieb kann jederzeit von einem auf das andere Seil übergehen. Die Greiferklauen am vordern Wagende haben feste Untertheile, jedoch mit in Federrahmen ge-

lagerten Seilrollen, und vom Wagen aus nieder zu drückende Obertheile, welche beim Angreifen den Rollenrahmen durch Niederdrücken ausser Thätigkeit setzen.

Das Seil aus schwedischem Eisendraht hat 31^{mm} Durchmesser, wiegt 3,72 kg für 1^m, ist der Regel nach bei 51^{mm} Durchhängung in 10,7^m Theilung durch Rollen unterstützt; die zu tragende Last ist 3,05 Tonnen und es wird angenommen, dass das Kabel jedes Mal nach 18 Monaten vollen Betriebes ausgewechselt werden muss.

Der Gefällwechsel ist stellenweise so stark, dass von oben wirkende Führungsrollen nöthig werden; beim Vorübergange eines Wagens wird das Seil durch die Klauen 15 cm unter diese oberen Rollen gedrückt, um ein Anstossen der Greifer an die Rollen zu vermeiden.

Beim Bau kamen bemerkenswerthe Massregeln zur Sicherung des Untergrundes in Anwendung.

Technische Literatur.

Das Eisenbahn-Bauwesen für Bahnmeister und Bauaufseher als Anleitung für den praktischen Dienst und zur Vorbereitung für das Bahnmeister-Examen gemeinfasslich dargestellt von A. J. Susemihl. Vierte wesentlich vermehrte Auflage, herausgegeben von G. Barkhausen. Wiesbaden, J. F. Bergmann 1886. Preis 4,20 M. gebunden 4,60 M.

Vom vorstehenden Werke liegt nunmehr die vierte Auflage vor. In Zeitabschnitten von 2 bis 3 Jahren sind sich die einzelnen Auflagen gefolgt, wohl der beste Beweis für die Brauchbarkeit des Buches.

Die Aufgabe, welche sich der Verfasser bei der ersten Herausgabe des Werkes gestellt hat, ist inzwischen durch die Weiterentwicklung des eisernen Oberbaues erheblich erweitert worden. Die neue Auflage unterscheidet sich daher von den vorhergehenden hauptsächlich durch die Aufnahme der wichtigeren eisernen Oberbausysteme, deren Einzelheiten auf zwei neu hinzugefügten Tafeln dargestellt sind.

Den im praktischen Eisenbahndienste stehenden Fachgenossen braucht das Werk heute nicht mehr empfohlen zu werden. Es ist bekannt, dass das Buch bei Heranbildung der technischen Beamten stets gute Dienste geleistet hat. In der verbesserten Form wird dies um so mehr der Fall sein.

Hannover, 15. Juni 1886.

Breusing.

Das Warmlaufen der Maschinenlager. Eine Abhandlung über die Ursachen und Wirkungen des harmlosen Warmlaufens der Lager und die zur Unterscheidung von dem gefährlichen Warmlaufen dienenden Mittel. Zum Gebrauche für Maschinenbesitzer, Ingenieure und Heizer von Josef Grossmann, Ingenieur. Wien, R. v. Waldheim, Preis 0,40 fl.

Die 30 Octavseiten umfassende Abhandlung enthält die Ergebnisse der Versuche des Professors Thurston vom Sibley-College, Ithaka, welche darthun, dass die Reibung beim Lau-

gehen von Lagern geringer ist, als beim Kaltgehen. Der Verfasser der Schrift bezweckt, die den Maschinisten bei jedem Laugehen von Lagern überkommene Aengstlichkeit zu beseitigen und er versucht Unterscheidungsmittel zwischen harmlosem und gefährlichem Laugehen aufzustellen, ohne die Frage jedoch in entscheidender Weise endgültig zu lösen. E.

Die Schule des Locomotivführers. Gemeinschaftlich bearbeitet von J. Brosius und R. Koch, mit einem Vorworte von Heusinger von Waldegg. Preisgekrönt vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Dritte Abtheilung: Der Fahrdienst. Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann 1886. Preis 3,60 M.

Die Preisertheilung seitens des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und die nöthig gewordene 5. Auflage dieses für den Eisenbahnbetrieb äusserst nützlichen Werkes sprechen hinlänglich für den Werth des Inhaltes. Die Ausstattung ist wiederum eine vorzügliche. Neu aufgenommen sind kurze Beschreibungen der 4 Cylinder-Meyer-Locomotive, der Fairlie-Locomotive und mehrerer amerikanischer Locomotivformen mit den zugehörigen Zeichnungen. E.

Die praktische Anwendung der Schieber- und Coullissensteuerungen von Auchincloss-Müller, Berlin bei J. Springer 1886. Preis 8 Mark.

Dieses Werk ist eine, von dem Oberingenieur der Borsig'schen Maschinenbau-Anstalt in Berlin Herrn A. Müller deutsch bearbeitete Uebersetzung des amerikanischen Werkes von W. S. Auchincloss, welches dort 1869 zuerst und 1883 bereits in achter Auflage erschienen ist. Dasselbe hat den Zweck, den ausführenden Ingenieuren einfache, auf keiner höheren Vorbildung beruhenden Verfahrensweisen für die Ermittlung

aller Verhältnisse der Schieber- und Coulissensteuerungen zu geben, und die Benutzung von Modellen zu vermeiden. Dieser Zweck ist durch die sorgfältige und klare Durchführung der einzelnen Untersuchungen vollständig erreicht, da nicht nur die regelmässige Wirkung der Schieber- und Coulissensteuerungen, sondern auch die Einflüsse der begrenzten Längen der Kurbel- und Excenterstangen, der Aufhängung der Coulissen, des Angriffs der Excenterstangen an denselben und die mögliche Beseitigung bezw. Beschränkung der aus diesen Ursachen entstehenden Abweichungen von der regelmässigen Wirkung der Steuerungen, auf das vollständigste angegeben sind. Musste das Werk hiernach in Amerika und England, wo auf eine ausreichende wissenschaftliche Vorbildung der betr. Ingenieure nicht zu rechnen ist, zu grosser Verbreitung gelangen, so wird dasselbe auch den deutschen Ingenieuren von grossem Nutzen sein, da es die richtige Anordnung und Einstellung der Steuerungen ohne Benutzung von Modellen möglich macht, während die bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen hierüber nur wenig Aufschluss geben.

Der Gebrauch der einzelnen Verfahren ist vielfach durch Zahlenbeispiele erklärt, welche naturgemäss vorzugsweise den amerikanischen Gewohnheiten des Locomotivbaues entlehnt sind.

Die bei diesen Gelegenheiten angegebenen Ziffern möchten wir aber zur Nachahmung nicht empfehlen, da die vielfach bestätigte Thatsache, dass die amerikanischen Locomotiven in der Sparsamkeit des Dampf- und Kohlenverbrauches den europäischen meist nachstehen, nach unserer Ansicht hauptsächlich in den Steuerungsverhältnissen zu suchen ist; die oft gerühmte Regelmässigkeit des Dampfschlags der Baldwin-Locomotiven ändert diesen Nachtheil nicht.

Unter Anderm giebt Auchincloss die lineare Voreilung zu $6-10^{\text{mm}}$ an, wodurch nach feststehender Erfahrung ein ungemein schweres und unvortheilhaftes Arbeiten eintreten muss; für die meist benutzten Füllungsgrade von $\frac{2}{10}-\frac{3}{10}$ sind Voreilungen von $2-3^{\text{mm}}$ bei Kanalschiebern, $3-4^{\text{mm}}$ bei Muschelschiebern diejenigen Werthe, mit welchen die Locomotiven am besten arbeiten.

Ferner pflegt man in Amerika grosse Endfüllungsgrade von $80-90\%$ und daher kleine Voreilungswinkel anzuwenden, wodurch die Benutzung der geringen Füllungsgrade während der Fahrt wegen zu geringer Schieberbewegung und verhältnissmässig grosser Abweichungen sehr beschränkt wird. Endfüllungsgrade von 75% , wie hier gebräuchlich, sind ausreichend und lassen gute Ausnutzung der Dampfausdehnung zu.

Im Uebrigen können wir das Werk allen Denen, welche mit der Herstellung oder Untersuchung von Steuerungen zu thun haben, nur auf das Beste empfehlen, da dasselbe hierfür eine Menge bisher wenig oder gar nicht bekannter Hilfsmittel enthält, durch deren Benutzung man zu gut wirkenden Steuerungen gelangt. Von welcher Wirkung hier oft einzelne Millimeter sind, und wie mangelhaft viele ausgeführte Steuerungen arbeiten, haben wir an vielen Locomotiven verschiedenen Ursprungs so vielfach erfahren, dass wir alle Mittel zur Verbreitung besserer Kenntniss der Coulissensteuerung, wie sie das vorliegende Werk bietet, mit Freude begrüßen.

v. B.

Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands.

Nach den Angaben der Eisenbahn-Verwaltungen bearbeitet im Reichs-Eisenbahnamt. Band V. Betriebsjahr 1884/85. Preis 16 M. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, Königliche Hofbuchhandlung.

Der vorliegende 5. Band des vorbezeichneten Werkes schliesst sich den früheren nach Form und Inhalt genau an, indem es die Betriebsergebnisse des Jahres 1884/85 vorführt. Neu ist eine Zusammenstellung der Radreifenbrüche. Angefügt ist eine Eisenbahnkarte für den Schluss des Betriebsjahres 1884/85 und eine bildliche Darstellung der Leistungen einer Zuggattung, sowie der Gesamtheit der Züge.

Gleichzeitig ist der 4. Band der »Uebersichtlichen Zusammenstellung der wichtigsten Angaben« der Gesamtstatistik erschienen, welcher, in gedrängter Form gehalten und mit klaren Darstellungen versehen, bestimmt ist, die schwer zu bewältigende Menge von Zahlen und Erfahrungen einem grossen Leserkreise leichter zugänglich zu machen. In vier Anhangs-Tabellen erscheinen die wissenswerthen Angaben über bauliche Verhältnisse, Anlagekosten und Gewinn, Verkehr an Reisenden und Gütern, Unfälle, Beamte und Arbeiter, Betriebsmittel und deren Leistungen. Den Angaben sind allgemeinverständliche Erwägungen und Erläuterungen beigegeben, soweit sich das ohne die geringste Beeinflussung des Urtheiles durchführen liess, und schliesslich findet sich eine besondere Zusammenstellung über die Verhältnisse der Verstaatlichung von Eisenbahnen in Deutschland.

Der Betrieb auf den englischen Bahnen von Eduard Frank, Inspector der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Mit 6 Tafeln. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartlebens Verlag. Preis 2,00 Mark.

Das kleine Werk von 91 Octavseiten bringt eine knappe Darstellung der Betriebsverhältnisse englischer Bahnen, mit besonderer Berücksichtigung der besonders verwickelten Anlagen Londons, und zwar ist nicht ein einzelner Theil herausgegriffen, sondern es wird der gesammte Aufbau von der Gesamtverwaltung bis auf die Vorschriften für die letzten Sonderzweige vorgeführt. An geeigneten Stellen ist dabei auf deutsche Verhältnisse (Berliner Stadtbahn) vergleichsweise hingewiesen, namentlich wird hervorgehoben, welche Vortheile und Nachtheile die in England gebräuchliche völlig einseitige Schulung der niederen Eisenbahnbeamten von früher Jugend an für einen eng begrenzten Dienstzweig mit sich bringt.

Wir können das mit klaren Uebersichtskarten ausgestattete Buch zur Gewinnung einer Uebersicht über den ebenso beachtenswerthen wie schwierigen Stoff sowohl solchen empfehlen, welche aus dem Vergleiche Lehren für die Heimath ziehen wollen, als auch solchen, welche die englischen Verkehrseinrichtungen auf Reisen selbst zu benutzen gedenken. Bei einer etwaigen Neuauflage möchten wir nur um sorgfältige Beseitigung der z. Th. recht unangenehmen zahlreichen Druckfehler, namentlich in den englischen Anführungen, bitten.

Bibliothek des Eisenbahnwesens VII. Der Einnahmen-Verrechnungs- und Revisionsdienst der Eisenbahnen von M. A. Reitler, Betriebsdirector-Stellvertreter der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn und Südnorddeutschen Verbindungsbahn. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben's Verlag. 1886. Preis 4 Mark.

Der Verfasser stellt die Verfahren der Verrechnung und Prüfung der sämtlichen Eisenbahn-Einnahmen für die Oesterreichischen, Ungarischen und Deutschen Bahnen unter Angabe aller bezüglichen Bestimmungen und Formulare zusammen.

Das Werk kann somit einerseits als Leitfaden für angehende Verwaltungsbeamte der Bahnen, anderseits auch für ältere Beamte zur Klarstellung der Mängel und Vortheile vorliegender Verfahren und Bestimmungen durch Vergleichung mit den entsprechenden Gebräuchen der andern Länder werthvolle Dienste leisten. Die Behandlungsweise des Stoffes ist eine knappe und daher durchsichtige; alles ausserhalb des durch die Kopfbezeichnung des Buches festgelegten Rahmens Liegende, ist ferngehalten. Wir können das Buch dem Kreise der Verwaltungsbeamten empfehlen.

Statistische Nachweisungen und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

An Geschäftsberichten liegen uns vor:

1. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1884, herausgegeben von der geschäftsführenden Direction, XXXV. Band, Berlin 1886.
2. Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1884. XII. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern 1886. Preis 4,50 Fr.
3. Vierzehnter Jahresbericht über die Verwaltung der Breslau-Warschauer Eisenbahn (preussische Abtheilung) für das Jahr 1885. Breslau 1886. Preis 1,00 Mark.
4. Protokoll über die Verhandlungen der 19. ordentlichen Generalversammlung der Actionäre der k. k. priv. Böhmisches Nordbahn-Gesellschaft nebst Rechenschaftsbericht und Rechnungsabschluss für 1885.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.
(Durch jede Buchhandlung zu beziehen.)

DIE SCHMIERMITTEL UND LAGERMETALLE

FÜR
LOKOMOTIVEN, EISENBAHWAGEN, SCHIFFSMASCHINEN, LOKOMOBILEN, STATIONÄRE DAMPFMASCHINEN, TRANSMISSIONEN UND ARBEITSMASCHINEN

VON
JOSEF GROSSMANN,
INGENIEUR DER ÖSTERREICHISCHEN NORDWESTBAHN.

Mit 10 Holzschnitten im Texte. 80. Geheftet. — Preis 3 M. 60 Pf.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. XXIII. Band. 5. Heft 1886.

5. Protokoll der 28. ordentlichen Generalversammlung, sammt Geschäftsbericht, Rechnungs-Beilagen und Statistik der k. k. priv. Aussig-Tep-litzer Eisenbahn-Gesellschaft für das Jahr 1885.

Die Widerstände der Locomotiven und Bahnzüge, der Wasser- und Kohlenverbrauch, sowie der Effect der Locomotiven. Neue durch Zusätze erweiterte Auflage der durch den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen prämiirten Abhandlung von Albert Frank, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. Mit 2 lithographirten Tafeln. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag 1886. Preis 2,80 M.

Die im »Organe« 1883 Heft I bis III erschienene höchst beachtenswerthe Abhandlung, zur Zeit wohl als die zweifellos beste über die vorliegende Frage allgemein anerkannt, hat so starke Nachfrage nach Sonderabdrücken hervorgerufen, dass der umgearbeitete und erweiterte Inhalt nunmehr in einem besonderen 74 Seiten umfassenden Hefte erschienen ist. Die Geschichte der Entstehung desselben lässt es unnöthig erscheinen, hier näher auf seine Vorzüge einzugehen, dasselbe wird schnell und in weitesten Kreisen den verdienten Anklang erzielen. Wir begnügen uns daher mit der Anzeige des Erscheinens.

Mittheilungen aus dem Mechanisch-Technischen Laboratorium der k. Technischen Hochschule zu München von J. Bauschinger, o. Professor der Technischen Mechanik und graphischen Statik. XIV. Heft. München 1886. Th. Ackermann. Preis 16 Mark.

Das Heft bringt als 16. Mittheilung die gesammten Verhandlungen der Münchener Conferenz und der von ihr gewählten ständigen Kommission zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien, nebst Darstellung der zugehörigen Vorkehrungen auf 4 Blättern. Die Verhandlungen bieten bei hervorragender Bedeutung durch die Zusammentragung einer grossen Menge äusserst werthvollen Stoffes um so mehr des Beachtenswerthen für alle Techniker, weil sie das wichtigste Förderungsmittel der in den letzten Jahren von allen Betheiligten nach ihrer ganzen Tragweite gewürdigten gründlichen Erforschung der Eigenschaften der für Zwecke der Technik verwendeten Stoffe in allen Abarten bilden. Das Heft bildet eine äusserst werthvolle Fortsetzung der Sammlung.

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.
(Durch jede Buchhandlung zu beziehen.)

DIE ANWENDUNG DER ELEKTRICITÄT IM EISENBAHN-BETRIEBS-DIENSTE.

AUF GRUNDLAGE DES BERICHTES FÜR DAS ORGAN FÜR DIE FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS
ÜBER DIE
INTERNATIONALE ELEKTRISCHE AUSSTELLUNG IN WIEN
IM JAHRE 1883
BEARBEITET UND MIT ZUSÄTZEN VERSEHEN
VON
MORITZ POLLITZER,
Oberingenieur in Wien.

Mit 7 lithographirten Foliotafeln und 64 Figuren im Texte.
Quart. Geheftet. Preis 5 Mark.

Verlag von **Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.**

Zu beziehen ist durch jede Buchhandlung:

Allgemeine Maschinenlehre.

Ein Leitfaden

für Vorträge sowie zum **Selbststudium des heutigen Maschinenwesens**
mit besonderer Berücksichtigung seiner Entwicklung.

Von

Dr. Moritz Rühlmann,

Geh. Regierungs-Rath und Professor an der Königl. technischen Hochschule zu Hannover.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Band I. Maschinen zum Messen und Zählen, Maschinen zur Aufnahme der Menschen- und Thierkräfte, Wasserräder, Wassersäulenmaschinen, Windräder, Dampfmaschinen, Luftmaschinen. Mit 429 Holzschnitten. Lex.-8. brosch. Preis 15 M.

Band II. Mühlen. Landwirthschaftliche Maschinen. Mit 608 Holzschnitten. Lex.-8. brosch. Preis 15 M.

Band III. Strassen- und Eisenbahnfahrwerke, einschliesslich der Lokomotiven, Dampfomnibusse, sowie der Maschinen und Apparate für pneumatischen Transport. Mit 469 Holzschnitten. Lex.-8. brosch. 15 M.

Der zunächst in Lieferungen erscheinende (Lfg. 1 Ende 1885: Preis 7.60; Lfg. 2 soeben im Druck) Band IV (Doppelband) soll schnellstens nachfolgen und Folgendes umfassen:

Band IV. Erste Abtheilung. Besondere Transportmaschinen, namentlich Förder- (Hub- und Senk-) Maschinen für feste Körper, Ramp-, Bagger-, Wasserförderungs-Maschinen, Maschinen zum Fortschaffen atmosphärischer Luft. Ferner Erd- und Bohrmaschinen und mechanische Mittel zur Kraftübertragung auf grosse Entfernungen. (Die „Baumaschinen“.)

Band IV. Zweite Abtheilung. Segel- und Dampfschiffe.

Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung:

Die neueren Windräder,

die sogenannten

amerikanischen Windmühlen,

speciell die Halladay-Windräder.

Mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung für Ent- und Bewässerung für Cultur- und Eisenbahn-Ingenieure, Landwirthe, Gewerbetreibende und Alle, welche sich für eine billige Betriebskraft interessiren, gemeinlich dargestellt von

A. HOLLENBERG, Ingenieur.

1885. Mit 6 Tafeln und 56 Holzschnitten. Gr. 8. Broschirt Preis 4 M.

Inhalts-Verzeichniss: Leistung der Windmühlen im Allgemeinen. Einrichtung der Kraftformel für das zu fördernde Wasserquantum, Bestimmung des Pumpendurchmessers. I. Halladay's Motor: Grössenverhältnisse, Constructionstheile: Rad und Achse, Drehtisch, Rollenvorrichtung, G rundplatte, Ausrückung, die Windrose. Ausrückung durch mechanische Vorrichtungen. II. Das Eclipsesystem: Windmühle mit Ausrückfahne; die excentrischen Eclipsoräder. III. System Ultra-Standard. IV. Verschiedene Constructionen: Lefel's Windmaschine; Bird's Windmühle; Champion-Windmühle; Challonge's Windmühle; Doppelmühle. Aufstellung der Windräder: Freier Stand, Gerüst, Kosten und Construction des Gerüsts, Wasserbehälter. Verwendung der Windräder zur Ent- u. Bewässerung, Gestänge, Pumpen, Landwirthschaft, Wasserwerke, Wasserstationen, Umwandlung der alternirenden Bewegung in Rotation. Oekonomie des Betriebes: Kostenpunkt für die Landwirthschaft, Windmotor gegen Dampfmaschine, Windmotor gegen Handbetrieb, Windmotor gegen anderweitige Betriebe (Gasmaschine, Heissluftmaschine, animalische Kräfte).

Ueber Dampfkessel-Zerstörungen und deren Verhütung.

Eine Sammlung praktischer Erfahrungen als Leitfaden beim Bau, Anlage und Betrieb von Dampfkesseln.

Für Kesselfabrikanten und -Besitzer, Ingenieure, Werkführer und Kesselwärter.

Von **R. FLIMMER,** Ingenieur.

80. broschirt mit 4 Tafeln. Preis 4 Mark.

Im vorliegenden Werkchen bietet ein langjähriger Praktiker ganz neues Material über diesen schwierigen Gegenstand. Der Kesselwärter findet hierin alles das, was er sich aneignen muss, in grösster Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit. Andererseits bieten diese Mittheilungen auch den Leitern industrieller Etablissements eine feste Grundlage, aus welcher sie gegenüber den häufig über jede Belehrung erhaben sich dünkenden Heizern und Wärtern festen Anhalt gewinnen können.

Inhalt: Einleitung. — Verbrennung der Bleche. — Verrostung der Bleche. — Zusammengesetzte chemische Wirkungen. — Folgen ungleichmässiger Erwärmung oder Abkühlung der Wandungen. — Constructionsfehler. — Fehlerhafte Behandlung. — Schlechte Arbeit. — Schlechtes Material. — Allmählicher Verschleiss.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Anleitung

für den

Stations- und Expeditions-Dienst

zur Veranschlagung der erforderlichen

Arbeitskräfte und Materialien.

Von

W. Fenten,

Eisenbahn-Betriebsinspektor beim Kgl. Eisenbahn-Betriebsamte Köln (linksrh.).

Mit 3 Figuren und einer lithogr. Tafel. Gebunden. 2 Mark.

Diese Schrift bringt die Ergebnisse eines bei der Rheinischen Eisenbahn mit besonderem finanziellen Geschick ausgebildeten ganz eigenthümlichen Systems der Bemessung der Arbeitskräfte und Materialien, welches sich hinsichtlich der Rentabilität ungemein bewährt und hierdurch besonderen Rufes geniesst.

Für gewisse Leistungen unter bestimmten Bedingungen sind Normalwerthe aufgestellt, so gestaltet, dass sie sich leicht allwärts anpassen lassen und bei allen Ermittlungen den jeweiligen Verhältnissen der Stationen in vollem Maasse Rechnung getragen werden kann.

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden.

Verlag von **Spielhagen & Schurich in Wien.**

Der

Oberbau mit eisernen Querschwellen.

Von

Franz Heindl,

Inspector der K. K. General-Inspection der österr. Eisenbahnen.

1884. gr. 4. Mit 1 Tafel und 7 Textfiguren.

— Construction prämiirt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1885. —

Preis 2 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und direct von der Verlagshandlung franco gegen Franco-Einsendung des Betrages.

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

Statistik über die Dauer der Schienen auf den Hauptgleisen der Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Erhebungsjahre 1879—1881. Herausgeber von der geschäftsführenden Direction des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1884. Quart. IV und 154 Seiten Geheftet. Preis 16 Mark.