

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIV. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.

4. Heft. 1897.

### Locomotiven auf der Millenniums-Landesausstellung in Budapest, 1896.

Von Edmund Kelényi, Oberingenieur der ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1—9 auf Tafel VI, Abb. 1—6 auf Tafel VII, Abb. 1 u. 2 auf Tafel XI und Abb. 2 u. 3 auf Tafel XII.)

(Forts. von Seite 53.)

#### Allgemeine Beschreibung.

Alle betriebsfähig ausgestellten Locomotiven besitzen Langkessel aus weichem Flußeisen, dessen Zugfestigkeit 34 bis 40 kg/qmm, dessen Einschnürung mit 50 % festgesetzt ist. — Die Feuerkiste ist aus Kupfer, ebenso im Allgemeinen auch die Stehbolzen, jedoch wurden bei den neuesten Locomotiven, die letzteren schon aus Manganbronze mit min. 30 kg/qmm Festigkeit und um 70 % Einschnürung hergestellt. Die Feuerkisten sind nach Becker'scher Bauart versteift, welche sich bei der Beschaffenheit des Speisewassers auf den ungarischen Bahnen verhältnismäßig am besten bewährt hat. Die Heizrohre sind aus weichem Flußeisen und an beiden Enden mit Kupferstützen versehen. Infolge der Beschaffenheit der in Ungarn zur Feuerung allgemein benutzten Braunkohle mit durchschnittlich fünffacher Verdampfungsfähigkeit ist bei sämtlichen Locomotiven auf die möglichst gute Ausnutzung der Feuerung ein großes Gewicht gelegt worden. Deshalb ist das Verhältnis der Heiz- zur Rostfläche bei den verschiedenen Locomotivarten verhältnismäßig kleiner als bei ähnlichen Locomotiven in Deutschland.

Behufs schneller und leichter Entfernung der vielen Schlacke sind die nach vorne geneigten Roste bei den stärkeren Locomotiven Nr. 4, 5, 16, 17, 21 und 22 mit Klapprosten versehen; die mit Ausnahme der Locomotive Nr. 17 vorne angebracht sind. Behufs Heizstoffersparnis und Erzielung einer bessern Dampfentwicklung sind in den neueren Locomotiven für die Hauptlinien Feuerschirme aus Chamottesteinen eingebaut und zwar derart, daß die Steine ohne Bindemittel zusammengefügt sind. Diese Feuerschirme fehlen bei den für die Localbahnen bestimmten Locomotivgattungen Nr. 22, 23 auch aus dem Grunde, weil diese auf den Nebenlinien auch mit schlechtem Speisewasser gespeist werden und wegen des

oft nötigen Abdichtens der Rohre das öftere Entfernen der Schirme notwendig wäre.

Nach vielen Versuchen mit Blasrohren verschiedenartigster Ausführung ist man in Ungarn bei den letztgebauten Locomotiven zu der gewöhnlichen Froschmaul-Bauart zurückgekehrt.

Wie die Vervollkommnung der Verbrennung bildet auch die Verhinderung des Funkenfluges und die Verminderung der Rauchentwicklung ständige Bestrebungen der ungarischen Bahnen.

Alle betriebsfähig ausgestellten Locomotiven besitzen amerikanische Funkenfänger, die sich bei der leichten Braunkohle zweckmäßig erweisen. Die Locomotiven mit besonders großer Rostfläche, Nr. 4, 5, 17 und 21, besitzen cylindrische Schornsteine, die übrigen Locomotiven, Nr. 16, 22 und 23, Prüfmann'sche Schornsteine.

Das Laufwerk ist bei sämtlichen Locomotiven in zwei aus je einer starken Flußeisenplatte gebildeten und außer bei der Locomotive Nr. 17 außerhalb der Räder liegenden Rahmen gelagert, die Cylinder sind aufsen angebracht. Bei den Schnellzuglocomotiven Nr. 4 und 5 sind die beiden vorderen Laufachsen in einem Drehgestelle gelagert, auf welches sich der vordere Theil der Locomotive mittelst halbkugelförmig ausgebildeter und mit Weißmetall ausgegossener Pfannen stützt.

Die Lager der festen Achsen werden in den aus Stahlgufs hergestellten Führungen der Rahmen geführt.

Die Trieb- und Kuppelstangen sind aus weichem Stahl und haben bei den schnellfahrenden Locomotiven I-förmigen, bei den langsam fahrenden Locomotiven rechteckigen vollen Querschnitt. Die Triebstange hat einen offenen Kopf, dessen Abschlußbügel mittels Keilschraube befestigt ist.

Die aus Gußeisen hergestellten Dampfschieber sind bei den Locomotiven Nr. 21 und 22 mit der Schieberentlastungsvor-

richtung nach von Borries\*) versehen. Die Steuerung ist bei den Schnellzuglocomotiven Nr. 4 und 5 und bei den neueren Lastzuglocomotiven Nr. 17, 21 und 22 die Heusinger-Walschaert'sche, bei den übrigen Locomotiven die Stephenson'sche.

Sämtliche Locomotiven sind mit Friedmann'schen oder Gresham & Craven'schen Strahlpumpen mit Hauptschmiergefässen und mit Sandstreuer versehen, welche letzterer bei den Schnellzuglocomotiven Nr. 4 und 5 durch die aus dem grossen Luftbehälter der Westinghousebremse entnommene Druckluft in Wirksamkeit gesetzt wird.

Die Schnellzuglocomotiven Nr. 4 und 5 haben ferner Haufshälter'sche Geschwindigkeitsmesser\*\*).

Bezüglich der baulichen Eigenthümlichkeiten der betriebsfähig ausgestellten Locomotiven sei noch folgendes erwähnt:

<sup>2</sup>/<sub>4</sub> gekuppelte Schnellzuglocomotive nach Woolf'scher Verbundbauart mit vier Cylindern (Ie), Nr. 4, Abb. 5, Taf. VI.

Diese Locomotive hat die Bestimmung, die seit der Einführung des Zonentarifs stark belasteten Schnellzüge der ungarischen Staatsbahnen zu befördern.

Mit Hilfe der in Anwendung gekommenen Woolf'schen Verbundwirkung\*\*\*), wonach auf beiden Seiten der Locomotive je ein Nieder- und ein Hochdruckcylinder angeordnet wurde, erreichte man eine sehr leistungsfähige Locomotive. Die zusammenwirkenden, hinter einander liegenden beiden Cylindern haben eine gemeinsame Kolbenstange und wenn auch diese Bauart den Nachtheil vietheiliger Anordnung als die der Verbundlocomotive mit zwei Cylindern mit sich bringt und namentlich die Abnahme der Kolbenstange eine Lösung des Niederdruckkolbens bedingt, so ist die Wahl dieser Bauart im gegenwärtigen Falle dadurch begründet, dass sicheres, gleichmässiges Anfahren der starken Locomotive und ruhiger Gang die Grundbedingungen des Entwurfes bildeten.

Die zusammengehörigen beiden Cylindern bilden ein Gussstück und der dazwischen angebrachte, als Rohrstück ausgebildete Verbinder geht durch den Rauchkasten.

Die Schieber des Hoch- und Niederdruckcylinders werden durch eine gemeinsame Schieberstange bewegt. Die Anfahr- vorrichtung ist der Lindner'schen†) ähnlich. Bei den ersten Ausführungen wurde die Handhabung dieser Vorrichtung zwangsläufig mit der Steuervorrichtung in Verbindung gebracht, gegenwärtig wird sie jedoch vom Locomotivführer unmittelbar gehandhabt.

Der Kolben des kleinen Dampfcylinders ist mit der gemeinsamen Kolbenstange aus einem Stücke geschweisft; der grosse

Kolben hingegen mit der Stange mittels Keil und Splint verbunden.

Die Art und Weise der Lagerung der vier Achsen ist schon in der allgemeinen Beschreibung näher beschrieben worden. Die Triebachse ist mit Hall'scher Kurbel, die gekuppelte Achse hingegen mit gewöhnlicher Kurbel versehen.

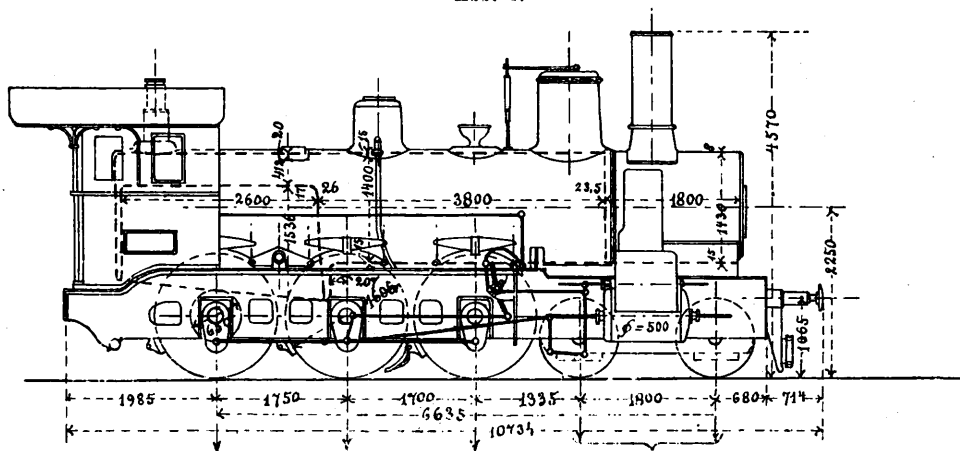
Bei den betriebsfähig ausgestellten Locomotiven ist Stahlguss in ausgedehntem Masse verwendet worden. Aus diesem im Diósgyörer staatlichen Eisen- und Stahlwerke verfertigten Stahlguss sind die Achslager und deren Führungen, die grösseren Theile des Drehgestelles, die Cylinder- und Schieberkastendeckel, die Kolben und Kreuzköpfe und deren Führungsbacken, ferner die Trieb- und Kuppelstangen hergestellt.

Für kleinere Locomotiven werden sogar die Kurbeln und Schwingen aus diesem äusserst sorgfältig durchgeschmiedeten Stoffe hergestellt.

<sup>3</sup>/<sub>5</sub> gekuppelte Schnellzuglocomotive für grosse Steigungen (Ih) Nr. 5 (Textabb. 1).

Das Bedürfnis, auch auf den Linien mit grossen Steigungen, namentlich auf der Budapest-Fiumaner Linie der ungarischen Staatsbahnen, deren stärkste 25 ‰ beträgt, schwerere Züge

Abb. 1.



mit grösserer Geschwindigkeit zu fahren, führte zum Bau dieser Locomotive.

Da bei den schwierigen Bahnverhältnissen kräftiges Anfahren von besonderer Bedeutung ist, wurde bei dieser Locomotive Verbundwirkung nicht angewendet. Die baulichen Verhältnisse sind im übrigen der vorher beschriebenen Verbundlocomotive ähnlich. Die beiden vorderen Achsen sind auch hier in einem Drehgestelle gelagert, jedoch sind statt zwei gekuppelter Achsen deren drei vorhanden, wodurch nebst Entlastung der vorderen beiden Laufachsen das Reibungs-Nutzgewicht von 28,0 t auf 41,6 t erhöht wurde.

Behufs bessern Durchfahrens der Gleisbögen sind die Laufflächen der Räder der vorderen Laufachse und der Mittelachse nach Muster der amerikanischen Locomotiven mit grösserm Achsstande nicht kegelförmig, sondern cylindrisch abgedreht.

Der Triebradurchmesser wurde zu 1606 mm gewählt, etwas grösser als bei den Berglocomotiven üblich, um in den Gefällen und in den geraden Strecken einen möglichst ruhigen Gang und eine möglichst grosse Geschwindigkeit zu erzielen.

\*) Organ 1895, S. 98.

\*\*\*) Organ 1887, S. 62.

\*) Organ 1891, S. 240.

†) Organ 1888, S. 299.

Der Kessel und die Anlage der übrigen Theile sind denjenigen der vorher beschriebenen Locomotive ähnlich.

$\frac{3}{3}$  gekuppelte Lastzuglocomotive (III e) Nr. 16 und

$\frac{3}{3}$  gekuppelte Lastzuglocomotive mit Verbundwirkung in zwei Cylindern (III g) Nr. 17, (Abb. 1, Taf. VII).

Die erstere Locomotive (Nr. 16) bildet seit 1888 die Regel für Lastzuglocomotiven der ungarischen Staatsbahnen, während die letztere (Nr. 17) seit 1892 für dieselbe Bahn zur Beförderung der Eillastzüge gebaut wird und als Grundform für die Verbundlocomotive mit zwei Cylindern dient.

Während die Räder der Locomotive Nr. 16 nur einen Durchmesser von 1220 mm haben, ist der Durchmesser der Räder der letztgenannten Locomotive Nr. 17 1440 mm. Auch die Größe der Rostflächen ist verschieden, insofern die Rostfläche der Locomotive Nr. 16 nur 1,69 qm, die von Nr. 17 2,10 qm beträgt. Die Einzelheiten der Verbundlocomotive sind im Allgemeinen denen der unter Nr. 4 angeführten Verbund-schnellzuglocomotive ähnlich.

$\frac{4}{4}$  gekuppelte Lastzuglocomotive für große Steigungen (IV c) Nr. 21 (Abb. 2, Taf. VII).

Diese Locomotive dient zur Bewältigung des Lastzugverkehrs auf den Bergstrecken der ungarischen Staatsbahnen mit 25 $\frac{0}{100}$  stärkster Steigung.

Die Entwurfsbedingung war, daß die Locomotive dabei 225 t mit 15 km/St. Geschwindigkeit zu befördern im Stande sei.

Dieser Bedingung entsprechend wurde die Locomotive sehr stark durchgebildet.

Die hintere Achse befindet sich unter dem Roste, sie hat behufs leichten Durchfahrens der Bögen ein Seitenspiel von 13 mm nach jeder Seite erhalten.

$\frac{4}{4}$  gekuppelte Lastzuglocomotive für Bahnlagen zweiten Ranges mit großen Steigungen (XIV a) Nr. 22 (Abb. 5, Taf. VII).

Diese Locomotive wurde im Jahre 1896 als Tenderlocomotive mit Verbundwirkung in zwei Cylindern gebaut.

$\frac{3}{3}$  gekuppelte Locomotive für Bahnlagen zweiten Ranges (XII) Nr. 23 (Abb. 6, Taf. VII).

Nach dieser Regelform für Bahnlagen zweiten Ranges wurden wegen der großen Ausdehnung dieser Linien in Ungarn eine bedeutende Anzahl von Locomotiven gebaut.

Bei entsprechender Vereinfachung ist im Allgemeinen die Bauart der Locomotiven für Hauptbahnen eingehalten.

Stahlguss ist in noch ausgedehnter Masse zur Anwendung gekommen als bei den Locomotiven für die Hauptbahnen, insofern hier sogar die Kurbeln aus gut ausgeschmiedetem Stahlgusse gefertigt wurden.

Im Anschlusse an obige Mittheilungen über die auf der Millenniums-Landesausstellung betriebsfähig ausgestellten normalspurigen Locomotiven sei noch erwähnt, daß sämtliche Locomotiven in der Maschinenbauanstalt der ungarischen Staatsbahnen in Budapest gebaut wurden und daß sie, wenn auch die meisten aus dem Betriebe entnommen wurden, demnach nicht als eigens für den Zweck gefertigte Ausstellungsarbeiten zu betrachten waren, eine äußerst genaue Bearbeitung der Theile zeigten. Es ist ferner dieser Maschinenbauanstalt als besonderes Verdienst anzurechnen, daß sie bei der Durchbildung der verschiedenen Locomotivarten getrachtet hat, möglichst einheitliche Formen zu schaffen, welcher Vortheil besonders vom Standpunkte der Erhaltung und des Betriebes zu schätzen ist.

(Schluß folgt).

## Drehgestell für die vierachsigen Personenwagen der badischen Staatseisenbahnen.\*)

Von Esser, Baudirektor in Karlsruhe.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel IX.)

Das Drehgestell besteht aus einem kräftigen, aus Formeisen gehörig versteiften Rahmen, an welchen die aus Blech hergestellten Achslager angehängt und mit dem Rahmen zu einem Gitterträger verbunden sind. Auf den vier Achsbüchsen einfache Blattfedern gewöhnlicher Ausführung von 1250 mm Länge aus Lagen von 90 × 13 mm Querschnitt. Die in den Federungen befestigten Hängestangen sind durch zwischengeschaltete kräftige Schraubenfedern gegen den Rahmen abermals abgedeutert und erhalten durch eingefügte Kugelgelenke die nöthige Führung. An der mittlern, aus 2 I-Trägern gebildeten Querversteifung des Rahmens hängt in vier Zugstangen und

schneidenartigen Lagern, die aus Eichenholz mit Eisenbeschlag hergestellte Wiege, die an jedem Ende drei Doppelfedern von 920 mm Länge aus 2 × 6 Lagen von 10 × 90 mm Querschnitt trägt.

Auf diesen Federn ruht ein kräftiges, ebenfalls aus Eichenholz mit Verstärkung aus Blech und Winkeleisen hergestelltes Querstück, welches in der Mitte die Drehpanne des Kugel-lagers für den Wagenkasten und jederseits ein Gleitlager aufnimmt. Die dreifache Federung ergibt, wie schon im Organ 1896, S. 191 bei Beschreibung der Wagen hervorgehoben wurde, einen sanften, stoßfreien Gang.

\*) Beschrieben Organ 1896, S. 191.

## Oel-Feuerung, Bauart Holden, in Verwendung bei Locomotiven im Arlberg-Tunnel.

Von H. Tichý, Ingenieur in Innsbruck.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 8 u. 9 auf Tafel IX.)

Der Arlberg-Tunnel ist 10,4 km lang. In der Richtung vom Westende bei Langen zum Ostende bei St. Anton steigt der Tunnel 6,4 km lang mit 15‰, von da fällt er mit 2‰.

Der Tunnel besitzt keine besondere Lüftung, die Rauchgase ziehen gegen Osten und treten durch das um 88 m höher gelegene Ostende aus. Bei herrschendem Westwinde wird der Rauchabzug günstig beeinflusst, indem die Rauchgase schnell ausgetrieben werden. Bei Ostwind dagegen wird der Rauchaustritt gehindert und eine Stauung der Rauchgase im Tunnel verursacht, es bilden sich in diesem Falle Rauchpfropfen, welche sich, durch den Zugverkehr beeinflusst, bald aufwärts, bald abwärts bewegen, und wenn dieser Zustand länger andauert, die Wirkung der Hör- und Sicht-Signale beeinträchtigen.

Zu Beginn des Tunnel-Betriebes wurden die Locomotiven mit Kohle geheizt, weil aber die Zugmannschaften und die im Tunnel beschäftigten Arbeiter durch den Kohlenrauch stark belästigt wurden, ist man bald zur Kokefeuerung übergegangen. Bei dieser ist eine Besserung der Tunnelluft eingetreten, doch hat auch diese Feuerung nicht vollends befriedigt, denn es sind namentlich unter den Tunnelarbeitern leichte Erkrankungen vorgekommen, deren Merkmale auf die Einathmung von Kohlenoxyd schließen lassen.

Die Verwaltung der österreichischen Staatsbahnen beschloß hierauf behufs Erzielung besserer Luftverhältnisse zur Heizung

der Locomotiven flüssigen Heizstoff zu verwenden und hierbei eine möglichst vollkommene Verbrennung anzustreben.

Für diesen Zweck wurde die Oel-Feuerung nach Holden gewählt.

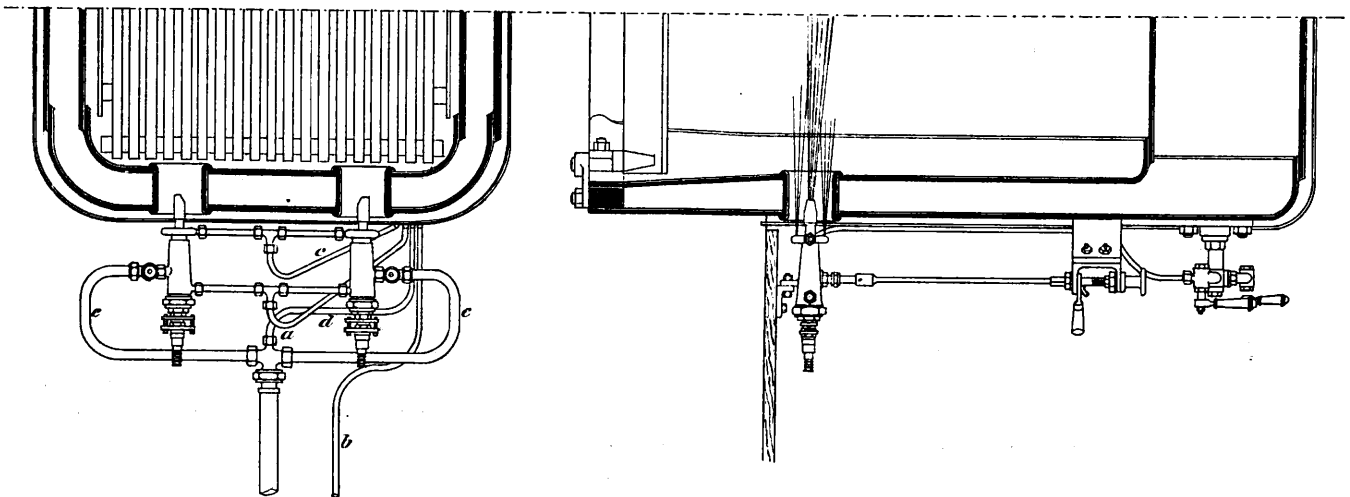
Diese Heizart besteht im Wesentlichen darin, daß flüssiger Heizstoff in Staubform mittels Dampf über ein schwaches, ständig auf dem Roste unterhaltenes Kohlenfeuer geblasen und so verbrannt wird.)\*

Bisher wurde die Oel-Feuerung bei vierfach gekuppelten Güterzuglocomotiven mit Schlepptender von nachstehend angeführten Hauptverhältnissen angewendet:

Cylinder-Durchmesser . . . . .	500 mm
Triebrad-Durchmesser . . . . .	1100 «
Gesamtes, zugleich Reibungsnutz-Gewicht	55 t
Heizfläche der Feuerkiste . . . . .	11,2 qm
« der Rohre . . . . .	170,8 «
« gesammte . . . . .	182,0 «
Rostfläche . . . . .	2,25 «

Wie aus Textabb. 1 bis 3 hervorgeht, sind in der Stehkessel-Rückwand neben der Heizthür zwei Oeffnungen (Textabb. 3) angebracht, durch welche zwei Zerstäuber in die Feuerbüchse hineinragen; die Zerstäuber stehen durch Rohre in Verbindung mit einem hinten auf dem Tender stehenden, etwa 1200 l fassenden Oelbehälter mit Absperr-

Abb. 1.



Mafsstab 1:20. Oelfeuerung der österreichischen Staatsbahnen bei Locomotiven der Arlbergbahn.

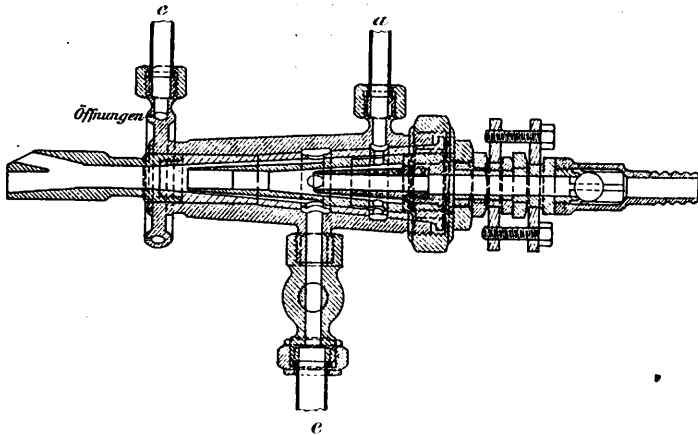
hahn (Abb. 8, Taf. IX). Außerdem besitzen die Zerstäuber zwei Oelzufuhrshähne in den Leitungen c (Textabb. 1 und 2), welche gekuppelt sind und den Oelzufluß regeln. Am Kessel befindet sich an bequemer Stelle ein Hahngehäuse (Abb. 9, Taf. IX), welches vier Dampfshähne enthält. Ein Hahn a (Textabb. 1, 2 und Abb. 9, Taf. IX) vermittelt den Dampfzutritt in die Mitteldüsen der Zerstäuber (Textabb. 1 und 2, Abb. 9, Taf. IX), ein zweiter c führt den Ringdüsen Dampf zu, welche diesen durch mehrere kleine Oeffnungen fein vertheilen,

in die Feuerbüchse blasen und den Zweck haben, die zur Verbrennung schwererer Oele nöthige Luft zuzuführen. Ein dritter Hahn b (Textabb. 1 und Abb. 9, Taf. IX) dient zum Vorwärmen oder Verdünnen des Oeles im Behälter (Abb. 8, Taf. IX) wenn es sehr dickflüssig ist, oder im Winter erstarrt. Das Rohr, welches an diesen Hahn anschließt, endigt im Be-

\*) Organ 1885, S. 78 u. 113; 1886, S. 176; 1889, S. 238; 1886, S. 233; 1887, S. 33.

hälter in ein Schlangenrohr. Der vierte Hahn f (Abb. 9, Taf. IX) mit der Dampfleitung d (Textabb. 1) endlich dient zum Durchblasen der Oelzufuhrrohre.

Abb. 2.

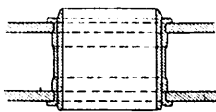


Maßstab 1:5. Strahlvorrichtung zum Einspritzen des Oeles.

Läßt man durch a Dampf in die Zerstäuber eintreten, so reißt dieser die durch die Mitteldüse zufließende Luft und das durch die Oelzufuhrhähne in c einströmende Oel mit sich, um Alles in zerstäubter Form in die Feuerbüchse auszublasen.

Die Bethätigung der Feuerung erfolgt in der Weise, daß nöthigenfalls zuerst das Oel im Behälter vorgewärmt wird; sodann wird Dampf in die Mittel- und Ringdüsen eingelassen und erst zuletzt Oel in entsprechender Menge

Abb. 3.



Maßstab 1:10. Einblasöffnung.

zugeführt. Mittels der Oelzufuhrhähne wird der Oelzufluß geregelt und die vollständige Verbrennung des Heizstoffes erzielt; es darf nicht mehr Oel zugelassen werden, als vollständig verbrennen kann, in welchem Falle der dem Schornsteine entsteigende Rauch völlig farblos ist und auch die vortheilhafteste Dampfentwicklung stattfindet.

Diese Feuerung bedarf demnach keiner Rauchverzehrungs-Vorrichtung. Das Abstellen der Feuerung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zuerst muß der Oelzufluß, dann erst die Dampfzufluß gesperrt werden.

Der Vortheil, welcher der Oelfeuerung Holden's in Beziehung auf den hier angestrebten Zweck anhaftet, besteht vornehmlich darin, daß während des Locomotivbetriebes ohne Vorbereitungen jederzeit entweder die Oelfeuerung oder die reine Kohlenfeuerung in Thätigkeit gesetzt werden kann. Es kann also vor dem Einfahren in den Tunnel mit Kohle, im Tunnel selbst mit Oel und nach der Ausfahrt wieder mit Kohle gefeuert werden.

Ferner ermöglicht diese Heizung eine vortheilhafte Verwerthung der schweren und schwersten bei der Petroleumreinigung gewonnenen flüssigen Rückstände der Blauöle, Grünöle, Gasöle, Rückstandsöle, Theeröle mit einem specifischen Gewichte von 0,9 bis 1,1 und darüber, sowie auch des rohen Erdöles mit einem specifischen Gewichte von 0,75 bis 0,94. Da diese Oele einen hohen Entflammungspunkt, bis nahe an 200° C.

aufweisen, so ist auch die Speicherung dieser Oele mit keinerlei Feuersgefahr verknüpft.

Endlich ist mit der Holden'schen Heizung wie mit allen Feuerungen flüssiger Heizstoffe eine wesentliche Erleichterung für die Locomotivmannschaft verknüpft, welche besonders bei lange andauernden Steigungen ins Gewicht fällt. Die Oelfeuerung bedarf außer der Regelung einiger Hähne und des Einbringens einiger Schaufeln Kohle, keiner Bedienung und gewährt namentlich dem Heizer, der bei Kohlenfeuerung auf langen Steigungen eine schwere Arbeit zu verrichten hat, eine erhebliche Erholung und enthebt ihn der Sorge um die Entwicklung der nöthigen Dampfmenge. Eine theilweise Ausmauerung der Feuerbüchse oder die Errichtung von Ziegelgewölben bildet kein Erfordernis der Oelfeuerung, ist vielmehr durch anderweite Umstände bedingt.

Da die Einführung der Oelfeuerung im Arlberg-Tunnel vornehmlich den Zweck hat, die Luftverhältnisse im Tunnel thunlichst günstig zu gestalten, so ist zu erwägen, inwiefern die Einathmung der Tunnelluft dem Menschen schädlich ist.

Es kamen für die Locomotivfeuerung verschiedene flüssige Heizstoffe zur probeweisen Verwendung, so namentlich

Blauöl	aus Floridsdorf	mit dem specifischen Gewicht	0,911
Theeröl	< Angern	< < < <	1,070
Gasöl	< Oderberg	< < < <	0,919
Rückstandöl	< Ostrau	< < < <	0,941

deren Verbrennungsergebnisse mit denen der Verbrennung von Koke und böhmischer Schwarzkohle verglichen wurden.

Seitens des chemischen Laboratoriums der Universität Innsbruck wurden

- I. die Tunnelluft,
- II. die verwendeten Heizstoffe,
- III. die von diesen Heizstoffen erzeugten Rauchgase einer eingehenden chemischen Untersuchung unterworfen.

I. Die Luft enthält 0,025 bis 0,035 Raumtheile Kohlensäure. Diese Kohlensäuremenge von jener in der Tunnelluft vorgefundenen Kohlensäuremenge abgezogen, ergibt denjenigen Gehalt an Kohlensäure, welcher seine Entstehung der Heizung verdankt, und das ist:

bei Koksfeuerung . . .	0,195
bei Blauölfеuerung . . .	0,08
bei Theerölfеuerung . . .	0,10.

Diese Ziffern zeigen, daß die Koksfeuerung wegen des größern Heizstoffverbrauches mehr Kohlensäure liefert und daher mehr Sauerstoff bindet.

Die Zusammensetzung der Luft wechselt jedoch an der gleichen Stelle, sie ist an verschiedenen Stellen des Tunnels, ja an verschiedenen Stellen des gleichen Tunnelquerschnittes ungleich, welcher Umstand die Erzielung zuverlässiger Feststellungen erschwert.

Man kann annehmen, daß der nachgewiesene Kohlensäuregehalt und die damit verbundene Sauerstoffabnahme kaum erhebliche Krankheitserscheinungen bei gesunden Menschen hervorrufen dürfte, aber jedenfalls ist er geeignet, den Körper weniger widerstandsfähig gegen andere schädliche Stoffe zu machen und Nebenerscheinungen bei Erkrankungen hervorzurufen.

II. Sicherere Ergebnisse liefert die Untersuchung flüssiger Heizstoffe.

Blauöl	enthält 86,63 %	Kohlenstoff, 12,83 %	Wasserstoff
Theeröl	< 90,50 <	< 6,35 <	<
Gasöl	< 86,16 <	< 117,9 <	<
Rückstandöl	< 86,65 <	< 11,67 <	<

Hieraus ergibt sich ein Heizwerth

für Blauöl	von 11332	Wärmeeinheiten
für Theeröl	< 9372	<
für Gasöl	< 10870	<
für Rückstandöl	< 10886	<

oder man erzielt gleiche Leistungen aus 100 Theilen Blauöl, 104 Theilen Gas- oder Rückstandöl und 121 Theilen Theeröl.

Wir wollen dieses Verhältnis mit den Betriebsergebnissen vergleichen. Ein und derselbe Güterzug bedarf zu seiner Beförderung von Langen nach St. Anton

700 kg Kohle	
oder 450 < Koke	
oder 94 < Blauöl	mit 48 kg Kohle
oder 159 < Theeröl	< 86 <
oder 123 < Gasöl	< 100 <

oder es sind 100 Theile Blauöl gleichwerthig mit 142 Theilen Gasöl oder 179 Theilen Theeröl.

Es entsteht nun die Frage, wie viel Kohlensäure wird der Tunnelluft durch die verschiedenen Heizstoffe beigemischt und wie viel Sauerstoff entzogen. Der Tunnel hat einen Rauminhalt von 421853 cbm. Wenn innerhalb 24 Stunden im Tunnel kein Luftwechsel stattfindet und bei regelmäßigem Verkehre die nachstehenden Mengen an Heizstoff verbrannt werden:

8400 kg Kohle oder	
5400 < Koke oder	
1128 < Blauöl mit	576 kg Kohle oder
1908 < Theeröl mit	1032 kg Kohle oder
1476 < Gasöl mit	1200 kg Kohle,

so wird nach den obigen Angaben Kohlensäure entwickelt:

Bei Kohlenfeuerung	11651 cbm oder 2,07 %
< Kokefeuerung	9009 < < 2,14 <
< Blauölfeuerung	2562 < < 0,61 <
< Theerölfeuerung	4904 < < 1,16 <
< Gasölfeuerung	4221 < < 1,00 <

Da hierbei ein gleicher Rauminhalt freien Sauerstoffes gebunden wird, so sinkt der Sauerstoffgehalt der Luft, der unter gewöhnlichen Verhältnissen 20,9 % beträgt,

bei Kohlenfeuerung	auf 18,20 %
< Kokefeuerung	< 18,76 <
< Blauölfeuerung	< 20,29 <
< Theerölfeuerung	< 19,74 <
< Gasölfeuerung	< 19,90 <

Der Verlust an freiem Sauerstoffe ist jedoch noch größer, da jedes Theilehen Wasserstoff 8 Gewichtstheile oder 0,5 Raumeinheiten Sauerstoff zur Wasserbildung verbraucht, welcher gleichfalls der Tunnelluft entnommen werden muß.

Das Gewicht eines cbm Sauerstoff beträgt bei den Druck- und Wärmeverhältnissen des Tunnels 1,319 kg.

Es ergibt sich hiernach bei dem vierundzwanzigstündigen Heizstoffverbrauche für die Verbrennung des Wasserstoffes ein Sauerstoffverbrauch aus der Tunnelluft:

bei Kohlenfeuerung von	. 2807 cbm,
< Kokefeuerung <	. 66 <
< Blauölfeuerung <	. 1065 <
< Theerölfeuerung <	. 1068 <
< Gasölfeuerung <	. 1433 <

Der Gesamtverlust an freiem Sauerstoffe, der innerhalb 24 Stunden durch Bildung von Kohlensäure und Wasser eintritt, beträgt demnach:

bei Kohlenfeuerung	. . 14458 cbm,
< Kokefeuerung . . .	9075 <
< Blauölfeuerung . . .	3627 <
< Theerölfeuerung . . .	5972 <
< Gasölfeuerung . . .	5654 <

und es ergibt sich im Ganzen ein Sinken des Sauerstoffgehaltes bei Kohlenfeuerung auf 17,43 %

< Kokefeuerung	< 18,75 <
< Blauölfeuerung	< 20,04 <
< Theerölfeuerung	< 19,48 <
< Gasölfeuerung	< 19,56 <

Der Einfluss der Heizstoffgattung auf die Güte der Tunnelluft tritt hier am schärfsten zu Tage.

III. Weitere Anhaltspunkte für die Beziehung zwischen der Athmungsfähigkeit der Luft und den verschiedenen Heizstoffen ergab die Untersuchung der Rauchgase, welche aus dem Locomotivschornsteine entnommen wurden.

	Bei Feuerung mit				
	Kohle	Koke	Blauöl	Theeröl	Gasöl
enthielten die untersuchten Rauchgase:	%	%	%	%	%
Kohlensäure . . . . .	15,15	3,73	8,53	8,89	10,10
Sauerstoff . . . . .	2,45	16,53	9,74	9,76	8,11
Kohlenwasserstoffe . . . . .	1,61	0	1,27	2,50	1,36
Kohlenoxydgas . . . . .	0,17	0,03	0,14	0,11	0,10
Mit 100 cbm Luft werden 20,9 cbm Sauerstoff dem Heizstoffe zur Verbrennung zugeführt.					
Hiervon erscheinen in den Rauchgasen als freier Sauerstoff . . . . .	2,45	16,53	9,74	9,76	8,11
Der Rest des Sauerstoffes wird durch die Verbrennung gebunden . . . . .	18,45	4,37	11,16	11,14	12,79
Wird vollständige Verbrennung vorausgesetzt und jede Tunnellüftung ausgeschlossen, so sind im Tunnel innerhalb 24 Stunden an Sauerstoff zur Verbrennung erforderlich . . . . .	14 458	9 075	3 627	5 972	5 654
oder nach dem Verhältnisse 18,45 : 100 ein Luftinhalt von . . . . .	78 363	207 666	32 500	53 669	44 380
Durch Zuführung dieser Luftmengen werden der Luft an Verbrennungserzeugnissen beigemischt:					
Kohlensäure . . . . .	11872,0	7745,9	2772,2	4771,2	4482,4
Kohlenwasserstoffe . . . . .	1261,6	0	412,8	1341,7	603,6
Kohlenoxyd . . . . .	133,2	62,3	45,5	59,0	44,3
In % des Tunnelinhaltes ausgedrückt, wurden der Tunnelluft beigemischt:	%	%	%	%	%
Kohlensäure . . . . .	2,81	1,84	0,66	1,13	1,06
Kohlenwasserstoffe . . . . .	0,30	0,0	0,10	0,32	0,14
Kohlenoxyd . . . . .	0,032	0,015	0,011	0,014	0,011

Die vorbeschriebenen Ergebnisse der chemischen Untersuchung liefern den Nachweis, daß durch Verwendung flüssiger Heizstoffe eine wesentliche Vervollkommnung in den gesundheitlichen Wirkungen der Tunnelluft erzielt worden ist und daß sich insbesondere Blauöl und in zweiter Linie Gasöl für die Oelfeuerung als geeignet erwiesen haben.

Bezüglich des wirtschaftlichen Ergebnisses der Oelfeuerung wurde durch Erprobung verschiedener Heizstoffe festgestellt, daß sich auch in dieser Beziehung nach den gegenwärtigen Preisen die Verwendung des Blau- und Gasöles billiger stellt, als jene der Koke.

Durchschnittsergebnisse des Verbrauches an flüssigen Heizstoffen, deren Heizwerth und Verdampfungsfähigkeit bei Versuchsfahrten mit Lastzügen von Langen nach St. Anton.

Entfernung in km	Fahrzeit in Minuten	Durchschnittsbelastung in t	Geleistete 1000 Btto.-tkm	Flüssiger Heizstoff bei Mitverwendung von Libuschiner Förderkohle	Dessen Gehalt an			Wärmeinheiten	1 kg Oel verdampft Wasser		Verbrauch						
					C.	H.	O.		theoretisch ermittelt	gemessen	im Ganzen			für 1 Zug-km		für 1000 Btto.-tkm	
											Wasser	Oel	Kohle	Oel	Kohle	Oel	Kohle
11,2	38	260	2,912	Blauöl . . .	86,63	12,83	0,54	11332	17,83	15,26	2,0	113	48	10,09	4,28	33,80	16,48
				Theeröl . . .	90,50	6,55	2,95	9372	14,77	13,40	2,6	159	86	14,19	7,67	54,60	29,53
				Gasöl . . . .	86,16	11,79	2,05	10870	17,11	14,20	2,3	123	100	10,98	8,92	42,23	34,34

Auf Grund der günstigen Ergebnisse in gesundheitlicher und wirtschaftlicher Hinsicht wurde seitens der Verwaltung der österreichischen Staatsbahnen der Beschluß gefaßt, 25 vierfach gekuppelte Güterzugslocomotiven für Güterzüge und 12 drei-

fach gekuppelte Güterzugslocomotiven, welche die Personen- und Schnellzüge über den Arlberg befördern, für die gleiche Feuerung einzurichten, damit sämtliche Züge durch den Tunnel ausschließlich von Locomotiven mit Oelfeuerung befördert werden.

## Die Tränkung der hölzernen Eisenbahnschwellen mit Chlorzink und mit carbolsäuerhaltigem Theeröle.

Von A. Schneidt, Eisenbahnbetriebsdirektor zu Straßburg i. E.

Die hölzernen Eisenbahnschwellen sind der Zerstörung durch Fäulnis mehr ausgesetzt, als die meisten andern Nutzhölzer. Im rohen Zustande ist ihre Dauer im Gleise verhältnismäßig kurz, um so kürzer, je poröser und schwammiger das Gefüge des Holzes und je geringer sein Gehalt an Harz, Gerbstoffen und öligen Stoffen ist. In beiden Fällen ist das Eindringen von Feuchtigkeit in das Holz erleichtert und diese giebt bei mäßiger Wärme Veranlassung zur Entwicklung und Förderung des Fäulnisvorganges. Rohe eichene Schwellen haben eine durchschnittliche Dauer von 15, kieferne von 7 bis 8, buchene von 2½ bis 3 Jahren. Die jährliche Ausgabe der deutschen Eisenbahnen für hölzerne Schwellen beträgt jetzt wenigstens 15 Millionen M. und steigt mit den Holzpreisen; es ist deshalb von der größten Bedeutung, die Dauer der Schwellen auf künstliche Weise zu verlängern, d. h. das Holz den zerstörenden Einflüssen der Fäulnis zu entziehen. Dies geschieht dadurch, daß die Schwellen mit fäulnishindernden Stoffen getränkt werden. Von den vielen zum Tränken verwendeten Stoffen sind zur Zeit in großem Maße nur vier im Gebrauch:

1. Zinkchlorid nach Burnett,
2. Carbolsäuerhaltiges Theeröl nach Bethell,
3. Kupfervitriol nach Boucherie,
4. Quecksilber-Sublimat nach Kyan.

Die ausgedehnteste Verwendung findet Zinkchlorid; bei fast allen deutschen Eisenbahnverwaltungen werden die meisten hölzernen Schwellen nach Burnett mit Chlorzink getränkt. Die Tränkung mit carbolsäuerhaltigem Theeröl, welche in England jetzt fast ausschließlich zur Anwendung kommt und in Frankreich, wo z. B. die Ostbahn nur Theeröl verwendet, sehr verbreitet ist, verschafft sich auch in Deutschland immer mehr Anerkennung und wird voraussichtlich nach und nach den ihr gebührenden ersten Rang einnehmen. Kupfervitriol und Sublimat finden dagegen zur Tränkung der hölzernen Schwellen nur sehr geringe Verwendung. Es sollen deshalb nur die beiden Tränkungsarten mit Chlorzink und Theeröl einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden. Um nun feststellen zu können, in welcher Weise die zur Verhinderung der Fäulnis anzuwendenden Mittel wirken müssen, ist eine kurze Darstellung des Wesens der Fäulnis erforderlich, wie es die wissenschaftlichen Forschungen bisher ergeben haben.

Ein Theil der Saftbestandtheile des Holzes hat die Eigenschaft, durch Feuchtigkeit und Luft bei einer über Null und unter 70° C. liegenden Wärme in verschiedene Zersetzungs Vorgänge übergeführt zu werden. Je nachdem Feuchtigkeit und Luft zusammenwirken, findet die Zersetzung mehr oder minder rasch statt und man unterscheidet trockene Fäule (Vermoderung,

Verstockung) und nasse Fäule. Beide sind jedoch nicht scharf von einander zu unterscheiden. Für die Zerstörung des Holzes der Eisenbahnschwellen kommt hauptsächlich die wirksamere nasse Fäule in Betracht. Die Holzfaser selbst, die aus 51,92 % Kohlenstoff, 42,31 % Sauerstoff und 5,77 % Wasserstoff besteht, ist in Bezug auf Fäulnis der Zerstörung nicht unmittelbar unterworfen, da sie frei von Stickstoff ist, ebensowenig die weiter im Holze enthaltenen stickstofffreien Stoffe, wie Zucker, Gummi, Dextrin, Stärkemehl, die gleichfalls aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bestehen und Kohlenhydrate genannt werden, weil sie Sauerstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnis enthalten, wie das Wasser.

Die im Holze enthaltenen Gerbstoffe und Harze wirken sogar der Zersetzung des Holzes chemisch und mechanisch entgegen. Die in großer Menge vorkommenden stickstoffreichen Bestandtheile des Holzsaftes aber, wie Pflanzenleim, Kleber, Eiweiß, sind sehr leicht zersetzlich und fäulnisierend, derart, daß sie den Fäulnisvorgang auf die Holzfaser und die schwerer faulenden Stoffe zu übertragen vermögen. Dieser Fäulnisvorgang trägt daher die Eigenthümlichkeiten eines von Fäulnisregnern (Fermenten) hervorgerufenen. Unter Fäulnisregnern versteht man organische Körper von verschiedener Zusammensetzung, die im Stande sind, unter Mitwirkung von Feuchtigkeit andere organische Stoffe zu zerlegen und zwar derart, daß sie selbst in diesen Vorgang nicht hineingezogen werden, daher ihren chemischen Bestand nicht ändern. Diese Eigenschaft haben die Erreger nur innerhalb bestimmter Wärmestufen; bei 60 bis 100 ° C. Wärme verlieren sie diese. Außerdem entfalten die Erreger ihre Thätigkeit nur in verdünnten Lösungen. Man hat nun festgestellt, daß die Erreger-Wirkungen an lebende Wesen (Pilze, Mikroorganismen, Bakterien) derart untrennbar gebunden sind, daß die Abtrennung eines besonderen erregenden Stoffes nicht möglich ist. Mit dem Erlöschen des Lebens der Lebewesen erlischt auch die erregende Wirkung.

Von Pasteur wurde nachgewiesen, daß die Erscheinungen des organischen Zerfalles nicht ohne Gegenwart lebender mikroskopischer Keime vorkommen, und daß diese Zersetzungserscheinungen (Fermentwirkungen) mit den Lebenserscheinungen und dem Stoffwechsel der Lebewesen fast völlig zusammenfallen. Diese kleinen Lebewesen sind die wirklichen Träger des Zersetzungs Vorganges und finden in den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Zellensaftes reiche Nahrung. Werden diese Lebewesen vernichtet, so ist der organische Zerfall des Holzes so lange aufgehalten, bis sich wieder neue zerstörende Keime entwickeln. Die Zuführung neuer Keime erfolgt durch die Luft und die in das Holz eindringende Feuchtigkeit; die Keime vermögen sich aber nicht zu entwickeln, so lange noch eine genügende Wirkung des dem Holze zugeführten fäulnishindernden Mittels vorhanden ist. Durch Versuche von Naegeli ist weiter festgestellt worden, daß die einmal eingeleitete Fäulnis bis zu einem gewissen Grade sogar des freien Sauerstoffes der Luft zu entbehren vermag, daß aber dessen Anwesenheit und oxydirende Wirkung die Fäulnis sehr befördert.

Auf Grund der früher von Liebig aufgestellten Fäulnistheorie, nach welcher ein in Zersetzung befindlicher Körper den Zustand der Bewegung seiner Atome auf andere mit ihm in

Berührung kommende Körper übertragen kann, ohne daß der Lebensthätigkeit von Lebewesen eine Rolle zugeschrieben wurde, glaubte man die Fäulnis des Zellsaftes durch Ueberführung des Eiweißes in einen unlöslichen, festen Zustand, d. h. durch dessen Gerinnen (Coaguliren) verhindern zu können.

Wie wenig aber die Gerinnung des Eiweißes allein die Fäulnis auf die Dauer verhindert, geht schon daraus hervor, daß ein hartgesottenes Ei dem Wetter ausgesetzt in kurzer Zeit zu faulen beginnt. Selbst wenn die Gerinnung des Eiweißes durch starke fäulnishindernde Mittel, welche im Wasser löslich oder sehr flüchtig sind, hervorgerufen worden ist, wird der Fäulnisproceß nicht dauernd aufgehalten. Auf Albuminaten, d. h. Verbindungen von Eiweiß als schwache Säure mit Basen, welche mit Lösungen von Chlorzink, Kupfervitriol, Sublimat gebildet wurden und mehrmals mit Wasser gewaschen und der Luft ausgesetzt worden waren, entwickelten sich Lebewesen in Zeiträumen von 2 bis 45 Tagen. Die Albuminate faulten in 6 bis 60 Tagen, was beweist, daß die fäulniswidrigen Stoffe durch das Wasser oder die Luft entfernt wurden. Am längsten hielt die Wirkung an bei Sublimat. Mit Carbonsäure behandeltes Eiweiß begann schon nach 48 Stunden sich zu zersetzen. Die erwähnten Metallsalze Kupfervitriol, Sublimat und Chlorzink sind leicht in Wasser löslich, während die Carbonsäure zwar weniger leicht in Wasser löslich ist, sich aber sehr schnell verflüchtigt. Jedoch ist die Löslichkeit der Carbonsäure: 1 Gewichtstheil Carbonsäure auf 11 Gewichtstheile Wasser, immerhin so groß, daß bei beständiger Einwirkung von Feuchtigkeit und längerer Dauer auch dieser geringe Grad von Löslichkeit Beachtung verdient.

Die Dauer der fäulnishindernden Wirkung eines Stoffes wird deshalb um so größer sein, je weniger er Neigung hat, sich an der Luft zu verflüchtigen und je geringer der Grad seiner Löslichkeit in Wasser, also je größer der Widerstand ist, den der Tränkstoff dem Eindringen des Wassers entgegensetzt, ohne welches der Fäulnisvorgang sich nicht entwickeln kann. Aus diesen Gründen ist die Dauer der fäulniswidrigen Wirkung der leicht flüchtigen Öle und aller in Wasser löslichen Metallsalze eine mehr oder minder beschränkte. Dagegen gewähren ölige oder bituminöse Mittel, welche in Wasser unlöslich und nicht flüchtig sind, lange dauernden Schutz gegen Fäulnis. Eine volle Gewähr für dauernden Schutz kann also nur ein solcher Tränkstoff bieten, der nicht nur die bereits entstandenen Zerstörungskeime vernichtet, sondern auch die Entstehung solcher dauernd ausschließt.

#### I. Tränkung mit Chlorzink.

Das in Wasser sehr leicht lösliche Chlorzink wird in großem Maßstabe durch Auflösen von Zinkabfällen in Salzsäure hergestellt. Die von den chemischen Werken bezogene gesättigte Lösung hat in der Regel 54 ° Beaumé, entsprechend einem Gewichte von 1,598 kg/l; sie enthält 52,2 Gewichtshundertstel Chlorzink, besteht also aus nahezu gleichen Gewichtstheilen Chlorzink und Wasser, wirkt stark ätzend, ist giftig und hat etwa den Flüssigkeitsgrad des Rüböles. Behufs Verwendung als Tränkstoff muß diese Lösung mit etwa der 16 bis 20 fachen Menge Wasser verdünnt werden. Werden lufttrockene Schwellen



getränkt, so soll die nach der Tränkung abgelassene Lauge noch 4 % Chlorzink oder 1,9 % metallisches Zink, wenn ausnahmsweise nur halbtrockne Schwellen getränkt werden noch 6 % Chlorzink, oder 2,85 % metallisches Zink enthalten. Der Gehalt an Gewichtshundertsteln Chlorzink oder metallischem Zink ist von dem Aufsichtsbeamten mit der Beaumé-Senkwaage nach folgender Zusammenstellung zu bestimmen.

Eine Lösung von 4 % Chlorzink wiegt bei:

Zusammenstellung I

65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0 C.
2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	Beaumé

Eine Lösung von 6 % Chlorzink wiegt:

4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	0
													Beaumé

Die Chlorzinklösung muß möglichst frei von fremden Bestandtheilen sein; namentlich darf sie keine freie Salzsäure enthalten und an Eisenverbindungen höchstens 0,1 %. Geringe Beimengungen von Eisen sind bei der Gewinnung nicht zu vermeiden. Freie Salzsäure und ein größerer Eisengehalt wirken zerstörend auf die Holzfasern. Jede aus der Fabrik ankommende Sendung von gesättigter Chlorzinklösung muß deshalb auf diese beiden Stoffe untersucht werden. Diese sehr einfache Prüfung kann von jedem Abnahmebeamten auch ohne besondere chemische Vorbildung leicht erlernt werden. Auf jeder Tränkungsanstalt müssen zu diesem Zwecke außer destillirtem Wasser folgende Chemikalien vorhanden sein:

a) Salzsäure vom Gewichte 1,05 kg/l, b) kohlensaures Natron in  $\frac{1}{10}$  normaler Lösung, c) concentrirte Salpetersäure, d) reines Blutlaugensalz (gelbes).

An Glaswaaren: 12 Stück Probegläschen; 1 Pipette von 10 ccm Inhalt; 1 desgl. von 1,6 ccm Inhalt zum Abmessen der Chlorzinklauge, entsprechend etwa 2 g Lösung.

### 1. Prüfung auf freie Salzsäure.

Man verdünnt etwa 2 g der gesättigten Chlorzinklösung mit 10 ccm destillirten Wassers und schüttelt die Mischung durch.

a) Trübt sich diese und scheidet weiße Flocken ab, welche auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure sofort wieder verschwinden, so enthält die Chlorzinklauge keine freie Säure und die weitere Prüfung ist unnöthig.

b) Bleibt aber die Mischung klar, so fügt man noch zwei Tropfen einer Lösung von  $\frac{1}{10}$  normal kohlensaurem Natron hinzu und schüttelt die Mischung durch. Enthält das Chlorzink keine freie Säure, so entsteht durch Ausscheidung von etwas kohlensaurem Zink eine bleibende Trübung, die auf Zusatz eines Tropfens Salzsäure von 1,05 kg/l Gewicht verschwindet. Enthält das Chlorzink aber freie Salzsäure, so bleibt die Mischung auch nach Zusatz von kohlensaurem Natron klar. Das Chlorzink darf alsdann nicht verwendet werden und ist nicht zurückzuweisen.

### 2. Prüfung auf Eisenverbindungen.

Man verdünnt wieder etwa 2 g der gesättigten Chlorzinklösung mit 10 ccm destillirten Wassers, setzt zwei Tropfen concentrirter Salpetersäure zu, schüttelt um und versetzt die Mischung mit 10 ccm einer Lösung von gelbem reinem Blutlaugensalze (ein Theil Salz in 20 Theilen Wasser gelöst). Der entstehende Niederschlag ist bei ganz eisenfreiem Chlorzink weiß, bei Anwesenheit von Eisenverbindungen bläulich gefärbt. Da jedes im Großen hergestellte Chlorzink Spuren von Eisenverbindungen enthält, so ist das Chlorzink bei einer schwach bläulichen Färbung des Niederschlages nicht zu beanstanden, dagegen zu verwerfen, sobald eine deutliche blaue Färbung erscheint.

Die hochgradige Verdünnung der Chlorzinklösung macht es möglich, daß die Schwellenhölzer große Mengen der Lösung aufnehmen. Nach den bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen geltenden Vorschriften muß eine eichene Schwelle 16/26 cm stark, 2,70 m lang mindestens 11 kg, eine kieferne oder buchene Schwelle mindestens 34 kg, 1 cbm eichener Weichenschwellen mindestens 100 kg, kieferner und buchener Hölzer mindestens 300 kg Chlorzinklauge aufnehmen. Sind die Schwellen, bevor sie dem Tränkungsverfahren unterworfen werden, gut lufttrocken, so ist die Aufnahmefähigkeit eine viel größere. Trockne kieferne und buchene Schwellen nehmen unter besonders günstigen Verhältnissen bis zu 50 kg der Chlorzinklösung auf.

Bei Untersuchung der getränkten Schwellen kurze Zeit nach der Tränkung wurde festgestellt, daß nur die buchenen Schwellen von der Chlorzinklösung in allen Theilen durchtränkt waren, an jeder angeschnittenen Stelle der Schwelle konnte Chlorzink nachgewiesen werden; dagegen ging die Tränkung bei den eichenen Schwellen nicht über 2 cm Tiefe und bei den kiefernen Schwellen, die zu zwei Dritteln Kernholz haben, zeigte sich nur das Splintholz gut durchtränkt, im Kernholze war wenig oder fast gar kein Chlorzink nachzuweisen. In das Innere des Kernes der eichenen und kiefernen Schwellen dringt Chlorzinklösung nur soweit ein, wie die etwa vorhandenen, vom Kopfende ausgehenden Risse reichen.

Die getränkten Schwellen geben, namentlich bei anhaltend trockener Witterung das aufgenommene Wasser sehr schnell wieder ab. Zwei mit Chlorzink getränkte buchene Schwellen, die in einem zwar gedeckten, aber nach allen vier Seiten offenen Schuppen gelagert waren, verloren in drei Monaten durch Verdunstung drei Viertel des Gewichtes der aufgenommenen Lösung (Zusammenstellung II).

Zusammenstellung II.

Beobachtungszeit 10. Juli bis 10. October.

Gewicht der Schwellen		Menge der aufgenommenen Chlorzinklösung	Gewichtsverlust nach				
vor	nach		2 Tagen	14 Tagen	1 Monat	2 Monaten	3 Monaten
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
76,90	123,20	46,30	7,7	16,2	23,1	29,6	33,1
89,00	133,70	44,70	9,0	17,7	24,7	30,9	33,7

Im Winter geht die Verdunstung selbstverständlich langsamer von Statten. Zwei kieferne Schwellen, die Anfangs December getränkt wurden und 42,6 kg und 37,2 kg Chlorzinklösung aufgenommen hatten, verloren nach zwei Tagen 2,5 kg und 1,5 kg, nach 14 Tagen 3,5 kg und 2,4 kg, nach einem Monate 4,4 kg und 3,1 kg, nach 2 Monaten 7,8 kg und 6,5 kg.

Durch die Verdunstung so großer Mengen Wassers entstehen im Innern der in den Gleisen liegenden Schwellen zahlreiche Hohlräume, welche wiederum Feuchtigkeit aufnehmen, sobald andauernde nasse Witterung eintritt. Da das Chlorzink mit dem Holzstoffe keine unlösliche Verbindung eingeht und sich sehr leicht im Wasser löst, so werden beim Austritte des Wassers immer, wenn auch nur kleine Mengen Chlorzink mitgenommen, das, wie man bei frisch getränkten und im Sommer verlegten Buchenschwellen beobachten kann, an den Außenseiten der Schwellen haften bleibt und vom Regenwasser abgewaschen wird. Es findet also ein allmähiges Auslaugen des Chlorzinkes statt, so daß die Schwellen nach und nach immer ärmer an Chlorzink werden und in demselben Maße den Schutz gegen Fäulnis einbüßen.

Die Richtigkeit dieser Behauptung kann leicht dadurch bewiesen werden, daß man mit Chlorzink getränkte Schwellen, welche längere Zeit im Gleise gelegen haben, auf den vorhandenen Gehalt an Chlorzink genau untersucht. Zu dieser Untersuchung standen nur Schwellen zur Verfügung, die drei Jahre im Gleise gelegen hatten, weil bei den Reichseisenbahnen die Tränkung mit Chlorzink erst vor fünf Jahren in Gebrauch kam. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben den vollen Beweis geliefert, daß der größte Theil des Gehaltes der Schwellen an Chlorzink schon in den ersten drei Jahren ausgelaugt wird. \*)

In 100 g Holzspähne wurden in den verschiedenen Abschnitten der untersuchten Schwellen nachverzeichnete Mengen Chlorzink vorgefunden:

\*) Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die dauernde Wirkung der Chlorzinktränkung von vielen Eisenbahnverwaltungen sehr überschätzt wird. Zur völligen Klarlegung der Sache möchte es sich deshalb empfehlen, daß auch von anderer Seite Untersuchungen älterer Schwellen auf ihren zeitigen Gehalt an Chlorzink vorgenommen und die Ergebnisse bekannt gegeben werden, zu welchem Zwecke eine genaue Beschreibung des hier angewendeten Verfahrens folgen soll.

Aus den zu untersuchenden Schwellen wurden einzelne Abschnitte in verschiedenen Entfernungen vom einen Schwellende hergestellt. Jeder Abschnitt wurde in der Längsrichtung der Schwellen auf 10 cm Tiefe so angebohrt, daß je zwei bis drei Löcher von je 3 cm Durchmesser auf den äußern und den innern Theil des Holzes, auf Splint und Kern kamen. Bei den eichenen und kiefernen Schwellen, bei denen die Tränkung nicht weit nach Innen dringt, wurden die Spähne des äußern und innern Theiles jedes Abschnittes besonders untersucht; bei den buchenen Schwellen dagegen wurden die Spähne der einzelnen Abschnitte nach innern und äußern Holze nicht getrennt. Die Spähne sind sechs bis acht Male mit auf 2% verdünnter Schwefelsäure auf dem Wasserbade sorgfältig ausgezogen worden, bis man die Gewißheit hatte, daß alles Chlorzink ausgelaugt war. Die Lösung wurde dann filtrirt, in Platinschalen auf dem Wasserbade, zuletzt auf dem Sandbade eingedampft, der Rückstand verascht und in verdünnter Schwefelsäure aufgenommen, wieder filtrirt und mit etwas Salpetersäure versetzt, hierauf das Eisen mit Ammoniak heiß ausgefällt, das Filtrat mit essigsaurem Ammoniak behandelt und mit Schwefelwasserstoff in essigsaurer Lösung

### Zusammenstellung III.

Eichene Schwelle Nr. I, getränkt im Jahre 1893, nach dreijährigem Gebrauche aus dem Gleise genommen; desgleichen eichene Schwelle Nr. II. Lage der Schwellen auf einem Damme.

#### Nr. I.

Entfernung des Abschnittes von dem einen Schwellende cm	Gefundenes Chlorzink auf 100 g Spähne	
	im innern Holze g	im äußern Holze g
10	0,020	0,020
30	0,0016	0,008
45	0,028	0,000
75	0,070	0,000
130	0,008	0,000
180	0,000	0,000
204	0,366	0,007
254	0,0067	0,015

#### Nr. II.

Entfernung des Abschnittes von dem einen Schwellende cm	Gefundenes Chlorzink auf 100 g Spähne	
	im innern Holze g	im äußern Holze g
10	0,013	0,010
35	0,000	0,000
85	0,000	0,006
135	0,000	0,000
185	0,000	0,000
230	0,082	0,003
250	0,005	0,008

Integriert man die Darstellung des Chlorzinkgehaltes in seiner Beziehung zum Abstände von der Schwellenlänge und theilt den Summenwerth durch die Schwellenlänge, so erhält man einen Näherungswerth für den mittlern Gehalt der Schwelle an Chlorzink auf 100 g Spähne. Bei der eichenen Schwelle Nr. I berechnet sich dieser mittlere Gehalt für das innere Holz auf 0,063 g, für das äußere auf 0,005 g, bei Schwelle Nr. II auf 0,012 g innen und 0,004 g außen. Nimmt man den günstigsten Fall und rechnet das Außenholz zu ein Viertel, das innere zu drei Vierteln des ganzen Inhaltes, so berechnet sich der mittlere Gehalt an Chlorzink auf 100 g Spähne bei Schwelle Nr. I auf 0,0485 g, bei Nr. II auf 0,0133 g. Da die eichene Schwelle vor dem Tränken ungefähr 100 kg wog und mindestens 11 kg Chlorzinklösung von 4% Gehalt aufgenommen hat, so waren ursprünglich in 100 g Holz 0,44 g Chlorzink. Bei Schwelle Nr. I waren deshalb ungefähr 90%, bei Schwelle Nr. II 97% des ursprünglichen Gehaltes an Chlorzink nicht mehr vorhanden.

gefällt. Das so erhaltene Schwefelzink wurde in verdünnter Salzsäure gelöst, mit kohlen-saurem Natron heiß gefällt und nach erfolgtem Filtriren, Trocknen und Glühen als Zinkoxyd gewogen, welches dann nur auf Chlorzink umgerechnet zu werden brauchte. Die vorgefundene Chlorzinkmenge wurde auf 100 g Holzspähne der einzelnen Abschnitte umgerechnet.

Diese Zahlen sind selbstverständlich nur Näherungswerte; dagegen sind die in den Zusammenstellungen angegebenen Mengen des gefundenen Chlorzinks ganz genau bestimmt und ergeben zweifellos, daß für die untersuchten eichenen Schwellen die Tränkung mit Chlorzink zwecklos war. Denn die geringe, noch vorhandene Menge Chlorzink wird in kürzester Zeit vollständig verschwunden sein. Bei beiden Schwellen wurde im innern Holze, das bei der Tränkung sehr wenig Chlorzink aufnimmt, mehr Chlorzink gefunden als im äußern. Es ist dies dadurch zu erklären, daß das von dem innern Holze einmal aufgenommene Chlorzink weniger leicht vom Wasser ausgelaugt werden kann, als das im äußern Holze befindliche.

Außerdem ist es sehr wahrscheinlich, daß das Kernholz nach der Tränkung noch Chlorzinklösung durch Einsickern aufnimmt. Beide Schwellen hatten bei der Tränkung an dem einen Ende starke Risse; denn nur dadurch ist die große Menge von 0,366 g und 0,082 g gefundenen Chlorzinks in den betreffenden Abschnitten erklärlich.

Bei zwei weiteren eichenen Schwellen, von denen die eine 2 1/2 Jahre, die andere 3 1/4 Jahre im Gleise gelegen hat, wurde der bisherige Verlust an Chlorzink mit 97 % und 96 % ermittelt, so daß nur noch 3 % und 4 % des ursprünglichen Gehaltes vorhanden waren.

Die Untersuchung kieferner Schwellen lieferte folgende Ergebnisse:

Kieferne Schwelle Nr. I, getränkt im Jahre 1893, nach dreijährigem Gebrauche 1896 aus dem Gleise genommen; desgleichen kieferne Schwelle Nr. II.

Kieferne Schwelle Nr. I.

Entfernung des Abschnittes vom Schwellenende cm	Gefundenes Chlorzink auf 100 g Spähne	
	im Kerne g	im Splinte g
10	0,852	0,320
35	0,923	0,228
90	0,402	0,248
135	0,107	0,221
185	0,017	0,171
230	0,701	0,236
250	0,350	0,235

Kieferne Schwelle Nr. II.

Entfernung des Abschnittes vom Schwellenende cm	Gefundenes Chlorzink auf 100 g Spähne	
	im Kerne g	im Splinte g
10	0,161	0,166
35	0,054	0,144
85	0,262	0,146
135	0,000	0,140
185	0,097	0,208
230	1,016	0,300
250	1,116	0,249

Bei Schwelle Nr. I wurden an mittlern Gehalte auf 100 g Spähne 0,42 g im Kerne und 0,235 g im Splinte, bei Schwelle

Nr. II 0,328 g im Kerne und 0,183 g im Splinte ermittelt. Jede Schwelle hatte beim Tränken mindestens 34 kg Chlorzinklösung, also mindestens 1,36 kg Chlorzink aufgenommen. Gewöhnlich aber nehmen die kiefernen Schwellen, die sämtlich vor und nach dem Tränken gewogen werden, 40 kg und mehr auf. Aber wenn auch nur die Mindestaufnahme von 34 kg der Berechnung zu Grunde gelegt wird, so ergibt sich für die kieferne Schwelle Nr. I ein Verlust an Chlorzink von ungefähr 80 %, bei Schwelle Nr. II ein solcher von 85 % des ursprünglichen Gehaltes.

Auch bei diesen beiden Schwellen zeigt sich, daß das von dem Kernholze aufgenommene Chlorzink weniger ausgelaugt wird, als das im Splintholze vorhandene.

Da bei der Tränkung der buchenen Schwellen die Chlorzinklösung die ganze Schwelle durchdringt, so daß in allen Theilen der Schwelle unmittelbar nach der Tränkung Chlorzink gefunden wird, so war hier eine Theilung der Spähne der einzelnen Abschnitte nicht erforderlich. Die Untersuchung von zwei Stück buchenen Schwellen, die je 3 Jahre im Gleise gelegen haben, ergab, daß von dem ursprünglichen Chlorzinkgehalte 88 % ausgelaugt waren und auch hier in den inneren Holzschichten mehr Chlorzink gefunden wurde, als in den äußeren. Da das Chlorzink äußerst giftig ist, so werden die in den buchenen und kiefernen Schwellen vorgefundenen Mengen genügen, die Entwicklung von Lebewesen und Fäulnis vorerst noch zu verhindern. Die Auslaugung schreitet aber langsam vorwärts, so daß auch hier nach kürzerer oder längerer Zeit der Zeitpunkt eintreten wird, von welchem ab der Schutz gegen Fäulnis aufhört. Dadurch wird auch erklärlich, daß die mit Chlorzink getränkten buchenen Schwellen schon nach 7 bis 8 Jahren in größeren Mengen zu faulen beginnen. Am längsten scheinen die kiefernen Schwellen der Auslaugung des Chlorzinks zu widerstehen, wohl weil sie in Folge ihres Harzgehaltes dem Ein- und Austritte des Wassers größeren Widerstand entgegenzusetzen. Das Auslaugen des Chlorzinks wird noch schneller vor sich gehen, wenn die Chlorzinklauge weniger als 4 % Chlorzink enthält.

Außer bei den Reichseisenbahnen wird nur bei den pfälzischen Bahnen mit Lauge von 4 % getränkt; die übrigen deutschen Bahnen und auch die österreichischen Staatsbahnen verwenden Lösungen mit 2,5 % bis 3 % Chlorzink.

Aber auch bei Anwesenheit von Chlorzink kann die Holzfasern dadurch zerstört werden, daß unter besonderen Umständen freie Salzsäure abgeschieden wird, welche die Holzfasern nach und nach brüchig macht.

Auf den Braunschweigischen Eisenbahnen zeigten sich im Jahre 1851 an Schwellen, die mit Chlorzink getränkt waren und erst 4 1/2 Jahre im Gleise gelegen hatten, sehr viele faule und schadhafte Stellen. Bei näherer Untersuchung fand sich, daß die faulen Stellen von den Bolzen und Nägeln ausgingen und in der Längsrichtung der Faser sich ausdehnten. Zuerst nahm das Holz eine blaugrüne Farbe an, wurde dann morsch und verwandelte sich in eine leicht zerbröckelnde, erdige Masse. Buchene Schwellen zeigten größere Schäden, als kieferne und eichene. An den nicht getränkten Schwellen zeigten sich diese Zersetzungserscheinungen nicht. Auch auf den ungarischen

Staatsbahnen beobachtete man vor einigen Jahren an buchenen Schwellen, welche mit Chlorzink getränkt waren und nur vier Jahre im Gleise gelegen hatten, ähnliche Zersetzungserscheinungen. Zu Anfang der Zerstörung hatte das Holz eine bläuliche Färbung, die im Verlaufe der Zersetzung verschwand; das Holz verlor die Festigkeit, bis es zuletzt in der Hand zu Pulver zerrieben werden konnte. In der Nähe der Schienennägel war das Holz ganz zerstört, während es in der Mitte der Schwelle noch ganz gesund war. Früher glaubte man, daß diese Zersetzung des Holzes durch Pilze erfolge, allein Grittner in Budapest hat auf dem Wege des Versuches nachgewiesen, daß die Zerstörung der Holzfasern durch frei gewordene Salzsäure veranlaßt wird. Sehr verdünnte Zinkchloridlösung spaltet sich nämlich bei Gegenwart von Eisen in Salzsäure und Zinkoxyd. Die entstandene Salzsäure greift das Eisen an, es bildet sich Ferrochlorid und Wasserstoff wird frei. Ersteres zersetzt sich bei Gegenwart von Sauerstoff in Eisenoxyd und in der Lösung bleibt Ferri-chlorid. Die Schwellen enthalten immer Feuchtigkeit; das verdünnte Zinkchlorid zersetzt sich bei Berührung mit dem Eisen der Nägel wie oben angegeben; das entstandene Eisensalz giebt mit der im Holze enthaltenen Gerbsäure die bläuliche Färbung. Schreitet die Zersetzung weiter, so greift die entstehende Salzsäure im Laufe der Jahre das Holz an, welches die Festig-

keit verliert und morsch wird. Nach Grittner's Ansicht darf das mit Chlorzink getränkte Holz mit Eisen nicht in Berührung kommen. Er schlägt vor, die Dexelflächen mit Theer zu bestreichen und nur verzinkte Schienennägel zu verwenden. Bei Schwellenschrauben, für welche die Löcher immer vorgebohrt werden, wird es wohl genügen, die Schwellenschrauben vor dem Eindrehen in Theer zu tauchen und das Schraubenloch mit Theer zu füllen.

Das Ergebnis der Grittner'schen Untersuchung giebt auch eine Erklärung für die Zerstörung des Holzes buchenen, mit Chlorzink getränkter Schwellen in den Fällen, in welchen das Holz im Innern der Schwellen anfängt, morsch zu werden, während die äußere Holzschicht noch unversehrt ist. Bei der chemischen Untersuchung wurde auch hier in dem morschen Holze Chlorzink vorgefunden, was darauf schließen läßt, daß nicht Fäulnis die Ursache der Zerstörung der Holzfasern gewesen ist, sondern wahrscheinlich die durch Zersetzung frei gewordene Salzsäure. Uebrigens wurden ähnliche Zersetzungserscheinungen schon früher bei Rebpfählen festgestellt, die mit Eisenvitriol getränkt waren, nur daß hier die Zerstörung durch die frei gewordene Schwefelsäure hervorgerufen wurde.

(Forts. folgt.)

## Für die Einstellung der Fahrzeuge in Gleisbögen bewegliche Buffer und Zughaken.\*)

Märkische Lokomotivfabrik zu Schlachtensee.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel X.)

Das Befahren von Gleisbögen mit Locomotiven, deren Abstand vom Buffer oder Zughaken bis zur nächsten festen, nicht lenkbaren Achse ein erheblicher ist, erfolgt im allgemeinen unter Anwendung seitlich beweglicher Zughaken. Der an die Tenderlocomotive gekuppelte Wagen wird hierdurch weniger gegen die Aufschiene gedrängt, als wenn der Zughaken an der Maschine unbeweglich befestigt wäre. Haben die Bögen größere Halbmesser, so kann die geschilderte Anordnung genügen, während diese in scharfen Krümmungen keineswegs ausreicht.

Dieses gilt insbesondere von Locomotiven mit einachsigen Drehgestellen, welche naturgemäß hinten besonders lang ausgebaut werden. Krümmungen mit Halbmessern von 20<sup>m</sup> sind bei Kleinbahnen häufig angewandt, vielfach werden Locomotiven mit Lenkachsen für das Befahren von Bögen mit 15<sup>m</sup> Halbmesser verlangt.

Bewegliche Zughaken sollen ihren Drehpunkt möglichst vorn liegen haben, dieser wird also unter dem Führerstande nahe am Kessel angebracht. Der Schnittpunkt der Längsachse der Locomotive mit der Gleisachse ist der theoretische, von der Locomotive nicht beeinflusste Drehpunkt für einen richtig arbeitenden beweglichen Zughaken.

Die seitlich am Rahmen der Locomotive angebrachten Zugstangen, welche an ihrem hintern Ende mittels Querhebel den Zughaken führen, kommen in ihrer Wirkung dem angedeuteten Ziele näher, sind jedoch in den seltensten Fällen praktisch durchführbar und geben der Locomotive ein ungünstiges Aussehen.

Die im folgenden geschilderte Zug- und Buffervorrichtung erfüllt den verlangten Zweck vollkommen.

Die Abb. 1 bis 4 Taf. X zeigen eine Einbuffer-Anordnung, bei welcher Zug- und Stossvorrichtung zu einem Ganzen vereinigt sind. Das kreisbogenförmige Führungsstück A aus Stahl-Formguß gleitet innerhalb dreier die Krümmung bestimmender Rollen B. Der Bogen des Führungsstückes A ist mit einem Halbmesser abgerundet, dessen Mittelpunkt in der Mitte der Locomotive mitten zwischen den beiden äußeren, festen Achsen liegt. Zug- und Stossvorrichtung bewegen sich, beeinflusst durch den an die Locomotive gekuppelten Wagen, genau im Kreisbogen, so daß der angekuppelte Wagen eine fast genau nach dem Krümmungsmittelpunkte gerichtete Stellung der Achsen erfährt und mit geringstem Widerstande den Bogen durchläuft.

Für die Wiedereinstellung in die Mitte des seitlich verschobenen Bogenstückes A dient die zwischen den Anschlag-

\*) D. R. G. M.

Rollen C wagerecht angeordnete Feder D, welche in Wirkung tritt, sobald die Zugvorrichtung durch den angekuppelten Wagen nicht mehr seitlich beeinflusst wird.

Diese von der Märkischen Locomotivfabrik in Schlachtensee bei Berlin eingeführte Anordnung ist bereits bei verschiedenen Locomotiven zur Anwendung gelangt. Abb. 4 Taf. X stellt die Kupplungstheile einer Locomotive mit einachsigen

Drehgestelle dar, welche mit der oben geschilderten Vorrichtung ausgerüstet ist. Die 60 P.S. leistende Locomotive ist für 750 mm Schmalspur bestimmt, der Abstand von der hintern festen Achse bis zur Zugvorrichtung beträgt 2400 mm, der für sie noch zulässige geringste Bogenhalbmesser ist der von 15 m. Diesen Verhältnissen entspricht die Locomotive bestens.

### Auswechselbare Piassavabesen (Weichenbesen).

Von F. Schimmer, Eisenbahnbauspector zu Zwickau.

Ueber die auf Seite 40 beschriebenen, auswechselbaren Piassavabesen ist auf Grund der bei den bisherigen Versuchen gewonnenen Erfahrungen noch folgendes mitzutheilen.

Soll der Besen seinen Hauptzweck, die Möglichkeit der Weiterbenutzung des Blechgehäuses für mehrere Piassavabündel erfüllen, so muß das erstere aus genügend starkem Bleche angefertigt sein. Das anfangs verwendete 0,5 mm starke Blech (Nr. 24 d. D. Bl. L.) hat sich als etwas zu schwach erwiesen; das neuerdings verwendete Blech Nr. 21 von 0,75 mm Stärke ist zur Herstellung dauerhafter Gehäuse gut geeignet, während noch stärkeres Blech den Besen unhandlich macht und den Preis zu sehr erhöht, so daß der aus der Weiterbenutzbarkeit des Gehäuses sich ergebende Vortheil verringert wird oder verschwindet.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Stielbefestigung. Es hat sich herausgestellt, daß bei nicht sachgemäßer Stielbefestigung namentlich in schwachen Gehäusen Verbiegungen, Risse und Brüche eintreten, wenn auch ein gewisser Theil dieser Erscheinungen auf unvorsichtige Behandlung der Besen zurückzuführen ist. Der Stiel muß so tief in das Gehäuse eingeführt sein, daß er in die beiden vorhandenen Verstärkungsrippen greift und mit dem Piassavabündel zusammenstößt.

Endlich darf das Piassavabündel selbst, um ein Aufbauschen am untern Ende zu vermeiden und dadurch das Einführen zwischen eng aneinander liegende Oberbauteile (z. B. Spurkranzrillen) zu erleichtern, nicht aus dünnen, weichen, sondern aus stärkeren, widerstandsfähigen aber genügend biegsamen Fasern bestehen.

Güte, Art und Gewinnungsort, auch der Umstand, ob es fein- oder grobfaserig, lang oder kurz geschnitten ist, haben Einfluss auf den Preis des Besens; so war z. B. der Preis des bei den erstgelieferten Besen verwendeten, zu dünnen, weichen Bahia-Piassava für 100 kg um 50 % höher, als der Preis für die später und nunmehr ausschließlich verwendete, stärkere Piassavaart, welche sich in jeder Hinsicht — auch in Bezug auf Abnutzung und Dauer — als am geeignetsten erwiesen hat.

Aus diesem Umstande erklärt es sich auch, daß die Besen nunmehr wesentlich billiger geliefert werden als früher angegeben wurde, namentlich bei Bezug von größeren Mengen; es ist nur noch besonders darauf hinzuweisen, daß die neuerdings angefertigten Besen allen oben aufgestellten Anforderungen entsprechen.

## Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

### Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1895.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1895 theilen wir nachstehend die wichtigsten Endergebnisse mit, denen zum Zwecke des Vergleiches die Ziffern der beiden Vorjahre beigefügt sind.

Das Rechnungsjahr liegt nicht ganz gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 32 unter den 49 deutschen Eisenbahnen auf die Zeit vom 1. April 1895 bis zum 31. März 1896 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. October 1894 bis zum 30. September 1895. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen fällt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre zusammen.

Im Ganzen gehörten dem Vereine 86 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der Königlich Preussischen Staatseisenbahnen gesondert gezählt sind.

Jahr	Die gesammten Längen betragen					
	Hauptbahnen	Bahnen untergeordneter Bedeutung	Im Ganzen	Bahnen für Verkehr von Reisenden	Betriebslänge km	Im Ganzen
1895	58224	20075	78299	79925	80938	81076
1894	57911	18440	76351	77914	78860	79018
1893	57633	17141	74774	76638	77521	77696

Ueber die Gleislängen geben die folgenden Zahlen Aufschluß:

Jahr	Von der Bahnlänge sind km			Länge aller Neben-gleise km	Von der ganzen Gleislänge sind in			Gesamt-gleislänge km
	ein-gleisig	zwei-gleisig	drei-gleisig		ein-glei-sigen Strecken	zwei-glei-sigen %	Neben-gleisen %	
1895	58952	20151	108	30544	45,3	30,9	23,5	130187
1894	57608	19568	108	29578	45,5	30,9	23,3	126712
1893	56519	19095	90	28689	45,7	30,9	23,2	123710

Bei der Vertheilung der Gleise in Hunderthteilen auf die Strecken sind die dreigleisigen ausgelassen, die im Jahre 1892 0,2%, in den Jahren 1894 und 1895 dagegen 0,3% der Gleise ausmachten.

Bezüglich des Oberbaues giebt die nachstehende Zusammenstellung die Ausdehnung der auf Querschwellen liegenden Gleise und die Bauart an:

Jahr	In dem Gesamtgleis liegen													
	Schienen aus			Schienen auf Querschwellen				Holzquerschwellen, Tausend Stück						
	Eisen km	Stahl km	Eisen und Stahl km	bis 27 kg km	27—32 kg schwer für 1 m km	32—37 kg km	über 37 kg km	eichene	buchene	lärchene	tannene	Im Ganzen	getränkt	nicht getränkt
1895	23635	101372	5180	10604	22279	79795	12683	67108	8769	4005	41370	123952	76979	43364
1894	25193	95837	5681	9210	23142	75871	13376	66556	8969	3684	38572	120474	72477	44395
1893	26297	91480	5932	8703	22199	75543	11835	66764	7935	3669	37451	118509	70452	44466

Unter den Einzelangaben über die Holzschwellen fehlen die der Niederländischen Staatseisenbahnen, weshalb die Summe nicht mit den Einzelzahlen übereinstimmt. Auch liegen über die Anzahl der in den Linien der Großen Belgischen Centralbahn vorhandenen getränkten Schwellen keine Nachrichten vor.

Die Neigungsverhältnisse sind nach % der Längen folgende:

Jahr	Neigungen				
	1:∞ %	bis 1:1000 %	1:1000 bis 1:200 %	1:200 bis 1:40 %	steiler als 1:40 km
1895	31	8	34	27	188
1894	31	8	34	27	187
1893	31	8	35	26	163

Die Krümmungsverhältnisse stellen sich in % der Länge wie folgt:

Jahr	gerade %	R >= 3000 %	R <= 1000 > 3000 %	R <= 400 > 1000 %	R <= 200 > 400 %	R < 200 km
1895	72	1	8	12	7	341
1894	71	1	9	12	7	346
1893	72	1	9	12	6	310

Die Aufwendungen für die Bahnanlagen betragen in Mark:

am Ende des Jahres	im Ganzen	auf 1 km
1895	18 709 758 824	244059
1894	18 316 945 922	245036
1893	17 983 456 647	245833

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Jahr	Personenkilometer. Millionen.							Verkehr auf 1 km						Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf				
	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär	Im Ganzen	I	II	III	IV	Militär	
1895	492,9	3429,1	12153,5	3894,6	1224,0	21194,1	6342	44122	156382	50112	15750	272708	2,3	16,2	57,3	18,4	5,8	
1894	456,4	3242,4	11352,1	3670,2	1076,3	19797,4	5980	42486	148747	48091	14103	259407	2,3	16,4	57,4	18,5	5,4	
1893	431,9	3084,6	10830,2	3627,6	1042,9	19017,2	5769	41197	144647	48451	13929	253993	2,3	16,2	56,9	19,1	5,5	

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind folgende:

Jahr	Eilgut			Stückgut			Wagenladungen		Frachtpfl. Tonnen-Kilometer	Dienstgut Tonnen auf 1 km Bahn	Lebende Thiere Tonnen auf 1 km Bahn	Im Ganzen			Frachtfrei Tonnen-Kilometer				
	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn				Tonnen auf 1 km Bahn in %	Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn		Tonnen auf 1 km Bahn in %			
1895	239828311	3047	0,6	2508394661	31872	6,5	35042124695	445257	90,1	460314769	5849	1,2	635328330	8073	1,6	38885990766	494098	100	2812194404
1894	228605366	2894	0,6	2384190109	30852	6,2	33257210656	430364	86,7	1755452991	22716	4,6	728741351	9430	1,9	38349200473	496256	100	1743043600
1893	205572040	2711	0,5	2321513045	30611	6,2	32604829344	429922	87,0	1741422883	22962	4,7	587106383	7741	1,6	37460443695	493947	100	1534161081

Die Abweichungen gegen die Vorjahre erklären sich dadurch, daß auf den Preussischen Staatseisenbahnen vom Jahre 1895/96 ab für Betriebsgüter Frachtkosten nicht mehr berechnet werden.

Die Einnahmen des ganzen Netzes stellten sich in den drei Jahren wie folgt:

Jahr	Verkehr der Reisenden										Güterverkehr										Gesamteinnahme								
	Gesamteinnahme	Einnahme auf 1 Personen-Kilometer					Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					Gesamteinnahme	Einnahmen für 1 Tonnen-Kilometer					Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf					überhaupt	Es kommen % auf					
		I	II	III	IV	Militär überhaupt	I	II	III	IV	Militär		Eilgut	Stückgut	Wagenladungen	Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere überhaupt	Eilgut	Stückgut	Wagenladungen	Frachtpflichtiges Dienstgut	lebende Thiere		Nebeneinnahmen	Reisende	Güter	Sonstiges		
		M	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.		Pf.	Pf.				
1895	617399269	6,82	4,48	2,55	2,04	1,47	2,80	5,7	25,8	52,2	13,3	3,0	1538824177	20,99	9,81	3,29	1,77	7,61	3,87	3,3	16,0	74,8	0,5	3,2	2,2	2209290028	27,9	69,7	2,4
1894	580456990	6,70	4,53	2,59	1,97	1,47	2,82	5,5	26,2	52,5	13,0	2,8	1492688134	20,79	9,71	3,30	1,79	7,18	3,81	3,1	15,5	73,6	2,1	3,5	2,2	2117444590	27,4	70,5	2,1
1893	560350070	6,65	4,55	2,62	1,99	1,48	2,84	5,3	26,0	52,5	13,3	2,9	1453540200	21,32	9,95	3,29	1,82	7,39	3,79	3,0	15,9	73,7	2,2	3,0	2,2	2056189470	27,2	70,7	2,1

Die Ausgaben betragen für:

Jahr	Allgemeine Verwaltung		Bahn-Aufsicht und -Erhaltung		Verkehrsdienst		Zugförderungs- und Werkstätten dienst		Gesamte Betriebsausgaben	
	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge	Im Ganzen	Für 1 km Betriebslänge
1895	118872638	1504	301529491	3817	467136655	5913	351147442	4445	1238686226	15679
1894	119974843	1548	285378659	3682	446672104	5762	323124956	4168	1175150562	15160
1893	111848826	1472	294318400	3873	435146943	5727	314455192	4139	1155769361	15211

Die Ueberschufsergebnisse zeigt die folgende Zusammenstellung, in welcher die wirklichen Ueberschüsse und Minderbeträge besonders kenntlich gemacht, auch die Verhältnisse der Betriebsausgabe zur Gesamteinnahme in % angegeben sind:

Jahr	Einnahme-Ueberschufs		Betriebs-Ausgabe in % der Gesamteinnahme
	Im Ganzen M.	Auf 1 km Betriebslänge M.	
1895	970615549 - 11747	12306	56,1
1894	942299029 - 5001	12170	55,5
1893	900476132 - 56023	11850	56,2

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der nachfolgenden Zusammenstellung vorgekommen:

Jahr	Entgleisungen			Zusammenstöße			Sonstige Unfälle			Im Ganzen		
	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im Ganzen
1895	287	692	960	61	437	498	1562	2936	4498	1910	4055	5965
1894	269	691	960	55	508	563	1284	3062	4346	1608	4261	5869
1893	251	739	990	79	481	560	1069	2507	3576	1399	3727	5126

Ueber die vorgekommenen Tödtungen (t) und Verwundungen (v) giebt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Jahr	Reisende										Beamte						Dritte Personen						Im Ganzen												
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im Ganzen						unverschuldet	durch eigene Schuld				unverschuldet	durch eigene Schuld				unverschuldet	durch eigene Schuld		zusammen											
	tot	verwundet	tot	verwundet	überhaupt	Personen-Kilometer	Wagenachs-Kilometer	auf je 1000000	tot	verwundet		tot	verwundet	überhaupt	Wagenachs-Kilometer		auf je 1000000	tot	verwundet	überhaupt		Wagenachs-Kilometer	auf je 1000000	tot	verwundet	tot	verwundet								
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v									
1895	9	257	77	199	86	456	0,004	0,0215	0,004	0,020	47	389	598	1910	645	2299	0,03	0,10	14	86	447	358	461	444	0,02	0,02	70	732	0,035	1122	2467	0,16	1192	3199	0,19
1894	7	209	55	183	62	392	0,003	0,020	0,003	0,018	30	308	501	2527	531	2835	0,02	0,13	21	62	409	387	430	449	0,02	0,02	58	579	0,03	965	3097	0,19	1023	3676	0,21
1893	4	153	83	169	87	322	0,005	0,017	0,004	0,015	32	326	582	2483	614	2809	0,03	0,13	10	115	363	358	373	473	0,02	0,02	46	594	0,03	1028	3010	0,19	1074	3604	0,22

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen fielen vor:

Jahr	Achsbrüche		Reifenbrüche		Schienenbrüche						Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche
	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Achsbrüche	Anzahl	Zahl der Unfälle durch Reifenbrüche	Anzahl						
					bei eisernen Schienen	bei Stahlschienen	bei Stahlkopfschienen	im Ganzen	davon auf eisernen Langschwellen	auf 1 km Betriebslänge	
1895	104	22	2260	27	312	11132	349	11793	1473	0,15	9
1894	120	29	2748	43	314	10574	371	11259	1458	0,14	8
1893	118	31	2611	42	337	10302	443	11082	1525	0,14	9

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 86 Bahnbezirke die eingehendsten Einzelmittheilungen über Bau, Betrieb, Ver-

waltung, Zahl der Angestellten, Bestand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel u. s. w. enthält.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

#### Schienenstuhl mit selbstthätiger Nachspannung.

(La Revue technique 1896, XVII. Band, November, S. 521. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel IX.

Wegen der bekannten Mängel der Holzkeile ist die Orléans-Bahn versuchsweise zu stählernen Federn übergegangen, deren Kosten die guter Holzkeile von 5,8 Pfennigen nicht so überschreiten, daß die Einführung daran scheitern würde. Aber auch die sorgfältigst angelassenen Stahl-Federkeile ergaben unverhältnismäßig viel Bruch. Ch. Cheru schlägt deshalb den in Abb. 6 und 7, Taf. IX dargestellten Stuhl mit selbstthätiger Nachspannung vor.

Der fest auf die Schwelle geschraubte Stuhl hat eine feste Außenbacke a mit zwei Verstärkungsrippen b, die wieder durch zwei Rippen d verstärkte Innenbacke c stellt aber weit von der Schiene ab und beide vereinigen sich unter der Schiene in schlanker Krümmung zu einer Klaueneinlage e, deren Längsverschiebung aus dem Stuhle durch zwei, die Innenklaue c umgreifende Lappen f verhindert ist. Der innere Theil dieser Klaue dient als Polster des untern Schienenkopfes und die Last sucht die Klaue in ihrem cylindrischen Lager so zu drehen, daß der Ansatz g der Klaue fest gegen die Innenseite des Schienensteiges gedrückt wird. Dieses Anpressen folgt allen Abnutzungen bis zu ziemlich erheblichen Mafsen; um aber zu verhindern, daß die Theile nach Eintritt der Abnutzung klappern, ist zwischen den Klauenansatz g und die Innenbacke c noch ein selbstthätig nach unten rutschender Schliefskeil h eingeschaltet, so daß dauernd dichter Schlufs gewahrt bleibt.

Beim Verlegen der Schiene wird die Klaue e an der Außenbacke in die Höhe gedreht, wobei sich der Ansatz g an die Innenbacke c legt, die eingelegte Schiene drückt die Klaue in richtige Stellung und nun wird der Keil h von oben nachgefügt. Behufs Aushebens der Schiene nimmt man den Keil h heraus und kantet die Schiene nach innen, dadurch wird die

Klaue in solche Lage gedreht, daß die Schiene ausgehoben werden kann.

#### Ueber das Wandern der Schienen.

(Revue générale des chemins de fer, August 1896. Bd. XIX, S. 85 Mit Abbildungen.)

Auf den Linien der Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft sind Erhebungen angestellt, um die Bedeutung der verschiedenen Ursachen des Wanderns der Schienen zu ermitteln. Abgesehen von dem Einflusse, den das Anhalten der Züge, namentlich mit der Handbremse auf die Schiene ausübt, ist vor allem der Schlag der Räder auf die Schienenköpfe am Stofse von großer Wirkung, die sich mit zunehmender Geschwindigkeit erheblich steigert. Darin liegt auch das Voreilen der inneren Schiene in Krümmungen begründet, weil diese die größere Last, also am Stofse auch stärkere Schläge auszuhalten hat, sobald die der Schienenüberhöhung zu Grunde gelegte höchste Geschwindigkeit nicht erreicht wird. Desgleichen ist in zweigleisigen, auf einem Damme liegenden Strecken ein stärkeres Wandern stets an dem der Böschung zunächst liegenden Schienenstrange beobachtet worden, vermuthlich, weil die oft etwas niedrigere Lage eine Mehrbelastung der Schiene zur Folge hat. In Tunneln ist ein Wandern niemals nachgewiesen, weil die Reibung infolge des starken Rostens eine zu hohe ist. Während die Schienenform, ob breitfüßige oder Doppelkopf-Schiene, ganz ohne Einfluß ist, hängt von der Wahl des Bettungskörpers bekanntlich sehr viel ab; scharfkantiger Schotter ist Sand oder Flufskies bei weitem überlegen.

Die bekannten Mittel, das Wandern zu verhüten, als Winkellaschen am Stofse, die mit Laschenbolzen an der Schiene, mit Schwellenschrauben an den benachbarten Schwellen befestigt sind, Ausklinken der wagerechten Schenkel von Winkellaschen behufs Umgreifens der Unterlegplatten auf den Stofschwällen und winkelförmig umgebogene und in gleicher Weise befestigte Unterlegplatten, oder besondere Laschenwinkel auf jeder vierten bis fünften Schwelle, haben sich auch dort gut bewährt. F—r.



## Bahnhofs-Einrichtungen.

### Der neue Südbahnhof in Boston, Mass.

(Engineering News 1897, Januar, S. 26 mit Zeichnungen.)

Hierzu Pläne, Abb. 6 und 7 auf Tafel X.

Von den 9 früher in Boston mündenden Bahnen waren zunächst gesonderte Endbahnhöfe angelegt, so daß der Verkehr unter beträchtlichen Schwierigkeiten zu leiden hatte. An der Nordseite der Stadt ist bereits vor längerer Zeit ein großer Bahnhof gebaut, welcher von 6 der Bahnen gemeinsam benutzt wird, unter denen inzwischen Vereinigungen stattgefunden haben. Nun führt die Boston Terminal Co. auch im Süden auf einer Fläche von 16 ha einen großen Sammelbahnhof aus, dessen Plan ganz neue und höchst beachtenswerthe Gesichtspunkte zur Grundlage hat, den wir daher hier etwas eingehender beschreiben wollen.

Die Gesellschaft ist gebildet von der 1. New-York-New-Haven und Hartford-Bahn für die in sie aufgegangenen Netze der New-York und New-England-Bahn und der Old-Colony-Bahn, 2. der Boston- und Albany-Bahn. Jede der beiden Gesellschaften läuft mit einer viergleisigen Bahn in den Bahnhof ein, vor welchem ein zweigleisiger Verbindungsbogen eine Umgehungslinie für Güter herstellt. Außerdem zweigt aber aus den Personengleisen jeder der beiden Bahnen in der ersten Außenstation je eine zweigleisige Vororts- und Orts-Verkehr-Bahn ab; diese beiden vereinigen sich zu einer durchgehenden Linie, indem sie im Gegensatze zu den stumpf im obern Bahnhofsgeschosse endigenden Gleisen der Fernbahnen, im untern Geschosse eine geschlossene Schlinge bilden, so daß im Endbahnhofe ein Durchgangsverkehr entsteht (Abb. 6, Tafel X). Der sehr bedeutende Vorortsverkehr Bostons, welcher jetzt schon 66 % des gesammten ausmacht, machte ganz besonders eingehende Untersuchungen über seine Befriedigung nöthig, deren Ergebnisse dem im Mai 1896 genehmigten, vorliegenden Entwurfe seine Eigenart verliehen. Der wichtigste Grundsatz, der in dieser Beziehung aufgestellt wurde, besteht in der Aufgabe des Dampfbetriebes für den Vororts- und Orts-Verkehr, die Wahl der neuen Betriebsart steht noch nicht fest, sie wird voraussichtlich auf electricische Kraftübertragung fallen und so früh entschieden werden, daß der Betrieb spätestens mit Eröffnung des neuen Bahnhofes aufgenommen werden kann. Keinenfalls dürfen Gase, Rauch oder Dampf erzeugt werden, damit das Untergeschoß klare Luft behält.

Der obere Bahnhof liegt mit SO. rund 1,5 m über den Zugängen, es werden aber keine Treppen, sondern ausschließlich Rampen angelegt; er enthält 28 Kopfgleise in einer dreischiffigen  $50,5 + 69,7 + 50,5 = 170,7$  m weiten, 213,3 m langen, bis zur höchsten Oberlichtkante 32,3 m über SO. hohen Halle. Die Gleisverbindungen werden so hergestellt, daß man nach Belieben den ganzen Abgangsverkehr auf die eine, den Ankunftsverkehr auf die andere Seite bringen, oder auch je eine Hälfte dem Ein- und Ausgangsverkehr jeder der beiden Richtungen nach Süden und Westen zuweisen kann. Aus dem Plane (Abb. 7, Tafel X) ist das deutlich zu erkennen.

Die 28 Gleise bieten Platz zur Aufstellung von 350 langen Wagen und sieben Bahnsteige, zwei ganz außen, fünf zwischen den Gleisen, dienen ausschließlich dem Gepäck-, Post- und Ex-

pressgutverkehre, alle haben am Aufsenende Hebewerke, welche sie mit den unten liegenden Abfertigungsräumen verbinden. Im übrigen sind die folgenden Punkte als die wichtigsten hervorzuheben.

Der Hauptzugang a liegt in der nach 70 m Halbmesser im Grundrisse gerundeten Ecke eigenartig, aber für die Zuwegung zweckmäßig, der Eingang wird durch einen niedrigen Uhraufbau über den fünf Geschossen des Kopfbaues ausgezeichnet. Zu beiden Seiten des 28 m weiten Eingangsbogens schließen an Summerstreet und Covestreet rund je 100 m lange fünfgeschossige Kopfbauten an, an Covestreet folgt dann bis zum Hallenende eine etwas über 100 m lange Gepäckabfertigung b, an Summerstreet bis zur Ecke der Dorchester-Avenue ein zweigeschossiges Nebengebäude, ein gleiches nimmt die ganze Hallenlänge an letzterer Straße auf, in dessen unterm Geschosse an der Ecke von Summerstreet die Droschken Haltestelle c, sonst wieder eine lange Gepäckabfertigung d liegt; darüber sind Diensträume untergebracht.

Entlang Summerstreet ist das Gebäude gegen die Flucht 6,1 m zurückgesetzt, um in dieser Breite Rampen e' anzulegen, die nach dem 13,4 m weiten Hauptzugänge f' des unteren Geschosses hinabführen; über diesem liegt auf einer die Rampen überspannenden Brücke noch ein Nebenzugang f zum obern Geschosse. Bürgersteig und Rampen sind in der vollen Länge am Summerstreet mit Glas überdeckt. Ein zweiter, 7,6 m weiter Nebenzugang g führt von Covestreet zu den oberen Bahnsteigen. Das Untergeschoß und das Erdgeschoß dienen ausschließlich Betriebszwecken, im ersten Obergeschosse befinden sich die Diensträume der Gesellschaft, Geschäftsräume und Speisezimmer. Küche und Vorrathsräume, in Verbindung mit der im Erdgeschosse liegenden Wirthschaft. Die drei obersten Geschosse enthalten die Diensträume der die Gesellschaft bildenden Bahngesellschaften.

Südlich vom Haupteingange liegen an Summerstreet die Warte- und Waschräume für Frauen h, dann folgt die allgemeine Wartehalle i mit  $19,8 \times 68,6$  m Grundfläche, welche durch zwei Geschosse reicht. Er hat einen seitlichen Zugang vom Nebeneingange f aus und zwei Thore nach dem 183 m langen, im Mittel 30,5 m breiten, nach dem Haupteingange hin an Breite wachsenden Kopfbahnsteige k (midway) hin, zwischen denen 24 Fahrkartenschalter l, von innen und außen zugänglich, eingebaut sind. Weiter liegen in dieser Front die Wirthschaft m, Telegraphen-, Telephon- und Auskunfts-Stellen n, dann am Ende des Flügels an Summerstreet Aborte und Waschräume für Männer o mit den nöthigen Anlagen für Bartscheerer, Bäder und Stiefelputzer. Rauchzimmer mit Waschraum und Diensträume des Stationsvorstehers liegen oben, ein Raum für die Droschkenabfertigung und die Kutscher im Untergeschosse. Die beiden großen Gepäck- und Express-Abfertigungen b und d an beiden Langseiten liegen in Höhe des Erdgeschosses und haben in das Untergeschoß führende Hebewerke.

Auf der Westseite des Haupteinganges liegt ein fast ringsum zugänglicher Raum p für Handgepäck, zwischen diesem und dem Nebeneingange g das Treppen- und Aufzughaus q für die Ober-

geschosse, und kleine Eingänge mit Treppen für die Dienst-räume im Obergeschosse der niedrigen Langflügel sind in Cove-street und Dorchester-Avenue vertheilt. Der Kopfbahnsteig k trägt Zeitungs-, Getränk- und Cigarren-Stände, außerdem führen von ihm zahlreiche Treppen  $r_1, r_2, r_3$  nach den 3 Bahnsteigen des untern Vorortsbahnhofes hinab.

Das Untergeschofs mit der Orts- und Vororts-Station ist in Abb. 6, Tafel X dargestellt. Die beiden S. O. liegen  $5,182^m$  über einander. Die beiden Gleise, welche nach Schätzung in Zukunft die sechsfache Zug-Anzahl des obern Geschosses zu bewältigen haben werden, bilden eine Schleife, in der alle jetzt in dieser Verkehrsart laufenden Betriebsmittel ohne Schwierigkeit zu bewegen sind. Beim Eintritte in den Bahnhof sind sie auseinander gezogen, sodafs sie einen langen sichelförmigen Bahnsteig I zwischen sich fassen, ebenso sind sie auf beiden Aufsen-seiten von zwei Bahnsteigen II und III begleitet. I ist ausschliesslich für die Abfahrt in beiden Richtungen bestimmt, die Ankunft vermitteln II und III, so dafs Gegenströmungen der Reisenden ganz vermieden sind. Da die Bahnsteige des Erd-geschosses nach amerikanischem Brauche in S. O., die des Unter-geschosses aber in Höhe der Wagenböden liegen, so sind die Treppen  $r'_1, r'_2, r'_3$  erheblich niedriger, als der Höhenunterschied der S. O.

14 Züge von je 3 langen Wagen können in beiden Gleisen auf einmal aufgestellt werden, man rechnet darauf bei der als möglich erprobten Zugfolge von einer Minute so vier bis fünf Minuten zur Abfertigung der Züge zu gewinnen, und in 18 Stunden also in jeder Richtung 1080 Züge abgehen lassen zu können, deshalb ist die Bahnsteigfläche für den Aufenthalt von 25,000 Reisenden eingerichtet.

Für die erste Zeit soll nur Bahnsteig II für beide Richtungen benutzt werden, um den Verkehr ganz ohne Treppen, blofs durch die Rampen e' und den Hauptzugang f' zu bewältigen, bis das eine Gleis nicht mehr ausreicht, dann sind die Bahnsteige I und III nur durch die Treppen zugänglich. Eine Fahrkartenausgabe wird für die erste Betriebszeit auf Bahnsteig II eingerichtet, später müssen die oberen Schalter für den Abgang von I mitbenutzt werden, der ganze Verkehr geht dann über den obern Kopfbahnsteig die Treppen  $r_1$  hinunter.

Im Untergeschosse befindet sich noch ein Warteraum s' für Einwanderer mit den nöthigen Nebenräumen. Der grofse, in der Schleife verbleibende Raum dient ganz dem Gepäckverkehre und ist zu dem Zwecke durch Tunnel und Aufzüge mit den Gepäckabfertigungen der Langseiten, sowie durch Aufzüge mit den Gepäckbahnsteigen verbunden. Zu der für unsere Verhältnisse auffallenden, scharfen und räumlich weiten Abtrennung des Gepäckverkehres von den übrigen Verkehrseinrichtungen, welche dem Reisenden die Besorgung des eigenen Gepäcks fast unmöglich macht, ist zu bemerken, dafs Gepäck und Eilgut ausschliesslich durch die Exprefsgesellschaften in den Wohnungen abgefertigt wird, so dafs kein Reisender anders, als mit geringem Handgepäck zum Bahnhofe kommt \*).

Der Entwurf des eigenartigen Bahnhofes ist vom Ingenieur der Gesellschaft Francis unter Verständigung mit den leitenden Ingenieuren der einzelnen beteiligten Bahnen aufgestellt, den architektonischen Entwurf des Hauptgebäudes lieferte die Firma Shepley, Rutau & Coolidge in Boston.

\*) Organ 1894, S. 1.

## Maschinen- und Wagenwesen.

### Fünffachsig, vierfach gekuppelte Güterzug-Locomotive der Neusüd-wales-Eisenbahnen.

Engineering 1896, November, S. 580. Mit Zeichnungen und 15 Textabbildungen.)

Die von Beyer, Peacock & Co. in Manchester gebaute Locomotive zeigt die sog. »Consolidation«-Form mit vorderer Bissellachse, der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

#### Hauptabmessungen:

Cylinderdurchmesser . . . . .	533 mm
Kolbenhub . . . . .	660 <
Kleinster innerer Durchmesser des Langkessels . . . . .	1543 <
Gröfster innerer Durchmesser des Langkessels . . . . .	1600 <
Blechstärke des Langkessels . . . . .	15 <
Anzahl der messingenen Heizrohre . . . . .	302 <
Länge der Heizrohre zwischen den Rohrwänden . . . . .	4181 <
Aeufserer Durchmesser der Heizrohre . . . . .	48 <
Dampfüberdruck . . . . .	11,25 at

Achsstand von Laufachse bis zur vordern Kuppelachse . . . . .	2489 mm
Achsstand von vorderer bis zur mittlern Kuppelachse . . . . .	1549 <
Achstand von mittlerer Kuppelachse bis zur Treibachse . . . . .	1321 <
Achstand von Treibachse bis zur hintern Kuppelachse . . . . .	1702 <
Gesamttachsstand . . . . .	7061 <
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1295 <
< < Laufräder . . . . .	581 <
Achslast, Bissellachse . . . . .	6,40 t
< vordere Kuppelachse . . . . .	14,33 <
< mittlere < . . . . .	15,75 <
< Treibachse . . . . .	15,70 <
< hintere Kuppelachse . . . . .	14,63 <
Gesamttgewicht, dienstbereit . . . . .	66,81 <
Treibachslast . . . . .	60,41 <
Belastung jedes Tendergestelles . . . . .	20,83 <
Wasserinhalt des Tenders . . . . .	16,57 cbm
Kohlenvorrath des Tenders . . . . .	6,1 t

Die Locomotive hat sich auf den Eisenbahnen Neusüdwaales, welche zahlreiche Bögen kleinen Halbmessers\*) und, namentlich auf den Hauptstrecken, Steigungen von  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{60}$  auf einer Gesamtstrecke von 817 km aufweisen, gut bewährt. In einem Falle wurde ein aus 64 schwerbeladenen Wagen bestehender, ohne Locomotive und Tender 708 t schwerer Zug auf einer 3,2 km langen Steigung von  $\frac{1}{70}$  mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von 11,8 km/Std., auf zwei weiteren Steigungen von je  $\frac{1}{100}$  und 2,4 km Länge mit fast 24 km/Std. befördert. —k.

#### Bell's Funkenfänger für Locomotiven.

(Railroad Gazette 1896, Decbr., S. 875. Mit Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Taf. X.

Außer einem in verschiedenen geneigten Ebenen angeordneten Funkensiebe A zeigt der Bell'sche Funkenfänger eine vor den Feuerrohren liegende, aus zwei durchlochten Platten gebildete Ablenkplatte B. Der den Feuerrohren zunächst liegende, fast senkrecht angeordnete Theil des Funkensiebes befindet sich noch vor den Dampfrohren, sodafs diese nicht durch das Sieb hindurchtreten und mifsliche Abdichtungen vermieden werden.

Die stark geneigten Funkensiebe sollen das Hindurchtreten

\*) Nach der Quelle 10 und 3 chains (201,3 und 60,3 m); mit Rücksicht auf die feste Lagerung der Locomotivachsen mufs die Richtigkeit des letztern Mafses bezweifelt werden. D. R.

größerer Kohlenstücke wirksamer verhindern, als nur wenig geneigte oder wagerecht gelegte.

Bei der Baltimore- und Ohio-Bahn angestellte Versuche haben ergeben, dafs die nach dem Bell'schen Verfahren angeordneten Funkensiebe eine bedeutend gröfsere Lebensdauer haben, als die in den verlängerten Rauchkammern in üblicher Weise angebrachten. —k.

#### Triebwagen-Wettfahren in Frankreich.

(Le Génie Civil, 1896, 24. October, Bd. XXIX, S. 401. Mit Abbildungen).

Der Verein zur Einführung von Triebwagen in Frankreich veranstaltete im September 1896 ein Wettfahren auf der Landstrafse von Paris nach Marseille und zurück mit etwa 30 Triebwagen verschiedener Bauart. Die 1711 km lange Strecke wurde in zehn Abschnitten mit einer mittleren Geschwindigkeit von 14 bis 25 km/St. zurückgelegt. Obgleich fast ausschließlich Petroleumbetrieb angewendet war — je nach der Bauart waren ein bis vier Cylinder mit einer Gesamtleistung von 6 bis 8 P. S. vorhanden — und obgleich die beiden einzigen Dampftriebwagen gleich Anfangs infolge eines Unfalles die Fahrt aufgeben mufsten, erwartet man doch von dem Dampftriebe bei schwereren Wagen wegen seines grofsen Anpassungsvermögens an wechselnden Kraftbedarf in Zukunft ein günstigeres Ergebnis, besonders wenn statt der Kohlenfeuerung Petroleumheizung und Serpollet-Kessel zur Verwendung gelangen. F—r.

## Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

### Die neuesten Ergänzungen des Stadtbahnnetzes von London und Pläne zu solchen.

(Engineer 1897, Januar, S. 82).  
Hierzu Plan, Abb. 1, Taf. XII.

Bekanntlich zeigt das Bahnnetz der Stadt London einen auffallenden Mangel an Einheitlichkeit; alle Aufsenlinien endigen für sich in zum Theil sehr weit von einander liegenden Bahnhöfen, wirksame Verbindungen bestehen nicht und die Zusammenfassung in einem grofsen Uebergangsbahnhofe ist stets auf unbegreiflichen Widerspruch gestofsen. Selbst 1863 noch erklärte ein für diese Frage eingesetzter Ausschufs des Oberhauses, dafs die weitere Hineinführung der Aufsenlinien in London in hohem Mafse unerwünscht sei. Ebenso wenig Verbindungen und Einheitlichkeit haben die bestehenden Ortsbahnen unter sich und mit den Aufsenbahnen, und so bildet London für den Durchgangsverkehr geradezu eine störende Lücke im grofsen englischen Eisenbahnnetz und ist auch für den Ortsverkehr keineswegs befriedigend ausgestattet. Durch diese Verhältnisse, an deren grundsätzliche Berichtigung bei der heutigen Ausdehnung und den Besitzverhältnissen Londons nicht mehr zu denken ist, ist man auf den Weg verwiesen, die sich rasch mehrenden Verkehrsbedürfnisse von Fall zu Fall durch Einzelanlagen zu befriedigen und die Herstellung der so entstehenden Einzelanlagen stöfst auch auf keine nennenswerthen Bedenken mehr,

nachdem einerseits die Ausführung der mit dem Greathead-schen\*) Schilde erbauten City- und South London-Bahn\*\*) gezeigt hat, dafs und wie man die übermäfsigen Kosten, die unerträglichen Störungen des städtischen Verkehrs durch die Bauausführung und die bedeutenden baulichen Schwierigkeiten vermeiden kann, andererseits die Einführung elektrischen Betriebes die grofsen Unannehmlichkeiten der Verwendung der Dampfkraft im Tunnel beseitigt hat, welche alle nach Erbauung namentlich des östlichen Schlusses der Metropolitan- und District-Untergrundbahn in der ersten Hälfte der 80er Jahre längere Zeit von einer Erweiterung des städtischen Bahnnetzes abschreckten.

Diese Errungenschaften haben neben dem Erfolge der City- und South-Londonbahn in letzter Zeit eine grofse Zahl von Entwürfen und Vorschlägen gezeitigt, welche theils nahezu vollendet, theils begonnen, theils genehmigt und theils der Genehmigung harrend in ihrer Gesamtheit nun doch eine Vervollständigung des städtischen Bahnnetzes ergeben, die, wenn auch keinen vollwerthigen, so doch sehr werthvollen Ersatz für das durch mangelnde Voraussicht der Vorfahren Verlorene bieten kann. An der Hand des Planes, Abb. 1, Taf. XII, sollen diese Entwürfe hier kurz aufgezählt werden.

\*) Organ 1897, S. 42.

\*\*) Organ 1896, S. 169, wo auch weitere Quellen angegeben sind.

In dem Plane sind die bestehenden Bahnanlagen, sowohl die Aufsen- als auch die Ortsbahnen in schwachen, die Neuanlagen in starken Zügen dargestellt.

1. Die Waterloo- und City-Linie wird zuerst aufgeführt, obwohl sie eine der kürzesten ist, weil ihre Fertigstellung nahe, voraussichtlich im Juni 1897, bevorsteht. Diese Linie, welche wir bereits früher\*) erwähnt, verbindet den Mittelpunkt der City, die Bank, die geschäftsreichsten Theile der City und die Themse unterfahrend, mit dem Endbahnhofe Waterloo der London- und South-Western-Bahn, so die City, mit den hauptsächlichsten Wohngebieten der größeren Geschäftsleute verbindend. Sie wird zweifellos einen sehr starken Verkehr zu bewältigen haben.

2. Die Central-London-Linie\*\*) durchfährt vom Endpunkte der Great Eastern-Bahn in Liverpoolstreet aus mit 10 km Länge den ganzen Westen von London bis Shepherd's Bush, indem sie der Hauptverkehrsader von Oxfordstreet folgt und gleichfalls die Bank berührt. Die Ausführung steht unmittelbar bevor.

3. Die City- und Westend-Bahn hat die gleiche Richtung und gleichen Zweck mit Nr. 2, beide dienen der Verbindung der Wohngebäude des Westens mit dem Mittelpunkte der City und schließen die Breite von Hyde-Park zwischen sich ein. Diese Linie geht von Cannonstreet in der City aus, folgt dem Strand, Piccadilly, der südlichen Grenze der großen Parks und endet in Hammersmith. Ihre Länge beträgt 10050 m, das Ende in der City liegt unmittelbar gegenüber der vorhandenen Haltestelle Mansion House der Metropolitan-Bahn und wird von einem ziemlich umfangreichen Bahnhofe zwischen Cannon-, Queen Victoria- und Breadstrafse gebildet. Der doppelt eingleisige Tunnel hat denselben Durchmesser wie die South-London-Bahn, nämlich 3,5 m. Der Betrag der Aktien ist rund 64 Millionen Mark, das Recht zur Ausgabe von Obligationen ist erteilt.

4. Die bestehende District-Bahn-Gesellschaft plant eine gleiche Anlage unter dem südlichen Schlusse ihres Ringes von der Mansion-House-Haltestelle bis zur Verbindungsstelle Earls Court mit den nach Südwesten gehenden Vorortlinien. Während die vorstehend aufgeführten Linien hauptsächlich für die Bewältigung des kleinen Ortsverkehrs gedacht sind und daher zahlreiche Haltestellen in kurzen Abständen besitzen, soll diese Verkehrsart hier der alten Untergrundbahn verbleiben und die neue tiefliegende nur den Durchgangsverkehr nach den Wohnbezirken von Kensington aufnehmen. Sie enthält daher nur eine Zwischen-Haltestelle bei Charing-Cross, um aufser der City noch den westlichen Geschäftsvierteln dienen zu können. Die Länge ist 7,845 km, der Durchmesser des einzelnen Rohres 3,71 m, streckenweise sollen die beiden Rohre in einen Querschnitt zusammengezogen werden. Die Linie ist genehmigt.

5. Für eine kürzere Linie von Piccadilly-Circus nach South-Kensington liegt zur Zeit das Genehmigungsgesuch vor, die Baukosten sind auf 12 Millionen Mark in Aktien und 4 Millionen Mark in Obligationen festgestellt, als Bauzeit

\*) Organ 1896, S. 170.

\*\*) Engineer 10. Juli 1896.

sind 5 Jahre vorgesehen. Die Linie soll die vorhandene Untertunnelung der District-Bahn in South-Kensington benutzen, welche für den Fußgängerverkehr jetzt thatsächlich unerheblich ist und erworben werden soll.

6. Von erheblicher Ausdehnung ist die Hamstead, St. Pancras und Charing-Cross-Linie, welche schon 1893 genehmigt, aber noch nicht endgültig zu Stande gekommen ist. Die Linie verbindet die nördlichen Wohnbezirke von Hamstead und 19 Zwischenpunkte, darunter das wichtige Gebiet der zahlreichen Fernbahnhöfe an Marylebone (Euston, St. Pancras, Kings Cross) mit dem Strand nahe Charing Cross, sieht aber noch einen östlichen Sporn vor, um die genannten Fernbahnhöfe noch besser anzuschließen.

7. Ebenso ist auch die Great-Northern- und City-Linie\*) schon seit 1892 genehmigt, ohne bis jetzt die Mittel zum Bau aufgebracht zu haben. Die Linie ist bestimmt, die billigeren Wohngebiete von Finsbury, sowie die städtischen Aufsenbahnhöfe der Great-Northern-Bahn in innigere Verbindung mit dem Verkehre der innern Stadt zu bringen. Sie erreicht daher mit ihrem Südende die Metropolitan-Bahn bei der Moor-gate-Street-Haltestelle.

8. Unter den Vervollständigungen des städtischen Bahnnetzes muß auch eine Fernbahn aufgeführt werden: die Einführung der Manchester, Sheffield und Lincolnshire-Bahn in London mit dem Endbahnhofe Baker-Street, welche bereits ihrer Vollendung entgegengeht und nun bereits den Plan für

9. die Baker-Street- und Waterloo-Bahn ins Leben gerufen hat. Diese bringt der Hauptsache nach Regent-Street folgend, den Nordwesten der inneren Stadt mit dem südlichen Hauptbahnhofe Waterloo in Verbindung, zugleich auch Charing Cross anschliessend, vermittelt also den Durchgangsverkehr durch London von Norden nach Süden und Südosten. Auch diese bereits genehmigte Bahn hat bislang die Baumittel noch nicht aufbringen können.

10. Die City- und South-London-Bahn erkennt schon nach wenigen Jahren des Betriebes die Nothwendigkeit, eine Erweiterung eintreten zu lassen. Die Verlängerung im Süden von Stockwell bis Chapham an der London Brighton und South-Coast- und der London-Dover-Bahn war schon in den ursprünglichen Plan aufgenommen und wird jetzt ausgeführt. Inzwischen ist aber auch der Wunsch entstanden, die nördlichen billigen Wohnbezirke ebenso mit der City zu verbinden, wie diese Linie es in erfolgreichster Weise mit den südlichen thut. Deshalb erhält die Linie von London-Bridge aus auch eine nördliche Verlängerung quer durch die City, deren wichtigste Punkte berührend bis Angel in Islington.

11. Ganz neuerdings ist noch eine 7,272 km lange Linie von Praed-Street bei Paddington, dem Endbahnhofe der Great-Western-Bahn bis Acton-Lane in Willerden, also von Nordost nach Südost durch die Stadt, genehmigt, welche im Plane noch nicht verzeichnet ist.

Sollten nun diese Linien alle zur Ausführung kommen, so

\*) Engineer 8. Januar 1897.

würde London wenigstens für den inneren Ortsverkehr in den Besitz einer großen Uebergangsstelle kommen, die für den Fernverkehr ganz fehlt, denn so viele dieser Linien schneiden den Platz zwischen der Bank und Mansion House, daß man von hier aus nach allen Richtungen und zwar ohne die jetzigen

Umwege gelangen kann. Aber auch für den durchgehenden Fernverkehr würde wenigstens eine beträchtliche Verbesserung erreicht, da die Mehrzahl der Fernbahnhöfe durch diese Linien wenigstens für Personenverkehr in bessere Verbindung gebracht werden, als bisher besteht.

## B e t r i e b.

**Kohlenverbrauch bei Dampftrieb und bei elektrischem Betriebe.**

(Engineering News 1896, Oct., S. 269).

Auf der New-York, New-Haven und Hartford-Bahn wurde die 5,6 km lange Strecke Nantacket Junction bis East Weymouth von zwei Locomotiven versorgt, die täglich zusammen 8 t Kohle

brauchten. Nachdem elektrischer Betrieb\*) eingeführt ist, wird der Strom für die ganze 11,2 km lange Strecke Pemberton-Nantacket-Junction mit 4 t Kohle für den Tag erzeugt.

\*) Organ 1897, S. 66.

## Technische Litteratur.

**Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen\*).** Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Urkunden. Herausgegeben von Dr. R. Schuster Edler von Bonnot, k. k. Sectionsrath, und Dr. A. Weeber, k. k. Sectionsrath. Heft 23. Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben.

Das Heft behandelt die Linien Innsbruck-Hall (Schluß), Mori-Arco-Riva, die Salzkammergut-Localbahn-Aktiengesellschaft und die Steiermärkischen Landesbahnen (Anfang).

**Artaria's Eisenbahn- und Post-Communicationskarte von Oesterreich-Ungarn 1897,** mit Stationsverzeichnis. Wien, Artaria & Co. Preis 1 fl. ö. W.

Wie in früheren Jahren erscheint die vorzüglich klar ausgestattete Verkehrskarte der österreichisch-ungarischen Länder wieder auf den neuesten Stand der Verkehrsmittel gebracht. Eine besonders wirksame Zugabe ist das von A. Freund bearbeitete Stationsverzeichnis, aus dem mit Leichtigkeit die berührende Bahnstrecke, deren leitende Verwaltung und die geographische Lage zu entnehmen ist. Auch die Umgebung des österreichisch-ungarischen Netzes und die Genehmigungen zu Localbahnen sind bis Ende 1896 verfolgt. So giebt die Karte ein erschöpfendes und klares Bild von dem bearbeiteten Netze.

**Der Fabrikarbeiter und seine rechtliche Stellung.** Handbuch für Arbeitgeber, Arbeitnehmer, Verwaltungsbehörden und Gewerbe-gerichte, von Emil Wolff, Bürgermeister, Beigeordneter und Vorsitzender des Gewerbegerichtes in Offenbach a. M. Frankfurt a. M., H. Bechold, 1897. Preis für 1 Stück 2 M., 10 Stück 15 M., 30 Stück 36 M., 50 Stück 50 M., 100 Stück 80 M.

Das kleine Buch bringt in knapper Form eine allgemeine und leichtverständliche Darstellung und Erörterung der Sonder-

gesetzgebung auf dem Gebiete der Regelung der Verhältnisse und Sicherung der Arbeiter; es wird wegen seiner Kürze und Uebersichtlichkeit den weiten, betroffenen Kreisen bei der Entscheidung der oft nicht einfachen Fragen und Aufsuchung der einschläglichen Bestimmungen gute Dienste leisten. Ausführliche Inhaltsübersicht und ein buchstäbliches Sachverzeichnis erleichtern die Benutzung.

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie\*).** Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione Tipografico-Editrice Torinese. Turin, Mailand, Neapel, Rom.

Heft 123. Vol. IV, Theil II, Cap. XI. Die Technologie der Holzbearbeitung mit Bezug auf den Wagenbau von Ingenieur Stanislaw Fadda. Preis 1,6 M.

Heft 124. Vol. III, Theil II, Cap. XXI. Beleuchtung, Erwärmung und Lüftung der Züge von Pietro Verole. Preis 1,6 M.

**Internationaler Permanenter Straßenbahn-Verein.** Bericht des Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer in Wien: Ueber neuere Erfindungen und Fortschritte bei den mechanischen Motoren für den Betrieb von Straßen- und Kleinbahnen auf der IX. General-Versammlung zu Stockholm 1896.

Der Bericht bringt eine gedrängte Uebersicht über die Erfahrungen, welche bis jetzt mit den verschiedenartigen Antriebsarten für Straßen- und Kleinbahnen gemacht sind: Ueber Dampfmaschinen mit und ohne Feuer, Preßluft, Gas, Electricität, Seilkraft. Der Bericht bietet ein geeignetes Mittel, um sich über diese vielseitige, schwierige und augenblicklich besonders dringliche Frage zu unterrichten.

\*) Organ 1896, S. 250.

\*) Organ 1896, S. 250.

Der **Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen** übertrug mir den Debit im Buchhandel seiner soeben erschienenen officiellen Publication:

# **Technische Vereinbarungen**

über den

## **Bau- und die Betriebseinrichtungen**

der

### **Haupt- und Nebeneisenbahnen**

nach den Beschlüssen

der am 28., 29. und 30. Juli 1896 abgehaltenen Vereins-Versammlung.

*Mit 18 Blatt Zeichnungen. Preis 3 Mark.*

-----

#### Inhaltsverzeichniss:

- A. Bau und Unterhaltung der Bahn;**
  - a) Allgemeine Bestimmungen, b) Freie Strecke, c) Stationen.
- B. Bau und Unterhaltung der Betriebsmittel;**
  - a) Allgemeine Bestimmungen, b) Lokomotiven, c) Tender, d) Wagen.
- C. Betriebsdienst;**
  - a) Bahndienst, b) Fahrdienst.
- D. Signalwesen.**

#### Zeichnungen:

1. Umgrenzung des lichten Raumes.
2. Spielraum der Spurkränze.
3. Umrisslinie der Lauffläche und des Spurkranzes für Radreifen.
4. Schenkel- und Nabendurchmesser von Wagen- und Tenderachsen.
5. Zughaken.
6. Schraubenkuppelungen.
7. Handgriffe für Wagenkuppler.
8. Schlauchverbindung für die Dampfheizung der Eisenbahnwagen.
9. Schlauchkuppelung für Luftdruckbremsen.
10. Schlauchkuppelung für Luftsaugebremsen.
11. Umgrenzungslinie für Lokomotiven und Tender.
12. Begrenzungslinien für die Kuppelung der Dampfanschlussleitung nach den Wasserhebevorrichtungen zur Entnahme von Speisewasser.
13. Umgrenzungslinie für Wagen.
14. Spielraumlinie für die Stellung der Wagen in Krümmungen.
15. Uebergangsbrücken und Faltenbälge.
16. Doppelte Kuppelung für Wagen.
17. Gaseinrichtung für Personenwagen.
18. Gasglocke der Gaslaterne für Personenwagen.

==== Die in den „Vereinbarungen“ aufgestellten Grundsätze sollen dazu beitragen, den gegenseitigen Verkehr auf den Haupt- und Nebeneisenbahnen hinsichtlich der technischen Einrichtungen zu erleichtern und die Betriebssicherheit zu erhöhen. ====

Wiesbaden.

**C. W. Kreidel's Verlag.**