

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXIX. Band.

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

5. Heft. 1902.

Bericht über die Jahresversammlungen der Master Mechanics' Association und Master Car Builders' Convention der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Metzeltin, Regierungsbaumeister in Hannover.

Die in unmittelbarer Folge im Juni 1901 in Saratoga abgehaltenen Versammlungen der »Master Mechanics' Association« und der »Master Car Builders' Convention« bieten in ihren Berichten*) wiederum einen reichhaltigen Stoff, der zum Vergleich mit deutschen Verhältnissen anregt.

A. Master Mechanics' Association.

1. Steigerung des Verkehrs im Allgemeinen.

Der Präsident hebt bei der Eröffnung hervor, daß sich der Güterverkehr in den Vereinigten Staaten von 1894 bis 1899 um 52 % gesteigert habe, bei einer gleichzeitigen Vermehrung der Anzahl der Güterwagen um nur 7,5 % und der Güterzug-Lokomotiven um nur 3,6 %. Bei den preussischen Staatsbahnen ist im gleichen Zeitraume die Zahl der tkm um 46 %, also um einen ungefähr gleichen Betrag, die der Güterwagen dagegen um 27 % und die der Güterzuglokomotiven, ausschließlic der Güterzugtenderlokomotiven, um 13,3 %, also um etwa den vierfachen Betrag gestiegen.

Das Durchschnittsgewicht der Güterzuglokomotiven hat sich hier trotz Beschaffung von etwa 800 vierachsigen Lokomotiven in dem genannten Zeitraume nur von rund 39 t auf rund 41 t gleich 5,1 % erhöht, also auch die Leistungsfähigkeit der einzelnen Lokomotive um etwa den gleichen Betrag. Da die Mehrleistung der Güterzuglokomotive 1899 gegen 1894 an tkm 29 % beträgt, so entfallen auf bessere Ausnutzung der Lokomotive rund 24 %. Die Leistung des Güterwagens ist hier von 73 200 tkm im Jahre 1894 auf 84 800 tkm, also um rund 16 % durch bessere Ausnutzung gestiegen. Die mittlere nutzbare (zahlende) Zuglast, die 1894 bei einer mittlern Zugstärke von 78 Achsen zu je 2,32 t 181 t betrug, ist hier durch die Verminderung der höchstens zulässigen Achsenzahl von 150 auf 120 und das dadurch hervorgerufene Herabgehen der mittlern Zugstärke auf 68 Achsen zu je 2,54 t im Jahre 1899 auf 173 t zurückgegangen. In den Vereinigten Staaten hat

*) Railroad Gazette 1901, S. 425 u. ff.; vergl. auch Organ 1901, S. 40.

sich die mittlere nutzbare Zuglast in derselben Zeit von 164 t auf 222 t gehoben; dies erscheint bei der Einführung zahlreicher Wagen zu 36 t und 45 t, ja auch 50 t Tragfähigkeit und der Unbeschränktheit der Zahl der in einem Zuge zu befördernden Achsen*), sowie der gesteigerten Leistungsfähigkeit der Lokomotiven gering. Der Grund mag zum Theil in der zweifellos recht mangelhaften Ausnutzung der durchweg vierachsigen bedeckten Güterwagen liegen, deren Tragfähigkeit zwischen 18 und 36 t schwankt, ferner aber auch in den vielfachen Leerläufen, die bei einem Netze, das sich aus vielen einzelnen, oft miteinander im schärfsten Wettbewerbe stehenden Privatbahnen zusammensetzt, so gut wie unvermeidlich sind.

2. Lokomotivbelastungstafeln.

Bemerkenswerth bleibt die nur geringe Vermehrung des amerikanischen Lokomotivbestandes. Die Leistungen der einzelnen Lokomotiven sind gewaltig gestiegen und zwar nicht nur durch Vergrößerung der Abmessungen, sondern auch durch die bessere Ausnutzung.

Fast alle größeren amerikanischen Bahnen haben in den letzten Jahren mehr oder weniger durchgearbeitete Belastungstafeln aufgestellt, um eine richtige und gründliche Ausnutzung der Zugkraft zu erzielen. Wie weit man darin geht, zeigt ein der »Convention« vorgelegter Bericht über die Aufstellung von Belastungstafeln bei der Chicago- und North-Western-Bahn. Diese unterscheiden sich von den bisher üblichen hauptsächlich dadurch, daß die lebendige Kraft des Zuges am Fuße einer Steigung durch einfache Schaulinien mit in Rechnung gezogen wird, allerdings nur annähernd, denn die durch Herabminde-

*) Die Zählung der Züge eines amerikanischen Güterbahnhofes (Railroad Gazette 1901, S. 3) ergab:

57 %	der Züge hatten	1 bis 29	Wagen	=	4 bis 116	Achsen
29 %	„	30	„ 39	=	120	„ 156
11 %	„	40	„ 49	=	160	„ 196
3 %	„	50	„ 59	=	200	„ 236

Selbst auf längeren Steigungen bis 1:125 sind Zuglasten von 1500 t keine Seltenheit.

zung der Geschwindigkeit bis auf rund 10 km/St. verfügbar werdende lebendige Kraft wird als gleichmäßig zugfördernde Kraft für die ganze Länge der Steigung bis zu Längen von 4 km angenommen. Für diese Steigungen wird die mit Abnahme der Fahrgeschwindigkeit zunehmende Zugkraft aus den für die einzelnen Geschwindigkeiten durch dynamometrische Messungen festgestellten Zugkräften der Lokomotive, also aus der Linie

$$\text{Zugkraft} = f(\text{Geschwindigkeit})$$

als arithmetischer Mittelwerth gewonnen.

In die Schaulinie für die Widerstände ist aufer den üblichen Linien für die Widerstände der wagerechten Strecke, der Steigungen und der Krümmungen in der Erkenntnis, daß der Bewegungswiderstand eines Wagens nicht im Verhältnisse mit der Belastung wächst, eine besondere Linie für einen bei Leerzügen zu machende Zuschlag aufgenommen. Der Mehrwiderstand für leere Wagen wird zu 0,8 kg/t veranschlagt und in Procente des Zugwiderstandes für wagerechte Strecken umgerechnet. Letzterer ist als zwischen $0,9 + 0,18 V \text{ km/St.}$ und $1,4 + 0,12 V \text{ km/St.}$ liegend angenommen. Diese Ausdrücke ergeben übrigens bei Güterzuggeschwindigkeiten von 30 bis 40 km/St. erheblich höhere Werthe, als die bei uns übliche Annahme $2,4 + \frac{(V \text{ km/St.})^2}{1000}$. Der erwähnte Mehrwiderstand für leere Wagen beträgt bei diesen Geschwindigkeiten etwa 10 bis 20 %.

Bei den preussischen Staatsbahnen werden die Zugbelastungen der Güterzüge nach Lastachsen bestimmt und zwar rechnet, auch wenn nur theilweise beladen

ein 12,5 t-Wagen	als	2	Lastachsen
< 15	<	<	3
< 20	<	<	4
< 25	<	<	5
< 30	<	<	6
jede Achse leerer Wagen	<	1/2	<

Diese Berechnungsart enthält, wie die Nachrechnung zeigt, im Allgemeinen keine Berücksichtigung des verhältnismäßig höhern Widerstandes leerer Wagen. Eine richtigere Bewertung würde sich ergeben, wenn man 1 Leerachse zu etwa $3/4$ Lastachsen rechnete. Immerhin bietet die jetzt übliche Inrechnungstellung der Leerachsen wegen der einfachern Rechnung nicht zu verkennende Vortheile für den Betrieb und die Fahrbeamten.

Aus den oben erwähnten Zugkraft- und Widerstandslinien stellt die Chicago- und North Western-Bahn für eine bestimmte Grundgeschwindigkeit die Belastungslinien für verschiedene Steigungen auf, also Linien für:

$$\text{Last} = f(\text{Steigung})$$

und zwar erstens für Leerzüge, zweitens für beladene Züge ohne Berücksichtigung der lebendigen Kraft (dead pull), also für lange Steigungen, und drittens ebenso unter Berücksichtigung der lebendigen Kraft und gleichmäßiger Vertheilung der zu gewinnenden Arbeit auf Steigungslängen von 12 000', 10 000', 8000', 6000'. Für jede Grundgeschwindigkeit ergibt sich natürlich ein besonderes Linienbündel.

Ein derartiges Verfahren der Berücksichtigung ist besonders da nöthig, wo sich, wie auf den älteren Linien der französischen Ostbahn in Elsass-Lothringen den amerikanischen ähnliche Streckenverhältnisse vorfinden, Bahnlinien, die man billig bauen wollte, und ohne Rücksicht auf den sich in späteren Jahren vervielfachenden Verkehr jeder Bodensenkung und Erhebung anschmiegte, anstatt durch Einschnitte und Dämme für gleichmäßige Entwicklung der Steigungen zu sorgen.

Eine besondere Schaulinie giebt die Umwandlung des Krümmungswiderstandes*) in Steigungswiderstand, sodafs bei gleichzeitiger Krümmung und Steigung für die Rechnung eine entsprechend steilere Steigung eingesetzt werden kann.

Die besprochenen Schaulinien sind nur für eine Lokomotivgattung aufzeichnet. Für die anderen Gattungen ist eine Veränderungstafel ebenfalls in Schaulinien aufgestellt. Aus dieser kann, sobald die auf der Wagerechten bis zu 2000 t gehende zulässige Belastung der zu Grunde gelegten Lokomotive für eine bestimmte Strecke aus den andern Schaubildern entnommen ist, leicht diejenige jeder andern Lokomotive abgelesen werden.

3. Verringerung der Betriebskosten der Lokomotive durch Vergrößerung der Rostflächen, Anwärmung des Speisewassers, Lehrheizer und Lehrführer.

Im Personenverkehre ist man dem Zuge der Zeit folgend auch drüben zu immer höhern Geschwindigkeiten vorgeschritten, doch beginnen bereits einzelne Bahnen Bedenken zu tragen wegen der muthmaßlich hohen Kosten der schnellfahrenden Züge. Die Chicago-Burlington- und Quincy-Bahn liefs, um ein Urtheil hierüber zu gewinnen, entsprechende Versuchsfahrten zwischen einem Postschnellzuge (fast mail train) mit etwa 95 km/St. mittlerer Fahrgeschwindigkeit nach Abzug der Aufenthalte und einem, abgesehen von der schwächern Lokomotive, nach Zusammensetzung und Gewicht gleichen Zuge mit etwa 48 km/St.-Geschwindigkeit über eine Strecke von 330 km anstellen. Dabei verhielten sich

die Zugkräfte wie	2,15 : 1
der Wasserverbrauch für die ton mile wie	1,47 : 1
der Kohlenverbrauch < < < < <	1,84 : 1.

Nach hier üblichen Berechnungsannahmen**) würden die Verhältnisse etwa 2,36 : 1, 1,34 : 1 und 1,59 : 1 betragen. Die Unterschiede bezüglich des Kohlenverbrauches erklären sich dadurch, daß bei den Schnellfahrten die verwendete Lokomotive auf 1 qm Rostfläche stündlich 485 kg Kohle verbrennen mußte, während hier 450 kg/qm***) selten überschritten werden, d. h. die amerikanische Lokomotive hatte nach unsern

*) Dieser wird mit (0,7. c) Pfd/t berechnet, wobei c entsprechend der amerikanischen Krümmungsbezeichnung den Ablenkungswinkel für 100' Bogenlänge bezeichnet; das giebt umgerechnet rund $\left(\frac{550}{R_m}\right) \text{ kg/t}$, also etwas niedrigere Werthe als die hier übliche Rückl'sche Formel $\left(\frac{650}{R_m - 55}\right) \text{ kg/t}$.

**) Eisenbahn-Technik der Gegenwart, Bd. 1, 1. S. 61.

***) In Frankreich rechnet man bei Schnellzügen bis 500 kg/qm bei 8 facher Verdampfung. Revue technique 1901, S. 150.

Begriffen eine für ihre Leistung zu kleine Rostfläche. Daher rühren auch wahrscheinlich zum großen Theil die Klagen über den hohen Kohlenverbrauch der amerikanischen Lokomotiven in England.

Diese $\frac{3}{4}$ gekuppelten Lokomotiven haben bei 115 qm Heizfläche nur 1,5 qm Rostfläche, also ein Verhältnis $R : H = 1 : 76,5$, während vergleichsweise die $\frac{3}{4}$ gekuppelten Lokomotiven der bayerischen und preussischen Staatsbahnen bei 140 qm Heizfläche 2,25 qm Rostfläche, also $R : H = 1 : 62,5$ aufweisen.

In Amerika selbst geht man dazu über, die Rostfläche auch für gasreiche Kohlen (bituminous coal) erheblich zu vergrößern.

Die Verwendung der für Anthracitkohle benutzten flachen Feuerbüchsen hat sich hierfür nicht bewährt, vielmehr erfordert die gasreiche Kohle eine breite, tiefe Feuerbüchse, welche ihrerseits wieder hohe Kessellage und niedrige Hinterräder bedingt, sich also besonders für $\frac{2}{5}$ gekuppelte Lokomotiven eignet. Derartige Lokomotiven sind in letzter Zeit von den Brooks Lokomotiv-Werken mehrfach gebaut*) und zum Unterschiede von der Atlantic-Form »Chautauqua«-Form genannt. Auch die $\frac{3}{5}$ gekuppelten Lokomotiven hat man mit großem Roste versehen, mußte hierzu allerdings das vordere Drehgestell aufgeben und vorn und hinten je eine Laufachse anordnen, »Prairie«-Form der Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn. Die Ausführungen weisen bei 175 bis 210 qm Heizfläche 3,9 bis 4,2 qm Rostfläche, also $R : H = 45$ bis 50 auf. Die Breite der Rostfläche beträgt 1,7 bis 1,9 m, erfordert also noch nicht die bei der Wootenfeuerbüchse nöthige Verlegung des Führerstandes nach der Mitte des Kessels. Die große Rostfläche ermöglicht natürlich auch wieder die Verfeuerung minderwerthigerer Kohle und daher billigeren Betrieb, hat aber den Nachtheil großen Kohlenverbrauches bei Stillstand der Lokomotive. Derartige Roste verursachen daher namentlich bei unerwartetem Anhalten heftiges Abblasen der Sicherheitsventile und entsprechende Verluste bis zu angeblich 7 kg Kohle für die Minute.

Als ein zweites aussichtsvolles Mittel zur Verringerung der Betriebskosten wird die Vorwärmung des Speisewassers betrachtet. Theoretisch ergibt eine Anwärmung um $6\frac{1}{2}^{\circ}$ etwa 1 % Ersparnis an Heizstoff. Die praktischen Schwierigkeiten glaubt man durch folgende Anordnung überwunden zu haben. Nicht der gesammte Tenderinhalt wird angewärmt, sondern nur ein mit dem übrigen Wasserraum unten durch eine verhältnismäßig kleine Oeffnung verbundener Theil von etwa 1 bis 1,5 cbm. Die Förderung in den Kessel geschieht durch eine schwungradlose Dampfpumpe, die neben der Luftpumpe und in gleicher Art wie diese angeordnet wird. Zum Vorwärmen wird der Abdampf der Luftpumpe, der eben erwähnten Wasserpumpe und Auspuffdampf benutzt, und zwar je nach Belieben und Bedarf. Aufser dieser Pumpe wird eine große Strahlpumpe angebracht, die ihr Wasser aus dem nicht angewärmten Hauptinhalte des Tenders entnimmt. Die Amerikaner rüsten sonst

ihre Lokomotiven meist mit zwei Strahlpumpen aus, einer kleinen für den gewöhnlichen Wasserverbrauch, die während der Fahrt ständig angestellt bleibt, und einer größeren zur Unterstützung der kleinen bei anstrengendem Betriebe und zur Aushilfe.

Wie weit sich die Ersparnisse dem rechnerischen Werthe wirklich nähern, darüber liegen leider keine Zahlen vor. Die Verwendung des Abdampfes der Luftpumpe bedeutet zweifellos eine Ersparnis, da dieser Dampf sonst nutzlos verschwindet*); wird übrigens drüben bereits mehrfach zum Vorwärmen des Speisewassers verwendet. Der Abdampf der Wasserpumpe muß, wenn man sich nicht gegenüber der Strahlpumpe in Nachtheil setzen will, unbedingt zur Vorwärmung mitbenutzt werden, da die Strahlpumpe ja den selbst verbrauchten Dampf auch zur Vorwärmung des geförderten Wassers mitbenutzt. Ob und welche Nachtheile die Verwendung des Abdampfes der Zylinder durch Verringerung des Blasrohrdurchmessers mit sich bringt, d. h. durch Vermehrung des Gegendruckes, um mit der verringerten Dampfmenge dieselbe Luftverdünnung in der Rauchkammer zu erzielen, steht nicht fest. Bisher ist man, abgesehen von der Verwendung des Auspuffdampfes zu Abdampf-Strahlpumpen in England, zum Niederschlagen des Auspuffdampfes meist nicht aus Ersparnisrücksichten, sondern aus andern Gründen, z. B. wegen Verbesserung der Tunnelluft übergegangen.

Der Dampfverbrauch der Luftpumpe wird von Leitzmann**) bei schnellem Gange zu 12 bis 18 l/Min., bei langsamem Gange zu 5 bis 6 l/Min. Wasser veranschlagt, wird also bei schweren Schnellzügen zu etwa 5 % des Gesamtwasserverbrauches der Lokomotive angenommen werden können. Der Abdampf würde also das Tenderwasser um rund 30° , derjenige der Wasserpumpe es um weitere 10° erwärmen, so daß sich unter Umständen eine Ersparnis von $\frac{40}{6,5} = \text{rund } 6\%$ ergeben dürfte. Das Speisewasser würde dabei eine mittlere Wärme von 50° aufweisen, also ziemlich die Grenze erreichen, bei der Strahlpumpen noch arbeiten. Bei Personenzügen, die in kurzen Abständen halten, muß die Luftpumpe schneller laufen. Die Erwärmung des Wassers und die Ersparnis würden sich dann entsprechend steigern. Es darf sich jedoch die Vorwärmung wie bei der beschriebenen Anordnung stets nur auf einen Theilraum des Wasserbehälters erstrecken, da sonst die Erwärmung im Anfange unbedeutend bliebe, während gegen Ende der Fahrt der geringe Wasservorrath kochen, also keine weitere Wärme aufnehmen würde. Die Entfernung des sich ansammelnden Oeles aus dem Theilbehälter oben bietet keine Schwierigkeiten. Die amerikanische Ausführung zeigt ein durchlöchertes Rohr, das gleichzeitig als Sicherheitsventil bei starker Erwärmung des Wassers dient.

Als sehr vortheilhaft wird ferner die Einrichtung der Lehrheizer (traveling firemen) bezeichnet. Hierzu werden

*) Der Abdampf der Luftpumpe wird bei der Maine-Central-Bahn auch zum Heizen des Zuges verwendet. Railroad Gazette 1901, S. 121.

**) Vergl. Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiß 1901, S. 35.

*) Locomotive Engineering 1901, S. 3 und 235. Railroad Gazette 1901, S. 409 und Tafel.

besonders tüchtige Heizer ausgewählt, deren Pflicht es ist, überall im Betriebe die Thätigkeit der Heizer zu überwachen und sie, soweit nöthig, durch eigenes Eingreifen in der rauchlosen Dampferzeugung zu unterweisen. Es hat sich für das Beschicken des Feuers in Amerika in den letzten Jahren bei vielen Bahnen das »one-shovel-system« herausgebildet, d. h. es soll möglichst jedesmal nur eine Schaufel voll Kohle aufgegeben werden, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Kohlen-schaufeln dort größer sind und etwa 10 kg fassen.

Aehnlich vortheilhaft wirken die Lehrführer (traveling engineers), erfahrene Lokomotivführer, die mit einem Indikator ausgerüstet alle schlecht arbeitenden Lokomotiven zur Aufdeckung der Fehler im Betriebe begleiten.

Wichtig bleibt aber nach den amerikanischen Ansichten neben diesen Mafsnahmen eine genaue Beobachtung des Kohlen-

(Fortsetzung folgt.)

verbrauches der einzelnen Lokomotiven und zwar zur Ueberwachung des Arbeitens sowohl der Mannschaft als auch der Lokomotive selbst.

Eine derartige Ueberwachung, die allerdings bei einer großen Eisenbahnverwaltung eine Anzahl von Kräften für die rechnerischen Ermittlungen erfordert, wurde hier früher durch die Einrichtung der Ersparnis-Belohnungen und Ermittlung der Kohlenersparnis für jeden einzelnen Führer ausgeübt. Eine Aufhebung dieser Kohlenersparnis-Betheiligung hat da, wo man sie durchgeführt hat, nicht zu ermuthigenden Ergebnissen geführt. Sobald der einzelne Führer und Heizer durch die Kohlenersparnis seiner Lokomotive keinen unmittelbaren Vortheil hat, greift vielfach unwillkürlich Gleichgültigkeit Platz, und der Gesamtkohlenverbrauch steigt bei der Unmöglichkeit einer ständigen scharfen Ueberwachung des Betriebes.

Bahnwärterüberwachung durch Zählwerke und Uhren in Verbindung mit Wechselschlössern.

Von Wegner, Regierungs- und Baurath zu Düsseldorf.

(Schluß von Seite 70.)

In zahlreichen Fällen wird es aber weniger darauf ankommen, zu wissen, ob ein Wärter in einem bestimmten Zeitabschnitte seine Strecke begangen hat, als darauf, daß er zwecks Bedienung einer Schranke rechtzeitig auf seinem Posten ist. In solchen Fällen ist es, um den Vortheil einer einfachern Bedienung der Ueberwachungsuhr und den Fortfall der eine sorgfältige Behandlung erfordernden Stempel zu erreichen, zweckmäßiger, die Gänge durch Zählwerke festzustellen und daneben die Ueberwachung der Dienstbereitschaft des Wärters für den Schrankendienst durch eine von Wechslern unabhängige Ueberwachungsuhr mit Stecheinrichtung zu bewirken, im Wärterbuche aber auf die Bedienung beider Werke Rücksicht zu nehmen, und die Aufschreibungen so anzuordnen, daß sich beide Werke ergänzen.

Um das Ueberwachungswerk in jeder Beziehung vor Mißbrauch zu schützen, ist ein Schutzkasten nöthig. Eine ausgeführte Anordnung ist in Abb. 29 bis 32, Tafel X dargestellt. Nur der Bahnmeister ist mit Hilfe eines besonderen Schlüssels in der Lage, den Schutzkasten von dem Werke zu entfernen. Der Bahnwärter aber vermag mit Hilfe eines ihm übergebenen Schlüssels nur die zwei Oeffnungen des Schutzkastens frei zu machen, welche dazu bestimmt sind, ihm das Vierkant zum Aufziehen des Uhrwerkes zugänglich zu machen, und ihm während seiner Anwesenheit in der Wärterbude die Möglichkeit zu geben, die Uhr zu stechen.

Das Werk wird mit dem Schutzkasten auf den Tisch in der Wärterbude gestellt und kann mit Bleisiegel an die Tischplatte geschlossen werden; es ist in seiner Verbindung mit dem Schutzkasten stets gebrauchsfähig und tragbar und gegen Mißbrauch durch Unbefugte vollständig geschützt.

Für die Ueberwachung sämtlicher Schrankenwärter können solche Einrichtungen nach Ansicht des Verfassers nur dann in Frage kommen, wenn seitens einer Verwaltung bestimmt wird,

daß die Wärter unter Umständen als Gegenleistung für eine Gehaltszulage eine solche Ueberwachungsuhr auf eigene Kosten zu beschaffen und zu unterhalten haben; andernfalls würde die Ueberwachung und Unterhaltung solcher Uhren für die Verwaltung nicht allein sehr kostspielig, sondern auch mit zahlreichen Weiterungen verbunden sein. Ebenso wie verlangt wird, daß ein Schrankenwärter zwecks steter Selbstüberwachung eine richtig gehende Uhr bei sich führt, könnte auch verlangt werden, daß der Wärter eines verantwortlichen Postens sich zwecks steten Pflichtennachweises im Besitze einer richtig gehenden Ueberwachungsuhr befindet. Nach Lage der Verhältnisse kann freilich an die Ausführung vorstehenden Gedankens jetzt noch nicht gedacht werden, dazu sind die Werke noch nicht genügend ausgebildet, ihre vereinzelt Anwendung kann aber insofern empfohlen werden, als sie ein geeignetes Mittel darbieten, unzuverlässige Wärter auf abgelegenen Posten in einer wirksameren Weise zu beeinflussen, als dies durch Geldstrafen möglich ist. Wenn mittels der Ueberwachung durch solche Vorrichtungen der stete Nachweis strenger Pflichterfüllung auch nur für einen mehr oder weniger langen Zeitraum erbracht wird, so liegt doch in dem Umstande, daß ein Wärter in Bezug auf sein ganzes Thun und Treiben den andern Bahnwärtern gegenüber unfreier wird und schärfer zur Verantwortung gezogen werden kann, thatsächlich eine so peinliche Fessel, daß eine solche Ueberwachung als Strafe für ihn und als Warnung für andere wirkt.

Folgende Erwägung möchte dafür sprechen, eine solche Ueberwachung als Strafe einzuführen: Ein großer Theil der Dienstvernachlässigungen der Schrankenwärter gelangt, abgesehen von den vielen Verletzungen der Anzeigepflicht wegen Ablenkung oder Lässigkeit der Lokomotivmannschaften aus Mitleid und Gutmüthigkeit nicht zur Kenntnis der Vorgesetzten. Nur ein Bruchtheil der Fälle offen angetroffener Schranken wird seitens

der Lokomotivführer gemeldet, weil diese den Wärter und dessen Hausstand nicht schädigen wollen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß, wenn in den Kreisen der Lokomotivführer die vorgeschlagene Art der Bestrafung säumiger Wärter bekannt wird, auch die Dienstvernachlässigungen regelmäßiger gemeldet werden.

Die Ueberwachung würde in dem Sinne zu handhaben sein, daß der betreffende Wärter für einen längern Zeitraum unter Strafüberwachung kommt, und ihm zugleich eröffnet wird, daß wenn er in diesem Zeitraume nicht durch die Ueberwachungswerke den Nachweis treuer Pflichterfüllung liefert, eine Geldstrafe und die Verlängerung der Strafüberwachung die Folge sein wird. Vermag er auch nach längerer Zeit unausgesetzter Ueberwachung diesen Nachweis nicht zu liefern, so erhält die Verwaltung durch das Ueberwachungsverfahren eine unanfechtbare Unterlage, Angestellte aus einem Dienste zu entfernen, für welchen die vermifste Pünktlichkeit und Wachsamkeit unbedingt gefordert werden müssen.

5. Feststellung der Gangzeiten durch Ueberwachungsnummern.

Die Feststellung der Gangzeiten durch Nummern erfolgt in verschiedener Weise. Das wohl am meisten übliche Verfahren besteht darin, daß für jeden Streckenabschnitt, von der Bude bis zu dem am Ende des Streckenabschnittes befindlichen Nummerpfahle gerechnet, an der Wand der Wärterbude je 12 Nummern ausgehängt werden, welche mit den Stundenzahlen 1 bis 12 versehen sind, und von welchen diejenige Nummer nach dem Nummerpfahle getragen wird, welche die Zeit des Nummerwechsels am Pfahle angiebt. Soll z. B. um 3 Uhr und darauf um 6 Uhr Nachmittags am Nummerpfahle ein Wechsel von Nummern stattfinden, so muß der Wärter sich so einrichten, daß er um 6 Uhr mit der Nummer 6 den Nummerpfahl erreicht; er wechselt daselbst die 3 mit der 6 und hängt die 3 an die dafür bestimmte Stelle an seiner Bude. Die zu einem Streckenabschnitte gehörenden Nummertafeln an der Bude und am Nummerpfahle geben hiernach über folgende Vorgänge Aufschluß. Fehlen bei der Bude zwei Nummern, so befindet sich der Wärter auf dem Hin- oder Rückwege nach dem Nummerpfahle, und die Uhrzeit des überwachenden Bahnmeisters muß zwischen den beiden Nummern liegen; fehlt nur eine Nummer an der Bude, so muß der Wärter entweder in seiner Bude oder in der Nähe sein, oder den andern ihm zugetheilten Streckenabschnitt begehen, was wiederum aus dem Fehlen von zwei Nummern zu ersehen sein muß. Sind die Nummern an der Bude vollzählig vorhanden, so ruht der Dienst.

Vorstehendes Verfahren ist bei Prüfung der Strecke durch den Bahnmeister mehr als ausreichend, bei Prüfungen von der Lokomotive aus nicht allein durch den Bahnmeister, sondern auch durch andere Beamte hat es den Nachtheil, daß sich der Zusammenhang der Zahlen an der Bude und am Nummerpfahle sowohl mit dem Auge als auch mit dem Gedächtnisse schwer festhalten läßt, auch erfordert das Verfahren einen großen Aufwand an Nummern. Man hat, nachdem die Nummern der bessern Sichtbarkeit wegen nach und nach immer größer geworden sind, die Zahl der Nummern so weit eingeschränkt, daß nur noch so viele beschafft werden, als Gänge zu machen

sind, und verfährt dann in der Weise, daß entweder die Grenzen innerhalb 24 Stunden durch fortlaufende Nummern gekennzeichnet werden, deren Austragungszeiten dem Bahnmeister bekannt sind, oder in der Weise, daß nur so viele Nummern mit Zeitangaben versehen werden, als zu bestimmten Zeiten auszutragen sind. Das letztere Verfahren läßt sich für die Ueberwachung von der Lokomotive aus verbessern, wenn am Nummerpfahle stets zwei Zahlen ausgehängt werden, und zwar diejenigen, welche die Zeit zwischen zwei nacheinander stattfindenden Wechselzeiten der Nummern einschließen. Hat ein Wärter beispielsweise in der Nacht die Nummern 7, 10 und 4 auszutragen, bei denen der Strich die Nachtzeit angiebt, so kann man ihm aufgeben, daß in der Zeit von 4 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends, die 10 an der Bude und die 4 und die 7 untereinander am Nummerpfahle hängen (Abb. 22 bis 24, Taf. X).

Gelt er Abends rechtzeitig vor 7 Uhr nach dem Nummerpfahle, so nimmt er die 10 mit und stellt um 7 Uhr Abends das Zahlenbild Abb. 23, Taf. X her, die 4 nach der Bude zurücktragend, vor 10 Uhr Abends aber nimmt er die 4 mit und stellt um 10 Uhr Abends das Zahlenbild Abb. 24, Taf. X her. Auch ohne Kenntnis des Dienstplans kann man bei solcher Aushängung von der Lokomotive aus nach dem Stande der Taschenuhr erkennen, ob die Streckengänge vorschriftsmäßig ausgeführt werden. Da stets verschiedene Nummern nach der Bude hin- und zurückgetragen werden, kann das Wechseln am Nummerpfahle auch von keinem andern, als dem Wärter selbst ausgeführt werden. Das Verfahren bedarf aber einer Ergänzung durch besondere Tafeln, wenn nur eine oder zwei Nummern für einen Streckenabschnitt auszutragen sind. Wäre von einer Bude nach einem Nummerpfahle beispielsweise jeden Tag nur die 3 auszutragen, so müssen zwei Tafeln mit der Zahl 3 hergestellt werden, von denen die eine viereckig, die andere rund ist. Man kann dann bestimmen, daß an den ungraden Tagen des Monats die viereckigen, an den graden die runden Tafeln ausgetragen werden.

Sind nur zwei Nummern, etwa 9 und 1, am Tage auszutragen, so würde um 9 Uhr das Zahlenbild Abb. 25, Tafel X, um 1 Uhr das Zahlenbild Abb. 26, Tafel X erscheinen müssen. Damit der Wärter nun auch in diesem Falle stets eine Nummer nach der Bude zu tragen hat, muß hier noch eine runde Tafel mit der 9 hergestellt werden, welche Mittags um 1 Uhr angehängt wird und angiebt, daß erst um 9 Uhr Vormittags am folgenden Tage ein weiterer Wechsel stattfindet. Hiernach erhält man bei 2 Nummern die in Abb. 25 und 27, Taf. X angegebenen Zahlenbilder, aus denen zu ersehen ist, daß die viereckige und die runde Tafel mit der 9 abwechselnd nach der Bude hin- und hergetragen worden sind.

An dem auf Seite 54 mitgetheilten Aufschreibungsverfahren ändert die vorgeschlagene Austragung und Behandlung der Nummern nichts.

6. Weitere Anwendungen des Ueberwachung-Verfahrens im Bahnbewachungsdienste.

Die seitens der Eisenbahnverwaltungen zum Schutze der Bevölkerung und zur Sicherheit des Betriebes getroffenen Ein-

richtungen müssen sich zu bestimmten Zeiten, z. B. wenn Züge zu erwarten sind, in einer bestimmten Stellung befinden. Die Weichen, Signale, Schranken müssen zu bestimmten Zeiten in bestimmter Stellung verschlossen sein. Da nun diese Einrichtungen in vielen Fällen davon abhängig gemacht werden können, daß ein Schlüssel in der Anfangs- oder Endstellung der Einrichtung frei gegeben wird, andererseits aber der Schlüssel von einer Ueberwachungsuhr derart in Abhängigkeit gebracht werden kann, daß seine zeitweilige Verbindung mit der Uhr durch letztere festgestellt wird, so ist ein Mittel gegeben, den Zustand zahlreicher Einrichtungen innerhalb gewisser Zeitgrenzen von einer beliebigen Stelle aus zu überwachen, ohne daß die Einrichtungen selbst mit Schreibwerken ausgerüstet zu werden brauchen. Eine Ueberwachungsuhr oder ein Zählwerk kann demnach mehr oder weniger weit ohne jede mechanische Verbindung mit der Einrichtung Aufstellung finden, wenn es auf Genauigkeit in Bezug auf Anfang und Ende des festzustellenden Zustandes nicht ankommt. Wenn auch zur Zeit im Allgemeinen ein Bedürfnis zu solcher Ueberwachung nicht anerkannt werden dürfte, so giebt es doch einzelne Fälle, in denen eine solche von Werth ist. Als Beispiel sei hier angegeben, wie das Aufziehen von Triebwerken durch die Bahnwärter von einer beliebigen Stelle aus überwacht werden kann. Bei den meisten Triebwerken windet der Wärter ein Triebgewicht G mit Hilfe einer Kurbel auf. Diese Gewichte sind in der Regel so groß, daß der Einbau eines kräftigen Wechselschlusses als Bestandtheil des Gewichtes auf keine Schwierigkeiten stößt. Es ist ferner in der Regel leicht möglich, die Theile des Triebwerkes so anzuordnen, daß das Gewicht G innerhalb eines Schachtes auf- und niedergeht, so daß das Wechselschloß nur bei aufgezo- genem Gewichte einer Oeffnung der Schachtwandung gegenüber hängt. Ist letzteres der Fall, so kann der Wärter das Wechselschloß bedienen, in allen anderen Lagen ist es unbedienbar. Daraus ergibt sich, daß der Wärter einen Schlüssel L gegen einen Schlüssel R immer nur umtauschen kann, nachdem er das Triebwerk vorher aufgezo- gen hat.

Wird der Schlüsselwechsel dann an einer Stelle durch ein Zählwerk oder mit Hilfe von Stempeln durch eine Uhr festgestellt, so geht daraus hervor, daß das Triebwerk innerhalb eines gewissen Zeitabschnittes aufgezo- gen worden ist. Ist z. B. bei einem Läutwerk das Triebwerk so gebaut, daß das Aufziehen erst nach Ablauf von 48 Stunden erforderlich ist und wird dem Wärter, welcher alle 24 Stunden seine Strecke einmal zu begehen hat, vorgeschrieben, daß er bei seinem Streckenbegehen nicht allein den Wechsler am Gewichte des Läutwerkes bedient, sondern auch den Wechsel mit Hilfe eines Zählwerkes spätestens bis zu einer bestimmten Stunde des Tages auf der Station, von welcher aus er seinen Streckengang beginnt, feststellt, so kann auf dieser Station nicht allein erkannt werden, daß der Wärter seine Strecke begangen hat, sondern auch, daß das Läutwerk rechtzeitig von ihm aufgezo- gen ist. — Da man die Wechsler einer Reihe von Triebwerken hintereinander schalten kann, so genügt in vielen Fällen ein einziges Werk, um festzustellen, daß ein Wärter alle auf der Strecke ihm obliegenden wichtigen Bedienungen in einem bestimmten Zeitabschnitte ordnungsmäßig ausgeführt hat, der Wärter kann dabei

niemals eine Bedienung vergessen, da jeder Schlüssel zugleich der Wegweiser für die folgende Bedienung ist. Die Aufschreibung kann man auf der Station dem Vorsteher übertragen, welcher vom Wärter den Schlüssel erhält, und in dessen Gegenwart die Aufschreibung vornimmt. Ist es besonders wichtig, daß die Ueberwachung rechtzeitig ausgeübt wird, so ist es möglich, auf der Central-Ueberwachungsstelle eine Uhr aufzustellen, deren Aufziehen von dem vorgeschriebenen Schlüsselwechsel abhängig ist, und eine Einrichtung zu treffen, daß ein Wecker ertönt, wenn die Uhr nicht rechtzeitig aufgezo- gen wird, d. h. wenn der Nachweis, daß die auf der Strecke liegenden Triebwerke aufgezo- gen sind, nicht rechtzeitig erbracht worden ist.

Bei Läutwerken an unbewachten Uebergängen auf Nebenbahnen kann man zwei verschiedene Gruppen unterscheiden, je nachdem sie von Batterien oder mit Gewichten betrieben werden. Den Vorzug der letzten Gruppe, keine besondere Kraftquelle nöthig zu machen, stand bisher der Nachtheil gegenüber, daß das Aufziehen der Unzuverlässigkeit menschlicher Bedienung ausgesetzt war. Letzterer Mangel wird durch das vorgeschlagene Verfahren beseitigt; übrigens kann die Wartung auch bei der ersten Gruppe der Läutwerke nicht ganz entbehrt werden. Wird aber diese Wartung bei der zweiten Gruppe durch gute Ueberwachung gesichert, so verdient diese wegen ihrer bereits durch Jahrzehnte bewährten Zuverlässigkeit den Vorzug vor der ersten. Mit der Einführung des vorgeschlagenen Ueberwachungsverfahrens werden also alle diejenigen Einrichtungen, welche auf Gewichtsbetrieb beruhen, eine weitere Förderung erfahren.

7. Schlufsbemerkungen.

Das vorstehende Verfahren*) ist, soweit dem Verfasser bekannt, das erste, bei welchem die Aufgabe gelöst ist, Wächtergänge festzustellen, einerseits ohne daß der Wärter eine Ver- richtung, eine Ueberwachungsuhr oder ein Ueberwachungsschloß mitzunehmen braucht, andernfalls ohne Herstellung elektrischer Leitungen zur Verbindung der einzelnen Ueberwachungsstellen. Es giebt eine Reihe von Anordnungen mit elektrischen Leitungen, durch welche die Ueberwachung des Besuches zahlreicher Punkte an einer Stelle vereinigt werden kann, aber diese Einrichtungen sind so kostspielig, daß ihre Anwendung im Streckendienste nicht in Frage kommen kann, ebenso wenig aber auch die Anwendung tragbarer Ueberwachungsuhren für den Wärterdienst, weil die Wärter dadurch zu sehr belastet werden, auch die stete Wartung der Uhr im Streckendienste nicht durchführbar sein würde. Zahlreiche Versuche, die der Verfasser im Bahnbewachungsdienste mit Zählwerken in Verbindung mit Wechselschlössern**) und mit der beschriebenen Ueberwachungsuhr gemacht hat, lieferten günstige Ergebnisse. In einem Falle, in dem eine besonders scharfe Ueberwachung der Streckenbegehungen deshalb angezeigt erschien, weil es sich darum handelte, Gänge zu überwachen, auf denen Brandwachen unmittelbar nach der Fahrt schwerer Güterzüge durch vom Funkenauswurfe gefährdete Waldstrecken zu begehen hatten, wurde die Ueberwachungsuhr

*) D. R.-P. 11027.

**) Die Zählwerke und Wechsler sind von J. Kaufmann in Velbert angefertigt, die Ueberwachungsuhr von J. Bürk und Söhne in Schweningen.

in Verbindung mit Stempeln und Wechselschlüsseln versuchsweise durch Frauen bedient, wobei diese sich durchaus anständig zeigten. Nicht unerwähnt will ich hierbei lassen, daß das Aufziehen der Ueberwachungsuhr während der Versuche niemals unterlassen worden ist. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß bei 12stündigem Dienste und 36 Strecken Laufzeit der Uhr

drei Bedienstete nach Zeitabschnitten von 12 Stunden die Uhr immer ganz aufzuziehen haben. Sollte einer der Wärter das einmal vergessen, so bleibt die Vergesslichkeit ohne Folgen, wenn der nächste Wärter seiner Pflicht nachkommt. Das Verfahren kommt auch für viele Zweige des Nachtwächterdienstes in Frage, worüber weitere Mittheilungen folgen sollen.

Die Anwendung hochüberhitzten Dampfes im Lokomotivbetriebe nach dem Verfahren von Wilhelm Schmidt.

Vortrag, gehalten im Berliner Bezirksvereine Deutscher Ingenieure am 15. November 1901
von Garbe, Geheimer Baurath, Mitglied der Eisenbahndirektion Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XIII.

(Schluß von Seite 75.)

G) Zusammenfassung der Vortheile des Heißdampfes.

Die geschilderten Eigenschaften des Heißdampfes und die bisher erreichten Versuchsergebnisse lassen folgende Vorzüge gegenüber den allgemein bekannten Nachtheilen des Naßdampfes erkennen:

1. Die Möglichkeit ist gewahrt, mit einem Kessel von ähnlichen Abmessungen, wie bisher, die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven derartig zu steigern, daß der lästige und kostspielige Vorspanndienst beseitigt wird, ohne daß zu einer fünften Achse, sofern sie lediglich zum Tragen des Kesselgewichtes eingeschaltet werden müßte, und zur Anwendung von vier Zylindern gegriffen werden muß.
2. Bei den geringsten und namentlich auch den größten Beanspruchungen der Lokomotive, bei denen der Dampf- und Wasserverbrauch einer Naßdampflokomotive so groß wird, daß der Kesselvorrath in kurzer Zeit erschöpft ist, muß unter allen Umständen ein erheblich sparsamerer Wasser und Kohlenverbrauch schon bei der einfachen Zwillings- gegenüber der Verbundwirkung in zwei und erst recht in vier Zylindern eintreten.
3. Die durch die Anwendung des Naßdampfes bedingte bereits sehr groß gewordene Anzahl der Lokomotivgattungen läßt sich auf fünf bis sechs Grundarten beschränken, wodurch mittels Vereinfachung und Gleichartigkeit der wesentlichsten Bautheile die Herstellung der Lokomotiven erleichtert und die Beschaffungskosten herabgezogen, sowie der Betrieb vereinfacht, die Betriebskosten und die Instandhaltung mit der Bereithaltung von Ersatzstücken verbilligt werden.
4. Der Betriebsdruck des Dampfkessels wird sich im Allgemeinen auf 10 at zurückbringen lassen.
5. Das Anwendungsgebiet der Tenderlokomotiven wird wesentlich erweitert.
6. Durch die vermehrte Leistungsfähigkeit des Kessels, durch den Wegfall der Dampfniederschläge und durch die bemerkenswerthe Dünnpflichkeit des Heißdampfes ist die Aufgabe sehr erleichtert, Dampflokomotiven auch für höchste Geschwindigkeit in einfachster Form zu bauen.
7. Die einfachen, entlasteten und leicht laufenden Kolbenschieber werden eine erhebliche Herabminderung der

Beschaffungs- und Unterhaltungskosten der ganzen Lokomotiv-Dampfmaschine herbeiführen, und überall die Anwendung einer leichten Heusingersteuerung gestatten.

H) Entwürfe für vier Heißdampflokomotivgattungen.

Die Erkenntnis der wirthschaftlichen und betriebstechnischen Vortheile der Anwendung des Heißdampfes und die Beachtung, welche die Ausstellung der Lokomotive 74 in weiten Fachkreisen gefunden hat, haben im Benehmen mit dem Erfinder und unter Zuziehung des bei den Versuchen thätig gewesenen Regierungsbaumeisters Obergethmann, sowie im Benehmen mit den Lokomotivfabriken Vulcan in Bredow bei Stettin, Henschel und Sohn in Cassel, Borsig in Tegel und Uniongießerei in Königsberg zur Aufstellung von Entwürfen für eine 2/4 gekuppelte Heißdampf-Schnellzug- und Personenzuglokomotive mit Tender (Textabb. 1 und 2), eine 3/4 gekuppelte Heißdampf-Personenzug- und Güterzuglokomotive mit Tender (Abb. 1, Tafel XIII), eine 4/4 gekuppelte Heißdampf-Güterzuglokomotive mit Tender (Abb. 2, Tafel XIII), eine 3/4 gekuppelte Heißdampf-Personenzug- und Güterzug-Tenderlokomotive (Abb. 3, Tafel XIII) geführt. Die Abmessungen sind so gewählt, daß jede einzelne dieser vier Gattungen für ein möglichst umfangreiches Verwendungsgebiet unter Wahrung der wirthschaftlichen Grenzen des Heißdampfes geeignet ist, daß also jede Gattung im Stande ist, eine größere Anzahl der bisher für ein gleiches Verwendungsgebiet erforderlichen Gattungen zu ersetzen.

Die 2/4 gekuppelte Heißdampf-Schnellzug- und Personenzuglokomotive wird die bisherigen 2/3 und 2/4 gekuppelten Schnellzuglokomotiven und die 2/3 und 2/4 gekuppelten Personenzuglokomotiven mit und ohne Verbundwirkung vollauf ersetzen, die 2/4 und 2/5 gekuppelten Schnellzug- und Personenzuglokomotiven mit vier Zylindern bei Verbundwirkung überflüssig machen und wahrscheinlich bei nicht zu hoch gespannten Anforderungen an die Zugkraft noch an Stelle der 3/5 gekuppelten vierzylindrigen Verbundlokomotiven treten können.

Die 3/4 gekuppelte Heißdampf-Personenzug- und Güterzuglokomotive mit Tender wird die bisherigen 3/3 und 3/4 gekuppelten Güterzuglokomotiven mit und ohne Verbundwirkung ersetzen, aber auch zur Beförderung von schweren Personen-

zügen, auch im Hügellande und im Gebirge Verwendung finden, wo die $2/4$ gekuppelte Heißdampf-Schnellzug- und Personenzuglokomotive mit ihrem Reibungsgewichte auf einzelnen Strecken nicht mehr ausreicht, und die vorerwähnte $3/5$ gekuppelte vierzylindrige Lokomotive genügend ersetzen. Die $4/4$ gekuppelte Heißdampf-Güterzuglokomotive wird

$2/4$ gekuppelte Schnellzug- und Personenzug-Lokomotive mit Tender.

Abb. 1.

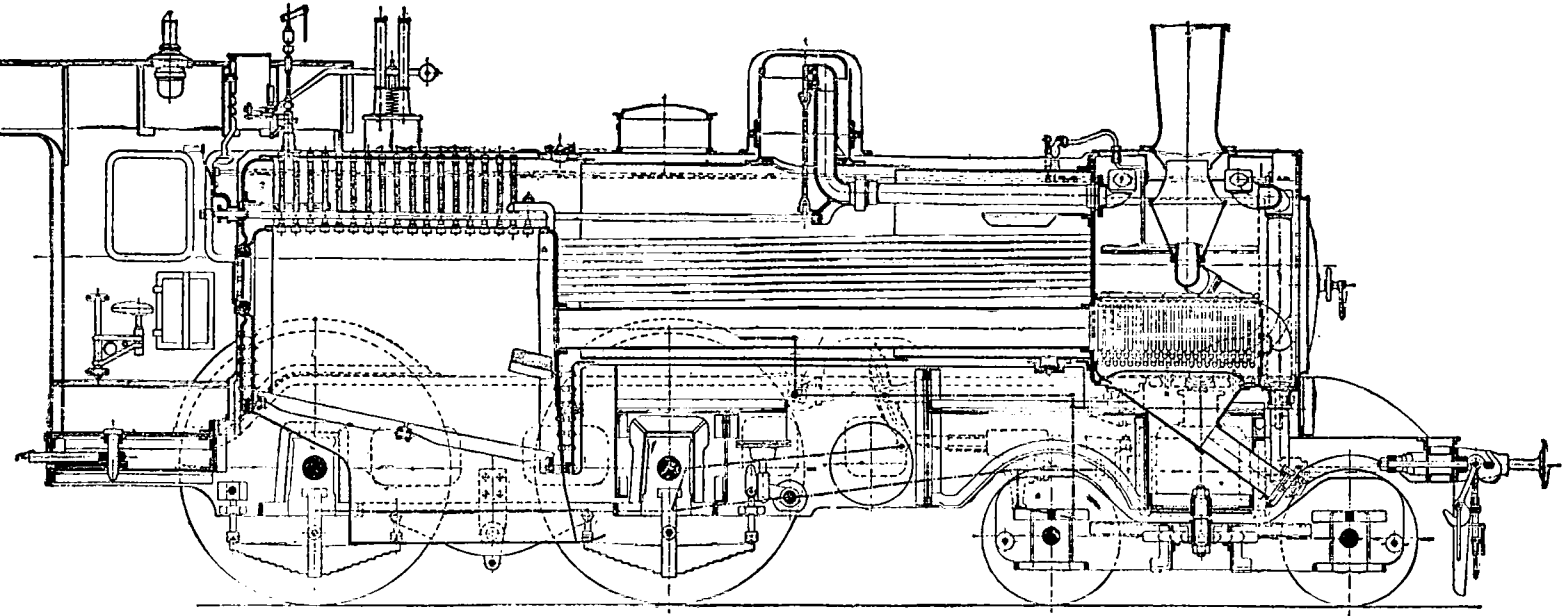
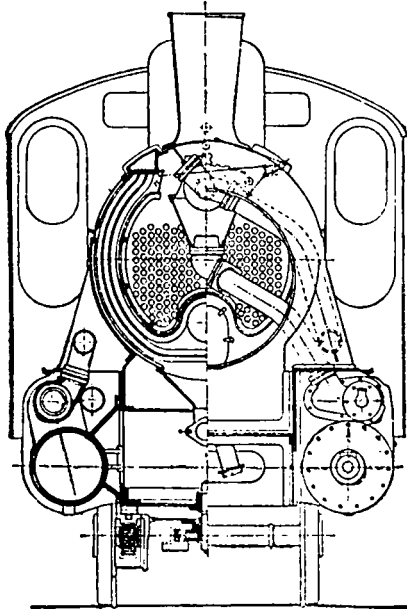


Abb. 2.



die bisherigen $4/4$ und $4/5$ gekuppelten Güterzuglokomotiven mit und ohne Verbundwirkung ersetzen und selbst übertreffen, die Einführung solcher vierzylindriger Verbundlokomotiven unnötig machen und zur Beförderung der schweren und schwersten Güterzüge und für schnelle Mannschaftsbeförderung vortreffliche Dienste leisten.

Die $3/4$ gekuppelte Heißdampf-Personenzug- und Güterzug-Tenderlokomotive wird schließlich alle bisherigen Tenderlokomotiven, aus-

schließlich der für Nebenbahnen bestimmten $3/3$ gekuppelten ersetzen, außerdem auch für den Stadt-, Ring- und Vorort-Verkehr allen Anforderungen entsprechen und überhaupt Personen- und Güterzüge noch auf Strecken von über 100 km Länge mit großem wirtschaftlichen Vortheile statt der schweren $3/3$ und $3/4$ gekuppelten Güterzuglokomotiven mit Tender befördern.

Bei der Ausarbeitung dieser vier Gattungen ist auf die Beibehaltung aller bewährten Einzeltheile und Einrichtungen Bedacht genommen. Gegen die bisherigen Ausführungen bestehen die Verbesserungen im Allgemeinen in Folgendem:

1. In der Rückkehr zum symmetrischen Baue der Lokomotiven durch Anwendung zweier gleicher, rechts und links gegeneinander auswechselbarer Zylinder.
2. In der Anwendung eines einfachen Kolbenschiebers mit innerer Dampfeinströmung für alle 4 Gattungen und eines einfachen Schiebergehäuses für sämtliche Dampfzylinder, sowie in dem Fortfalle von Schieberstopfbüchsen.
3. In der Anwendung gleicher Stopfbüchsen, Stopfbüchsenführungen, Kolben und Kolbenstangen, Kreuzköpfe, Zylinderdeckel und sonstiger Bautheile für alle Gattungen, eines Kessels für zwei Gattungen u. s. w.
4. In der Einführung einer höhern Lage der Kesselmitte nach amerikanischem Vorbilde, und zwar zunächst auf 2500 mm über S.-O. mit der hierdurch ermöglichten Verbesserung der Feuerkiste durch wesentliche Vertiefung bei gleichzeitig besserer Ausgestaltung des Aschkastens.
5. In der Erhöhung der Rahmen, welche eine noch bessere Versteifung gestattet, als bisher.
6. In der Vergrößerung der Zylinder entsprechend der Mehrleistung der Kessel und der Vergrößerung der Räder mit vorläufigem Ausschlusse der $2/4$ gekuppelten Schnellzug- und Personenzuglokomotive, welche geringere Umdrehungszahl der Räder und damit ruhigeren Gang der Lokomotive herbeiführt.
7. In der Anwendung einer Kolbenschmierpresse an Stelle des bisherigen Auftriebölers.

Zu diesen allgemeinen Verbesserungen treten bei den einzelnen Gattungen noch folgende:

- a) bei der $2/4$ gekuppelten Heißdampf-Schnellzug- und Personenzuglokomotive Verbesserung des Führerstandes durch Verschiebung der lästigen Radverkleidung, Verlängerung

des festen Achsstandes und größerer Ausschlag des Drehgestelles, Verwendung längerer und stärkerer Tragfedern zur Abschwächung des harten Ganges, Verstärkung der Trieb- und Kuppelzapfen, der Trieb-, Kuppel- und Kolbenstangen entsprechend dem vergrößerten Kolbendrucke und bessere Ausgleichung der umlaufenden und hin und hergehenden Massen.

- b) Bei der $3/4$ gekuppelten Heißdampf-Personenzug- und Güterzuglokomotive mit Tender. Vergrößerung des Raddurchmessers von 1350 auf 1550 mm, Ersatz der schwerfälligen innen liegenden Exzentersteuerung nach Allan durch eine leichte Heusingersteuerung, Vergrößerung der Zylinder bei wagerechter Lage, sodafs trotz vergrößerter Räder die Schleppfähigkeit als Güterzuglokomotive gewahrt bleibt und die Anwendung von Personenzug-Geschwindigkeiten bei schwersten Personenzügen auch im Hügellande gesichert ist.
- c) Bei der $4/4$ gekuppelten Heißdampf-Güterzuglokomotive: Vergrößerung des Raddurchmessers von 1250 auf 1350 mm Durchmesser und Erhöhung des Reibungsgewichtes von 13 auf 14 t für jede der vier Achsen. Vergrößerung der Zylinder entsprechend der Vergrößerung des Raddurchmessers und des Raddruckes, also Vermehrung der Schleppfähigkeit unter Beibehaltung des bisherigen kurzen Achsstandes von 4,5 m, welcher dieser Gattung die Beweglichkeit in Gleisbogen bewahrt und die Umdrehungszahl für die Höchstgeschwindigkeit so bedeutend herabzieht, dafs die Lokomotive auch ruhiger im Gleise laufen und daher besser zu schneller Mannschafsbeförderung geeignet sein wird. Ersatz der schwerfälligen innenliegenden Exzentersteuerung durch eine leichte Heusingersteuerung.
- d) Bei der $3/4$ gekuppelten Heißdampf-Personenzug- und Güterzug-Tenderlokomotive: Vergrößerung des Raddurchmessers von 1350 auf 1500 mm und entsprechende Vergrößerung der Zylinder, um die Schleppfähigkeit für den Güterzugdienst beizubehalten und zu erhöhen, und die Verwendung als Personenzuglokomotiven in dem vorbezeichneten Rahmen sicher zu stellen.

Außerdem ist bei den vier Gattungen Werth auf weitgehende Uebereinstimmung der Einzeltheile zur Erzielung allgemeinerer Auswechselbarkeit gelegt. Die Herstellung und Unterhaltung dieser Gattungen wird hierdurch wesentlich erleichtert und erfordert keine Neueinrichtungen in den Bauanstalten.

Da der hier behandelte Gegenstand von großer Bedeutung für Bau, Betrieb, Unterhaltung und Instandhaltung der Dampflokomotiven ist, und viele bisher als feststehend angesehene sachliche und persönliche Verhältnisse berührt, möchte ich zum Schlusse noch ausdrücklich die Erklärung abgeben, dafs ich den bisherigen Bestrebungen aller Fachgenossen auf dem Gebiete der Anwendung der Verbundwirkung in zwei- und vierzylindrigen Lokomotiven volles Verständnis und volle Anerkennung entgegengebracht habe, und dafs die hier unumgänglich gewordene Beleuchtung des Wesens der zwei- und vierzylindrigen Verbund-Lokomotiven immer nur im Hinblick auf einen Wechsel des bisherigen Arbeitsträgers, d. h. mit steter Be-

rücksichtigung der geplanten Anwendung von Heißdampf an Stelle des bisher benutzten Nafsdampfes im Lokomotivbetriebe betrachtet werden darf.

Hier soll keineswegs zugleich auch die Frage behandelt werden, wie weit es von Vortheil sein kann, unter Umständen auch bei Anwendung von Heißdampf im Lokomotivbetriebe Verbundwirkung in zwei und vier Zylindern anzustreben; — denn diese Frage wird sich voraussichtlich als eine sehr umfassende erweisen. Hier sollte nur bewiesen werden, dafs der in einem Lokomotivkessel zu erzeugende Wasserdampf mit verhältnismäfsig geringen Mehrkosten an Kohle und geringem Mehrgewichte des Kessels von etwa 1 t bis 2 t völlig betriebssicher und dauernd in Heißdampf von im Durchschnitte 300° C. und darüber umgewandelt werden kann, und zwar bei derselben Raumausdehnung des Kessels unter nur mäfsiger Vergrößerung der Rauchkammer.

Ferner sollte gezeigt werden, dafs dieser hochüberhitzte Dampf mit derselben Sicherheit, wie Nafsdampf in den Dampfzylindern der Lokomotivmaschine zur Verwendung gelangt, und mit wie einfachen Mitteln dieses Verfahren durchzuführen ist. Endlich sind die verschiedenen Vortheile dieses Verfahrens für Bau, Betrieb, Unterhaltung und Instandhaltung der Heißdampf-Lokomotiven durch Vorführung einwandfreier Thatsachen und durch einfache Schlüsse dargelegt.

Dabei ist nur der einfachste Fall der Anwendung von Heißdampf in zwei gleichartigen Hochdruckzylindern, also bei einfachen Zwillingmaschinen behandelt; die etwaige Weiterentwicklung der einfachen und doch schon so bedeutsamen Anwendung des Heißdampfes auf Verbundwirkung in zwei und vier Dampfzylindern überlasse ich den Fachgenossen, welche die Anwendung der Verbundwirkung zu ihrer Lebensaufgabe gemacht haben.

Damit der von mir eingenommene Standpunkt überall klar erkannt werde, erkläre ich schlieslich, dafs mir Einfachheit des Baues einer Lokomotive, gleichartige Anordnung der Maschinen auf beiden Seiten der Längsachse, Uebersichtlichkeit aller bewegten Theile, ihre leichte und sichere Handhabung, ruhiger Gang der Lokomotiven im Gleise und leichter Durchgang durch Gleisbögen, Vermeidung einer fünften Achse als Tragachse für das Kesselgewicht, so lange dies nur irgend möglich ist, möglichst reibungslose Steuerung, möglichst geringe Anzahl der bewegten Bautheile und schlieslich völlige Uebereinstimmung möglichst vieler Bautheile für alle Lokomotivgattungen obenan und jedenfalls so hoch stehen, dafs ich mich bei Anwendung von Heißdampf allerdings zunächst gegen die Verwendung von zwei- und vierzylindrigen Verbundlokomotiven wenden mußte.

Es wird mich also zunächst befriedigen und würde mich mit hoher Freude erfüllen, wenn meine Darlegungen bestimmt und klar genug gewesen sind, um die Gesammtheit der Fachgenossen die Erkenntnis recht bald mit den Freunden des Heißdampfes theilen zu lassen, dafs die Zeit der Nafsdampfanwendung in jeder Art von Dampfmaschine, besonders aber in der Lokomotivmaschine, vorüber ist, dafs der Nafsdampf mit seinen schlechten Eigenschaften schon viel zu lange den Bestrebungen auf Verbesserung der wirthschaftlichen Wirkung

und auf Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven hinderlich gewesen ist, daß er allein zu verwickelten Bauarten gezwungen hat, und daß Wasserdampf nur noch zu Heißdampf umgewandelt in gasförmigem Zustande zum Arbeitsträger in der Lokomotivdampfmaschine benutzt werden sollte.

J) Schlusfolgerung.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß mit dem Nachweise vollkommener Betriebsicherheit und Einfachheit bei Anwendung von Heißdampf im Lokomotivbetriebe der Weg erschlossen ist, den Anforderungen des Betriebes in weiten Grenzen bei größtmöglicher Sparsamkeit mit nur wenigen Lokomotivgattungen zu entsprechen.

Die Ausführung von umfangreichen Versuchen mit den zunächst entworfenen vier neuen Heißdampf-Lokomotivgattungen auf möglichst weiten Verwendungsgebieten wird diesen Schlufs rechtfertigen. Sie ist bereits eingeleitet, indem sieben 2/4 ge-

kuppelte Heißdampf-Schnellzug- und Personenzuglokomotiven und dreizehn 4/4 gekuppelte Heißdampf-Güterzuglokomotiven bei Borsig und Vulcan in Bau gegeben sind. Hierzu kommt eine in Ausführung bei Hohenzollern für die Düsseldorfer Ausstellung bestimmte 3/4 gekuppelte Personenzug- und Güterzuglokomotive und außerdem ist zu hoffen, daß noch vier der 3/4 gekuppelten Personenzug- und Güterzug-Tenderlokomotiven alsbald von der Union in Königsberg in Angriff genommen werden. *)

Mäßige Vergrößerungen der Leistungen lassen sich bei allen vier Lokomotiven bei einiger Erhöhung der Raddrücke, wo nöthig unter Vergrößerung der Räder, noch leicht erzielen. Wenn später viel größere Leistungen verlangt werden sollten, so steht nichts im Wege, zu fünf- und sechsachsigen Lokomotiven mit 4 Zylindern überzugehen. Die Anwendung von Heißdampf aber wird dann erst recht nicht zu entbehren sein.

*) Diese vier Lokomotiven sind inzwischen bereits bestellt worden.

Zur Berechnung eines Kreises, der eine Gerade und einen Kreis berührt und durch einen Punkt geht.

Von Puller, Ingenieur in St. Johann a. Saar.

In der im Organ 1902, S. 7 mitgetheilten Berechnung der vorstehenden Aufgabe werden verschiedene Formeln entwickelt, welche für eine allgemeine Lösung geeignet sein sollen, unter Verzicht auf die unmittelbare Berechnung, von welcher gesagt wird, daß sie in Bezug auf Bequemlichkeit und Genauigkeit gleich ungünstig ist. Wir theilen letztere Auffassung nicht, und in den Formeln ist auch die beabsichtigte allgemeine Lösung nicht gegeben, denn es sind in einem besondern Falle weitere Formeln erforderlich, die aber auch nicht ganz befriedigen. Wir geben deshalb hier eine unmittelbare Lösung der gestellten Aufgabe.

Nach der Textabb. 1 erhält man die Gleichungen

$$(R - r)^2 = (R - a)^2 + x^2 \text{ und } R^2 = (R - c)^2 + (x + b)^2,$$

oder nach einfachen Umformungen:

Gl. 1) . . . $2R = a + r + \frac{x^2}{a - r}$ und

Gl. 2) . . . $2R = c + \frac{(x + b)^2}{c},$

welche mit den Unbekannten R und x die allgemeine Lösung der Aufgabe enthalten. Durch Gleichsetzung von Gl. 1) und 2) entsteht:

Gl. 3) . $\frac{a - r - c}{a - r} x^2 + 2bx = c(a + r - c) - b^2.$

Die Auflösung der für x quadratischen Gleichung wird am zweckmäßigsten nach den bekannten logarithmisch trigonometrischen Formeln vorgenommen. Ist allgemein die Gleichung $Mx^2 \pm 2Nx = P$ gegeben, so setzt man $\text{tg } \varphi = \frac{\sqrt{MP}}{N}$ und erhält

und erhält

Gl. 4) . . $x_1 = \pm \sqrt{\frac{P}{M}} \text{tg } \frac{\varphi}{2}$ und $x_2 = \mp \sqrt{\frac{P}{M}} \text{ctg } \frac{\varphi}{2}.$

Hat man hiernach die Größe x gefunden, so ergibt sich der Halbmesser R mit Probe aus den Gl. 1) und 2) und der Winkel γ aus:

Gl. 5) . . $\cos \gamma = \frac{R - a}{R - r}, \sin \gamma = \frac{x}{R - r}.$

Die Anwendung auf das Zahlenbeispiel 1902, S. 9 und 10 gibt:

$r = 250; a = 445,00; b = 468,50$ und $c = 295,00;$
 also $a - r - c = -100,00; a + r - c = +400,00;$
 $a - r = +195,00$ und $a + r = +695,00.$

Demnach lautet Gl. 3):

$\frac{100}{195} x^2 - 2 \cdot 468,50 x = -295 \cdot 400 + 468,50^2 = 101492,25,$

also ist $M = \frac{100}{195}; N = 468,50; P = 101492,25.$ Die Berechnung des Winkels φ gibt $\varphi = 25^\circ 57' 50'',$ demnach $\frac{\varphi}{2} = 12^\circ 58' 55''$ und gemäß Gl. 4) $x_1 = -102,56$ und $x_2 = +1929,71.$

x_2 hätte man auch aus x_1 nach der Gleichung $x_1 + x_2 = \mp \frac{2N}{M}$ bestimmen können. Für unser Beispiel giebt das $x_2 = 1827,15 + 102,56 = +1929,71.$

Nach Gl. 1) und 2) findet man mit Uebereinstimmung

$R_1 = 147,50 + \frac{365,94^2}{590} = 347,50 + \frac{102,56^2}{390} = 374,47$

während R_2 sich zu

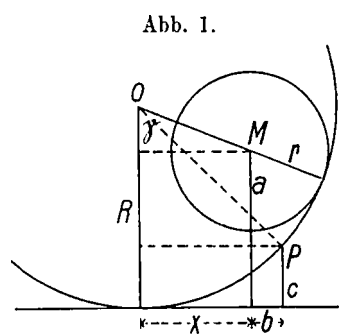


Abb. 1.

$$R_2 = 147,50 + \frac{2398,21^2}{590} = 347,50 + \frac{1929,71^2}{390} = \begin{cases} 9895,65 \\ 9895,63 \end{cases}$$

ergibt.

Endlich ist $\cos \gamma = \frac{-70,53}{124,47}$ und $\sin \gamma = \frac{-102,56}{124,47}$
 also $\gamma = 235^\circ 29' 1''$.

Diese Ergebnisse stimmen mit den 1902, S. 10 erzielten überein, mit Ausnahme von R_2 , dessen zweimalige Berechnung bei uns einen Unterschied von 2 cm, auf S. 10 dagegen von 4,5 cm zeigt. Hieraus folgt, daß die hier aufgestellten Formeln für den Gebrauch mindestens dieselbe Genauigkeit besitzen, wie die früher entwickelten; da ferner die hier gegebene Ableitung übersichtlicher und die Benutzung, wie vorstehendes Beispiel zeigt, bequemer ist, so verdienen sie den Vorzug, und zwar um so mehr, als sie allgemeine Gültigkeit und Anwendbarkeit haben.

Setzt man noch $a = r$, so wird $x = 0$ und $2R = c + \frac{b^2}{c}$; ist ferner $a = r + c$, so entsteht gemäß Gl. 3):

$$x = \frac{c(a + r - c) - b^2}{2b} = \frac{rc}{b} - \frac{b}{2} \quad \text{und}$$

$$2R = r + c + \frac{r^2}{b^2}c + \frac{b^2}{4c}$$

Wenn endlich der Ausdruck $a - r - c$ klein ausfallen sollte, was nicht ausgeschlossen ist, so werden M und φ klein sein; wie leicht zu erkennen, hat das aber auf $x_1 = \sqrt{P} \frac{\text{tg } \frac{\varphi}{2}}{\sqrt{M}}$ keinen schädlichen Einfluß; der Werth x_2 wird in solchem Falle keine praktische Bedeutung haben.

Vorstehende Aufgabe stellt bekanntlich einen der zehn Fälle des »Apollonischen Traktionsproblems« dar, dessen allgemeinsten Fall lautet:

Lage und Halbmesser eines Kreises sind zu bestimmen, der drei gegebene Kreise berührt. Es ist unschwer einzusehen, daß alle diese Fälle durch Aufstellung von Gleichungen erledigt werden können, welche mit den hier benutzten gleiche Form haben. Soll z. B. ein Kreis berechnet werden, der zwei

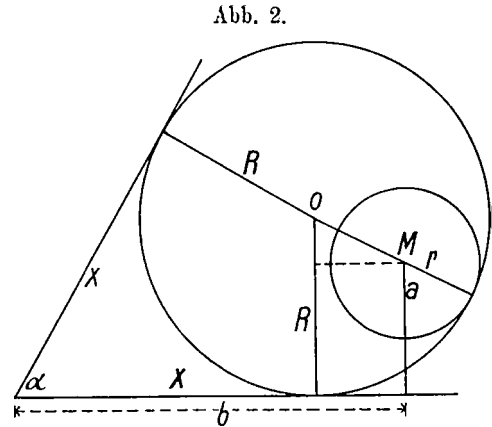


Abb. 2.

Gerade und einen Kreis berührt, so hat man nach Textabb. 2 die Gleichungen:

$$R = x \text{ tg } \frac{\alpha}{2} \quad \text{und} \quad (R - r)^2 = (R - a)^2 + (b - x)^2,$$

die nach Entfernung des Halbmessers R auf eine quadratische Gleichung für x führen.

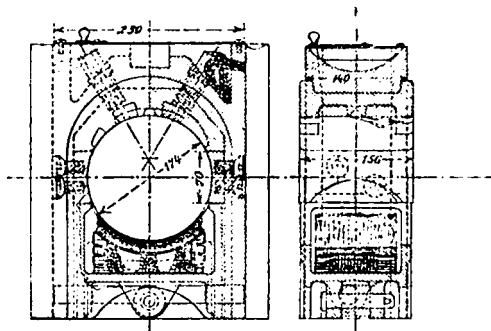
Dreitheilige Lokomotiv-Triebachslager.

Von A. Rauscher, Oberinspektor und Werkstätten-Chef in Székesfehérvár.

Die gewöhnlichen eintheiligen Triebachslager bieten dem wagerechten, durch die Triebstangen übertragenen Drucke der Dampfkolben nur kleine Flächen, welche sich daher leicht abnutzen und dann zu stärkeren Stößen an den Lagern Anlaß geben.

Um die Druckflächen unter dem Mittelpunkte des Lagers zu vergrößern, ohne die Lagergehäuse zu ändern, wurde die Lager-

Abb. 1.



schale nach Textabb. 1 dreitheilig hergestellt. Der Lagerobertheil ist um 35 mm verkürzt und gegen das Herausfallen durch die eingeschraubten Schmierrohre gesichert. Diese Lagerschale hat

Weißgufseinlagen. Die beiden dicht an der obern Lagerschale anliegenden Seitenbacken sind aus Phosphorbronze ohne Ausguß hergestellt und reichen bis 35 mm unter die Lagermitte. Sie sind durch je zwei Schrauben am Lagergehäuse befestigt. Um ihr Lockern zu verhindern, sind die Vertiefungen über den Köpfen mit Holzscheibchen ausgefüllt. Ein Ausgießen mit Weißguß oder Elei hat sich wegen der Schwierigkeiten bei Herausnehmen der Schrauben nicht bewährt.

Der Lageruntertheil muß fest in den Lagerkasten passen, damit sich kein Theil im Betriebe lockert. Zur Aufnahme der Seitendrucke ist das Auftragen einer Weißgufsschicht an den Seitenflächen des Untertheiles zu empfehlen.

Das Ausmessen und Einbauen dieser Lager muß mit größter Sorgfalt ausgeführt werden, da die seitlichen Lagerbacken sonst anfangs leicht heiß laufen. Beim Aufpassen muß darauf geachtet werden, daß der Lagerhals genau rund ist und das zusammengestellte Lager sich auf der Achse nicht klemmt, d. h. leicht herumdrehen läßt.

Sind die Seitenbacken ausgeschlagen, so kann das Lager nach Unterlegen und Erhöhen des Mittelpunktes ohne Ausgießen neu ausgedreht werden.

Beim Anbringen werden die beiden losgeschraubten Seitenbacken an die Achse angelegt und das Lagergehäuse von oben darüber geschoben, dann die Backen mittels der Befestigungsschrauben festgeschraubt.

Die dreitheiligen Lager werden gegenwärtig nur bei den

Triebachsen der Schnellzug-Lokomotiven versuchsweise verwendet und haben eine Betriebsdauer zwischen zwei Achswechsellern von etwa 60 000 km gegenüber 28 000 km bei den älteren Lagern ergeben.

Heißdampf-Verbund-Lokomobile von R. Wolf.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XIV.

Die Maschinen-Bauanstalt R. Wolf in Magdeburg-Buckau verwendet das Verfahren des Ueberhitzens des Dampfes mit Erfolg bei Lokomobilen.

I. Der Dampfkessel mit Ueberhitzer.

Der Dampfkessel ist nach der bewährten Bauart des Werkes mit ausziehbaren Röhren gebaut. Dadurch, daß letztere aus dem Außenkessel herausgezogen werden können, wird bequeme und gründliche Reinigung des Kesselinnern und der Heizröhren von Kesselstein ermöglicht. Eine Abweichung von der bisherigen Bauart besteht darin, daß der an die Rauchkammer angrenzende Theil der Führung der Feuergase zu einer Ueberhitzerbuchse*) ausgebildet ist. Letztere wird ebenso, wie die Wellrohrfeuerbuchse und die Heizröhren von dem Wasserinhalte des Kessels umspült. Die Heizröhren sind mit feinem Gewinde in die Feuerbuchsenwand eingeschraubt und außerdem in diese, sowie in die hintere Rohrwand eingewalzt, aufgebördelt und verstemmt. Die zur Verwendung kommenden Kesselbleche sind von bester Beschaffenheit und besitzen sehr reichlich bemessene Stärken; die Nietung erfolgt mittels Wasserpressen.

Der schraubenförmig gewundene Ueberhitzer**) (Abb. 1, Tafel XIV) besteht aus starkwandigen, schweißeisernen Röhren. Die in der Richtung nach der Rohrwand liegende erste Windung bewirkt außer der Ueberhitzung auch eine gleichmäßige Vertheilung der Feuergase in der Ueberhitzerbuchse.

Durch die Lagerung des Ueberhitzers hinter den Heizröhren des Kessels wird verhütet, daß die Feuergase den Ueberhitzer mit einer Wärme von schädlicher Höhe erreichen; der größte Theil der in den Feuergasen enthaltenen Wärme wird vielmehr für die Dampferzeugung im Kessel verbraucht, und wenn die Feuergase in den Ueberhitzer eintreten, sind sie bereits so weit abgekühlt, daß eine dessen Haltbarkeit gefährdende Erwärmung ausgeschlossen ist.

Die eigenartige Bauart der Ueberhitzerbuchse und des Ueberhitzers bietet zusammen mit der vorerwähnten Lage des letztern gegenüber allen bisher bekannten Ueberhitzer-Anordnungen den wesentlichen Vortheil, daß zur Regelung der Dampfüberhitzung keinerlei Klappen für den Ein- und Austritt der Feuergase erforderlich sind. Die Bedienung der Feuerung ist hierdurch wesentlich vereinfacht, und der Heizer hat nur nöthig, das Feuer dem Dampfverbrauche der Maschine anzupassen und, wie bei jedem andern, nicht mit Ueberhitzer ausgestatteten Kessel darauf zu achten, daß der Spannungsmesser die vorgeschriebene Dampfspannung anzeigt; alle sonstigen Handschläge,

welche bei anderen Anlagen vom Heizer ausgeführt werden müssen, um die Ueberhitzung zu regeln, den überhitzten Dampf mit dem Kesseldampfe zu mischen u. s. w. fallen fort.

Die Ueberhitzerbuchse ist durch eine Platte geschlossen, welche nicht verschließbare, einseitig angebrachte Austrittsöffnungen besitzt. Letztere, sowie die vor der Rohrwand befindliche erste Vertheilungswindung des Ueberhitzers bewirken, daß die Heizgase gleichmäßig durch die ganze Ueberhitzerbuchse geführt werden und eine wirkungsvolle Ueberhitzung des die Heizschlange durchströmenden Dampfes erzielt wird.

Um die Feuergase beim Anheizen schnell abzuführen, ist eine der Oeffnungen in der Verschlussplatte des Ueberhitzers bedeutend vergrößert und mit einer verstellbaren Klappe versehen. Diese Oeffnung bleibt während des Anheizens offen, wird aber beim Betriebe in der Regel geschlossen. Bei den bisher ausgeführten Lokomobilen findet eine Ueberhitzung des Dampfes bis auf 350° C. statt, während die abgehenden Heizgase eine Wärme zeigen, die wenig höher ist, als diejenige des Kesseldampfes; hierdurch ist die gute Ausnutzung der Feuergase bei der vorliegenden Bauart bewiesen.

Die Einlegung des Ueberhitzers in den Kessel selbst bietet noch den erheblichen Vortheil, daß die heißen Gase da, wo sie den Ueberhitzer treffen, gegen Wärmeverluste geschützt sind, weil das Rauchrohr vom Kesselwasser umgeben ist. Bei Ueberhitzern, die außerhalb des Kessels liegen, sind die dann eintretenden Wärmeverluste oft die Ursache, daß der Vortheil der Ueberhitzung sich erheblich vermindert.

Die Reinigung der Heizröhren des Kessels, der Ueberhitzerbuchse und der Ueberhitzerschlange von Flugasche und Ruß geschieht mittels einer dem Werke gesetzlich geschützten Ausblasevorrichtung. Diese besteht aus zwei drehbaren, mit kleinen Oeffnungen versehenen Knieröhren. Die beiden senkrechten Schenkel dieser Röhre sind zwischen dem Ueberhitzer und der Rohrwand derartig drehbar, daß von der einen Seite der Schenkel wagerechte Dampfstrahlen durch sämtliche Heizröhren geführt werden, während von der andern ebenfalls wagerechte Dampfstrahlen die Heizschlange bestreichen. Durch die Ausblaselöcher der wagerechten Schenkel werden senkrechte Dampfstrahlen durch die Heizschlange geleitet. Diese vorzüglich wirkende Ausblasevorrichtung kann vor, während und nach dem Betriebe benutzt werden, sobald Dampfdruck im Kessel vorhanden ist. Die Bedienung erfolgt mittels Aufsteckschlüssel durch zwei kleine, mit Deckeln verschlossene Oeffnungen in der Rauchkammerthür. Die Ausblasevorrichtung ist leicht, sicher und reinlich zu handhaben. Bei ihrer Anwendung fliegt der leichte Ruß zum Schornsteine heraus, die schwere Flugasche

*) D.R.P. 96592.

**) D.R.P. 98980.

bleibt innerhalb der Rauchkammer an der Rauchkammerthür liegen und kann während einer Arbeitspause leicht entfernt werden. Das Ausblasen hat in der Regel nur alle zwei Tage einmal zu erfolgen, bei aschenreicher oder stark russender Kohle täglich.

Der Kessel wird nach seiner Fertigstellung einer amtlichen Wasserdruckprobe unterworfen und ist mit sämmtlichen gesetzlich vorgeschriebenen Theilen schwerer Bauart, zwei Speisevorrichtungen und Planrostfeuerungsstheilen ausgerüstet.

Der Ueberhitzer besitzt ein Sicherheitsventil, einen Wärmemesser und einen Ablaufhahn.

Zum Schutze gegen äußere Abkühlung ist der ganze Kessel nebst dem Ueberhitzer mit einer vorzüglichen Wärmedecke bekleidet, welche von einem abnehmbaren, dicht schließenden Blechmantel umgeben ist.

2. Die Dampfmaschine.

Die aus dichtem Formgusse hergestellten Dampfzylinder sind im Dome des Kessels gelagert und stehen mittels zweier schweißeiserner Rohrleitungen, welche durch den Dampfraum des Kessels geführt sind, mit dem Ueberhitzer in Verbindung. Durch die eine Rohrleitung gelangt der Dampf aus dem Dampfdom auf dem kürzesten Wege und ohne Abkühlungsverluste nach dem Ueberhitzer. Nachdem er hier überhitzt ist, wird der Dampf durch das zweite Rohr in den Dampfzylinder zurückgeleitet. Der Domzylinder, welcher auf den Kessel genietet ist, ist ebenso, wie der Kessel, durch eine Wärmedecke und Blech gegen Wärmeverluste geschützt.

Der Dampf wird in beiden Zylindern mittels Kolbenschieber gesteuert. Die Schieberstangen sind beiderseits in langen

Büchsen geführt, wodurch jeder irgendwie erheblichen Abnutzung der aus vorzüglichem Gußeisen angefertigten, sehr leicht gehaltenen, mittels federnder Ringe gedichteten Kolbenschieber vorgebeugt wird.

Ein in dem Schwungrade angebrachter Achsenregler beeinflusst den Schieber des Hochdruckzylinders und stellt die Zylinderfüllung der jeweiligen Kraftentnahme entsprechend selbstthätig ein.

Die mit Ringschmierung versehenen Kurbelwellenlager sind auf einem einzigen starken, sockelartigen Lagerbocke angeordnet, welcher mit dem Kessel vernietet ist. Die Lagerschalen für die Kurbelzapfen sind mit Mischmetall ausgegossen und mit zuverlässig wirkenden Fliehkraft-Schmiervorrichtungen versehen, welche während des Ganges der Maschine bedient werden können. Die Pleuelstangen besitzen sehr breite Rothgußlagerschalen.

Die Dampfkolben sind aus Stahlgufs, dabei ist auf Erzielung geringen Gewichtes und geringer Auflagerpressung Rücksicht genommen.

Alle Theile der Maschine sind kräftig gehalten und aus den zweckentsprechendsten Baustoffen hergestellt. Die Kurbelwelle, die Pleuel- und Schieberstangen, Zapfen u. s. w. bestehen aus geschmiedetem Stahle.

Die Zylinder sind mit Schmierpressen, die Lager und Führungen aller beweglichen Theile der Maschine mit zweckmäßigen Schmiervorrichtungen ausgestattet.

Die schweren Schwungräder sind sauber abgedreht und für Riemenbetrieb eingerichtet.

Nach Versuchen des Geheimen Hofrathes L. Lewicki in Dresden sind Nutzwirkung und Gang aller Theile der Gesamtanordnung höchst befriedigend.

Jubiläumstiftung der deutschen Industrie.

Durch Allerhöchsten Erlaß Seiner Majestät des Kaisers und Königs vom 8. August 1901 hat eine von den Herren Fabrikbesitzer E. Borsig, Kommerzienrath P. Heckmann und Ingenieur Direktor M. Krause zu Berlin durch Beisteuerung namhafter Beträge ins Leben gerufene Stiftung die Landesherrliche Genehmigung erlangt, welche bestimmt und berufen ist, ein wichtiges Förderungsmittel des deutschen Gewerbes zu werden.

Die Satzungen dieser »Jubiläum-Stiftung der deutschen Industrie« geben als Zweck der Stiftung die »Förderung der technischen Wissenschaften« an, die dadurch angestrebt wird, daß alle Formen, auf die Verbesserung der Grundlagen unseres Gewerbes gerichteter, wissenschaftlicher Bestrebungen durch die Gewährung von Geldmitteln unterstützt werden. Als solche sind namentlich aufgeführt: technische Forschungen und Untersuchungen, Forschungs- und Studienreisen hervorragender Gelehrter und Praktiker und Berichterstattung über solche, Herausgabe technisch-wissenschaftlicher Arbeiten, Stellung von Preisaufgaben, Lehrzwecke, Gründung und Förderung von technisch-wissenschaftlichen Anstalten.

Im Sinne der großdenkenden Stifter sollen hier also alle die wirtschaftlich schwachen Kräfte Unterstützung finden, welche

gewillt und geeignet erscheinen, durch geistige Arbeit und Sammlung und Nutzbarmachung von Erfahrungen die Grundlagen der deutschen Gewerbethätigkeit zu erweitern und zu befestigen.

Die gesammte Technik Deutschlands, insbesondere auch der Kreis unserer Leser, wird eine solche Förderung mit wärmstem Danke für die opferwilligen Stifter aufnehmen in der Erkenntnis, daß hier ein Quell erschlossen ist, der manche tüchtige Kraft zu nutzbringender Arbeit befruchten wird.

Bei der Führung wie auch bei der Inanspruchnahme der Stiftung wird zur Erreichung des gesteckten Zieles der Standpunkt zu wahren sein, daß unter gleichmäßiger Berücksichtigung aller Kreise der Technik jedes Fortschritt verheißende Streben anerkannt wird, jedoch unter sorgfältiger Prüfung des Verhältnisses der Eigenschaften des Trägers der Bestrebungen zu der Wahrscheinlichkeit der Erreichung oder Näherrückung des selbstgewählten oder gesteckten Zieles, unter Ausschluss alles planlosen Versuchens und aller hauptsächlich auf Eigennutz beruhenden Thätigkeit.

Zu strenger Wahrung dieser Gesichtspunkte durch zweckentsprechende Verwaltung und Verwendung der Mittel sind ein Kuratorium und ein Vorstand, aus den wissenschaftlichen und

ausführenden Kreisen der Techniker gebildet, eingesetzt, deren Bildung, Thätigkeit, Wechsel und Ersatz durch die Satzungen geregelt sind, und welche in der That die zielbewusste Durchführung der Verwaltung in ehrenamtlicher Thätigkeit gewährleisten.

Die Aufnahme neuer Zuwendungen in die Verwaltung der »Jubiläum-Stiftung« ist vorgesehen.

In geschäftlicher Beziehung ist hervorzuheben, daß alle Schreiben an den Vorsitzenden des Vorstandes der Jubiläum-Stiftung der deutschen Industrie, zur Zeit Herrn Geheimen

Regierungsrath Professor Rietschel in Charlottenburg, Technische Hochschule, zu richten sind.

Die Errichtung der Stiftung legt ein rühmliches Zeugnis ab für die Wärme, mit welcher die hochherzigen Stifter die Förderung ihres Arbeitskreises anstreben. Wir erhoffen für dieses Förderungsmittel deutscher Arbeit den besten Fortgang und machen unsere Leser darauf aufmerksam, daß sich hier ein reiches Feld werktätiger Bethätigung auf wirthschaftlichem wie auf wissenschaftlichem Gebiete an der Förderung unseres Faches bietet.

Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preis-Ausschreiben.

Zufolge eines Beschlusses des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, alle 4 Jahre Preise im Gesamtbetrage von 30000 Mark für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen auszuschreiben, werden hiermit folgende Preise ausgesetzt:

A. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen, einschließlichs deren Unterhaltung

ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark.

B. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel

ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark.

C. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen sowie

D. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen — für C und D zusammen —

ein erster Preis von 3000 Mark und zwei Preise von je 1500 Mark.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken und ohne andererseits den Preis-Ausschuß in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

- a) Aufschneidbarer Doppeldrahtzug-Weichenantrieb mit einer Fangvorrichtung, die bei Leitungsbruch eine Bewegung der mit Spitzenverschluß ausgerüsteten Weichenzungen verhindert.
- b) Eine Wägevorrückung, mittels welcher einzelne rollende oder lose gekuppelte Wagen eines ganzen Zuges mit hinreichender Genauigkeit abgewogen werden können.
- c) Eine Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.

d) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen.

e) Einrichtungen zur Beschleunigung der Verladung und der Beförderung des Stückgutes unter bester Zugs- und Wagenausnutzung und Vermeidung öfterer Umladung und zwar auf Grundlage der bestehenden Frachtbrief- und Zahlungseinrichtungen.

f) Vereinfachung des Verfahrens bei der Stückgutabfertigung, insbesondere des Schreibwerks.

Gelangen in einzelnen der vier Gruppen die ersten oder zweiten Preise mangels geeigneter Bewerbungen nicht zur Vertheilung, so können aus den nicht zuerkannten Beträgen innerhalb derselben Gruppe mehrere zweite oder dritte Preise gewährt werden. Auch können, falls in einer Gruppe die zur Verfügung stehenden Geldmittel mangels geeigneter Bewerbungen nicht vollständig zur Verwendung kommen, die verbleibenden Beträge zu Preisvertheilungen in anderen Gruppen benutzt werden.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen, Verbesserungen, und schriftstellerische Arbeiten, welche ihrer Ausführung bezw. bei schriftstellerischen Werken ihrem Erscheinen nach in die Zeit vom 16. Juli 1895 bis 15. Juli 1903 fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.
2. Jede Erfindung oder Verbesserung muß, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Ertheilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.
3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber demjenigen zuerkannt, welcher die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwerthung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.
4. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle u. s. w. die Erfindung oder Verbesserung so

erläutern, daß über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urtheil gefällt werden kann.

5. Die Zuerkennung eines Preises schließt die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, diejenigen aus dem erworbenen Patente etwa herzulitenden Bedingungen anzugeben, welche er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereins-Verwaltungen beansprucht.
6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.
7. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens 3 Druck-Exemplaren beigelegt sein. Von den eingesandten Exemplaren wird ein Exemplar zur Bücherei der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins genommen, die anderen Exemplare werden dem Bewerber zurückgegeben, wenn dies in der Bewerbung ausdrücklich verlangt wird.

In den Bewerbungen muß der Nachweis erbracht werden, daß die Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerischen Werke ihrer Ausführung oder ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfaßt.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, ob überhaupt bzw. an welche Bewerber Preise zu ertheilen sind, erfolgt durch einen vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzten, aus 12 Mitgliedern bestehenden Preis-Ausschuß.

Die Bewerbungen müssen

während des Zeitraumes vom 1. Januar
bis 15. Juli 1903

postfrei an die unterzeichnete geschäftsführende Verwaltung des Vereins eingereicht werden.

Berlin, im März 1902. W. Köthenerstraße 28/29.

Die geschäftsführende Verwaltung des Vereins
Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

Druckluftantrieb von Eisenbahn-Signalen und Weichen.

(The Engineer, 9. August 1901, S. 151).

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 12 auf Taf. XIV.

Auf dem an der London- und Südwestbahn gelegenen Bahnhofs Grateley ist die Prefsluftbedienung von Signalen und Weichen eingerichtet. Von einem Stellwerke aus werden 46 Signale und 17 Weichen bedient. Die Abb. 8, Tafel XIV giebt die Uebersicht einer Signalanlage wieder. A ist der Behälter für die Druckluft von etwa 1,4 at Ueberdruck, die Hauptspeiseleitungen von 50 mm Durchmesser sind schwarz ausgefüllt, die Nebenleitungen von 19 mm dagegen weiß gelassen. Der Schieber C bedient ein Schieberventil, das je nach der Stellung Druckluft in die Leitungen K oder L und damit zu den Ventilen M oder N führt. Der Schieber C hat im Innern zwei Führungen D und E, in die der Verriegelungsstab F und die Kolbenstange des Ueberwachungszyinders G eingreifen. O ist der Arbeitszylinder, dessen Kolbenstange das Signal hebt und senkt; der an der Kolbenstange befindliche Ring R bethätigt einen Hebel P, der das Ventil Q öffnet.

Will man das Signal senken, so zieht man den Schieber C heraus. Dadurch wird das Rohr J, das durch ein Druckminderungsventil von A mit Druckluft von vermindertem Drucke gefüllt ist, mit K verbunden. In dem Ventile M (Abb. 9 u. 10, Taf. XIV) wirkt die Druckluft gegen eine Biegehaut und stellt so die Verbindung der Leitung B mit dem Zylinder O her, der Kolben bewegt sich aufwärts, das Signal senkt sich. Durch das Vorziehen des Schiebers C ist der Verriegelungsstab F nach innen geschoben (Abb. 11, Taf. XIV). Soll die Bewegung un-

möglich gemacht, das Signal also verriegelt werden, so greift ein Knaggen in einen entsprechenden Einschnitt von F ein.

Soll das Signal auf Halt gestellt werden, so schiebt man C soweit zurück, bis die Kolbenstange G an den senkrechten Theil der Führung E kommt. J wird mit L verbunden, das Ventil N geöffnet, und der Kolben O bewegt sich abwärts. Hierbei nimmt der Ring R den Hebel P mit und öffnet das Ventil Q. Druckluft tritt in das Ventil T, das wie M und N eingerichtet ist, die Hauptspeiseleitung U wird mit dem Zylinder G verbunden, die Kolbenstange hebt sich und drückt den Schieber C vollständig zurück, soweit es die Führung E zuläßt. Der Stellwerksbeamte erkennt hierdurch das Einstellen des Signales auf Halt.

Nach jeder Thätigkeit öffnen sich die Nebenleitungen selbstthätig in die freie Luft, so daß nur die Hauptleitungen ständig unter Druck stehen.

Die Prefsluft-Bedienung einer Weiche, von der Abb. 12, Taf. XIV eine Uebersicht darstellt, ist in ähnlicher Weise angeordnet, wie soeben beschrieben. Da man aber sowohl das Oeffnen, als auch das Schließen der Weiche im Stellwerke überwatchen wollte, so sind zwei Ueberwachungszyinder G und G¹ und dafür zwei Leitungen S und S¹, im Ganzen also vier Leitungen vom Stellwerke nach der Weiche nöthig geworden, gegenüber drei bei der Signalanlage.

Will man die Weiche umlegen, so zieht man den Schieber soweit heraus, bis die Kolbenstange G¹ an den senkrechten Theil der Führung E¹ anstößt. S wird mit K verbunden, das Ventil M öffnet sich, der Kolben O wird vorgedrückt und

schiebt die Platte e nach links, wodurch die Stange c und damit die Weiche herübergezogen wird.

Der Arbeitszylinder O ist so bemessen, daß eine Kraft von 500 kg ausgeübt werden kann.

Auf der Platte e sitzt aufer der Führung a für die Weichenzugstange die Führung P, in welche eine das Ventil Q bethätigende Stange R eingreift. Durch Q tritt nun Druckluft in das Rohr S¹ und nach dem Ventile T₁, das den Ueberwachungs- zylinder G¹ mit der Hauptdruckleitung verbindet. Die Kolben- stange G¹ wird vorgeschoben und drückt in der Führung E¹ den Schieber C vollständig heraus.

Die andere Bewegung der Weiche geschieht mittels der Rohre L und S in derselben Weise.

Nach den in Amerika gemachten Erfahrungen sollen die Ausbesserungen an einer solchen Prefsluft-Einrichtung geringe sein. Auf dem Bahnhofe Buffalo ist Druckluftantrieb seit Anfang 1898 ohne Unterbrechung angewendet, Kosten für Aus- besserungen sind fast nicht entstanden.

Die Anschaffungskosten einer solchen Einrichtung sollen etwa 60 bis 80 % höher sein, als die einer Drahtzugeinrichtung, während sich die Betriebskosten niedriger stellen. Auf dem Centralbahnhofe zu New-York werden im Stellwerksdienste gegen früher 15 Beamte gespart, was einer jährlichen Gehalts- ersparnis von 60 000 bis 70 000 Mark entspricht.

Maschinen- und Wagenwesen.

Vanderbilt-Lokomotive und Tender.

(Railroad Gazette, Mai 1901, S. 366. Mit Abb.)

Hierzu Abb. 3, Tafel XIV.

Die Baldwin Lokomotivwerke bauten für die Illinois-Central- Bahn eine 3/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit dem früher*) bereits beschriebenen, in Abb. 3, Tafel XIV abgebildeten Well- rohrkessel von Vanderbilt. Der Tender ist ebenfalls nach Patent Vander bilt gebaut. Er hat einen zylindrischen Wasser- behälter von 2286 mm Durchmesser, welcher vorn oben abge- schrägt ist und den Boden des Kohlenrichters bildet. Durch diese Form erhält der Tender große Steifigkeit und der Rahmen wird dadurch viel einfacher als bei der bisherigen Form. Er besteht nur aus zwei Langträgern, die durch Kopfträger und Drehgestellstützträger zusammengehalten werden. Die so gebil- deten Vierecke sind durch Flacheisen-Schrägen versteift. Die Drehgestellstützträger sind oben als Kesselträger ausgebildet.

Die Hauptabmessungen von Lokomotive und Tender sind folgende:

Zylinderdurchmesser	508 mm
Kolbenhub	711 "
Triebraddurchmesser	1600 "
Heizfläche, innen	219,5 qm
Rostfläche	307 "
Verhältnis von Heizfläche zu Rostfläche	71 : 1
Dampfüberdruck	12,7 at
Anzahl der Heizrohre	350
Länge " "	3962 mm
Durchmesser der Heizrohre	50,8 mm
Kesseldurchmesser, vorn	1676 "
Triebachslast	62,26 t
Dienstgewicht	76,15 "
Zugkraft $0,6 \frac{d^2 l}{D} p$	8750 kg
Zugkraft für 1 t Triebachslast	140 "
Gewicht des Tenders	53,52 t
Wasservorrath	18,93 cbm
Kohlenvorrath	12 t

O—k.

*) Organ 1900, S. 76.

Wasserrohr-Lokomotivkessel.

(Engineer 1901, Dez., S. 603. Mit Abb.)

Von der London- und Südwestbahn sind mit Erfolg die von Drummond entworfenen Wasserrohr-Lokomotivkessel ver- wendet. Augenblicklich ist wieder ein kleiner Kessel von 74 qm Heizfläche fertig gestellt. Der Kessel hat eine gewöhnliche Feuerkiste, deren oberer Theil von 40 Wasserrohren durch- zogen wird. Ein dickes, von 215 Wasserrohren quer durch- zogenes Rohr führt die Heizgase der Länge nach durch den Kessel zur Rauchkammer. Die rechts und links von diesem Rohre frei bleibenden Flächen der Feuerkistenrückwand werden noch durch je neun Heizrohre gewöhnlicher Form gegen die Rauchkammerrohrwand versteift.

O—k.

Rahmen, Zylinder und Sattelstück der 2/5 gekuppelten Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn.

(Railroad Gazette 1901, Dec., S. 363. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel XIV.

Die 2/5 gekuppelten Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn*) haben einen aus zwei Theilen bestehenden Barrenrahmen aus Stahlformguß, dessen vorderer Theil plattenförmig ausgebildet und mit dem hintern durch Schrauben und Keile verbunden ist. Zwischen diesen Platten liegt der aus einem Stücke bestehende Sattel, außen sind die beiden Zylinder angeschraubt; die Ver- bindungsschrauben sind durch Keile entlastet.

Der Dampf tritt durch den Kanal E und A des Sattels (Abb. 5, Tafel XIV) ein und geht von hier durch ein doppeltes Kniestück und die Kanäle BB, die durch die Höhlung D ver- bunden sind, in den Schieberkasten. Der ausströmende Dampf entweicht durch den Kanal C der Zylinder und die Kanäle F und G des Sattels ins Blasrohr. Die Dampfkanäle sind sehr weit, so daß die Wandstärken der Gußstücke sehr gleichmäßig sind und Spannungen durch ungleiche Ausdehnung nicht ein- treten können.

Die ganze Anordnung weicht also von der bisher üblichen

*) Organ 1899, S. 288; 1901, S. 68.

ab, bei der je ein Zylinder und eine Sattelhälfte aus einem Stücke bestehen. Es scheint, als ob mit der neuen auch von andern Bahnen angenommenen Bauart eine zuverlässigere Verbindung der Rahmen mit den Zylindern erreicht werden soll.

O—k.

2/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotive der Zentralbahn von New-Jersey.

(Railroad Gazette 1902, Jan., S. 4. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel XV.

Die Brooks-Lokomotivwerke bauten für die Beförderung der schweren und schnellen Personenzüge zwischen Jersey City und Philadelphia drei 2/5 gekuppelte Lokomotiven mit breiter Feuerkiste, die wohl die leistungsfähigsten Lokomotiven der sogenannten »Chautauqua«-Form*) sind. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser d	521 mm
Kolbenhub l	660 «
Triebraddurchmesser D	2159 «
Heizfläche innen H	276 qm
Rostfläche R	7,6 qm
Verhältnis H : R	36 : 1
Dampfüberdruck p	14,8 at
Größter Kesseldurchmesser	1873 mm
Anzahl der Heizrohre	325
Länge « «	5050 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	50,8 mm
Dienstgewicht	86,5 t
Triebachslast	45 t
Zugkraft $0,5 \frac{d^2 l}{D} p$	6120 kg
« auf 1 t Triebachslast	136 «
Gewicht des beladenen Tenders	56 t
Wasservorrath	22,7 cbm
Kohlenvorrath	10,9 t

O—k.

5/6 gekuppelte Tandem-Verbundlokomotive für die Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn.

(Railroad Gazette 1902, Jan., S. 75. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel XI.

Die Schenectady-Lokomotivwerke bauten für die Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn einige 5/6 gekuppelte Vierzylinder-Güterzuglokomotiven mit Tandemanordnung, die wohl die schwersten bis jetzt gebauten Lokomotiven sind. Sie sind für Feuerung mit Oel und weicher Kohle eingerichtet und haben folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck d	2×445 mm
	{ Niederdruck d_1	2×762 «
Kolbenhub l		864 mm
Triebraddurchmesser D		1448 «
Heizfläche H		434 qm

*) Organ 1901, S. 192; 1902, S. 65.

Rostfläche R	5,5 qm
Verhältnis H : R	79 : 1
Dampfüberdruck p	15,7 at
Anzahl der Heizrohre	413
Länge « «	5640 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	57 «
« Kesseldurchmesser	2000 «
Gewicht betriebsfähig	118 t
Triebachslast	105 t
Zugkraft $0,40 \frac{d_1^2 l}{D} p$	21800 kg
« für 1 t Triebachslast	210 «

Die Dampfspannungs-Schaulinien ergaben 25000 kg größte Zugkraft. Sämtliche Räder haben Spurkränze; über seitliche Verschiebbarkeit der Achsen enthält die Quelle nichts.

O—k.

3/4 gekuppelte Güterzug-Lokomotiven für die Süd-Pacific-Bahn.

(Railroad Gazette 1901, Nov., S. 821. Mit Abbildungen.)

Hierzu Abb. 18 und 19 auf Tafel XI.

Die Baldwin-Lokomotivwerke bauten für die Süd-Pacific-Bahn eine Anzahl 3/4 gekuppelter Güterzug-Lokomotiven mit Vaucrain'scher Verbundanordnung, theils mit erbreiteter Feuerkiste, theils mit Vanderbilt-Feuerkiste für Oelfeuerung (Abb. 18 u. 19, Taf. XI). Letztere bietet den Vortheil, dafs das bei Oelfeuerung leicht eintretende Verbrennen der Stehbolzenköpfe nicht vorkommt, und dafs sich die Feuerkiste durch Ausdehnen und Zusammenziehen beim Anheizen und Erkalten selbst vom Kesselstein reinigen soll.

Die Hauptabmessungen der Lokomotiven sind folgende:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck d	2×394 mm
	{ Niederdruck d_1	2×660 «
Kolbenhub l		711 «
Triebraddurchmesser D		1600 «
Heizfläche H		209,7 oder 217,4 qm
Rostfläche R		4,6 qm
Verhältnis H : R		45,6 : 1
Dampfüberdruck		14 at
Anzahl der Heizrohre		310
Länge « «		3962 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre		50,8 mm
Kesseldurchmesser		1737 «
Dienstgewicht		75,4 oder 80,1 t
Triebachslast		65,4 « 69,8 «
Zugkraft $0,4 \frac{d_1^2 l}{D} p$		10400 kg
Zugkraft auf 1 t Triebachslast		206 oder 195 kg/t
Gewicht des beladenen Tenders		54 t
Wasservorrath		22,7 cbm
Kohlen- oder Oelvorrath		10,9 t oder 11,4 cbm

O—k.

Neuerungen an vierachsigen Durchgangs-Personenwagen. *)

Die grundsätzlichen Unterschiede der Bauart der vierachsigen Abtheilwagen und der vierachsigen Durchgangswagen sind folgende: Erstere besitzen ein besonderes Untergestell, welches den Wagenkasten aufnimmt, während bei den letzteren Untergestell und Wände ein sehr widerstandsfähiges Ganzes bilden.

Bezüglich der verschiedenen Anordnungen der Thüren für schnelles und bequemes Verlassen der Wagen ist hervorzuheben, daß dem in der Presse gemachten Vorschlage, den an den Stirnseiten angebrachten schrägen Vorbau nicht einspringen zu lassen, damit die Thür ganz herumgeführt werden kann, der Umstand entgegensteht, daß dann die Thüren im geöffneten Zustande bei Stellung rechtwinkelig zum Gleise in die Umrisslinie des lichten Raumes hineinragen. Außerdem würden bei einer derartigen Bauart auch die Auftritte sehr unbequem werden.

Wichtig ist ferner die Frage, ob es angängig und zweckmäßig sei, den Grundriß der D-Wagen unter Beibehaltung der jetzigen Breite so umzugestalten, daß von jeder Seite wenigstens eine dritte Thür eingebaut werden kann, und ob sich der Einbau von Noththüren empfiehlt. Nach eingehenden Erwägungen hat die preussische Staatsbahn-Verwaltung beschlossen, die Fenster mit 800^{mm} und 1000^{mm} Breite auszuführen, wodurch sie geeignet werden, als Nothausgänge zu dienen. Die Verwendung derartig breiter Fenster ist dadurch

*) Vortrag des Regierungs- und Baurathes Herr im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin, 25. Februar 1902; ausführlich in Glaser's Annalen.

ermöglicht, daß es dem Vorstande der Werkstätten-Inspektion Potsdam, Eisenbahndirektor Schumacher, nach eingehenden Studien und Versuchen gelungen ist, eine einfache und brauchbare Ausgleichvorrichtung für das Fenstergewicht und in Verbindung mit dem Werke Julius Pintsch in Berlin Metall-Fensterrahmen von außerordentlicher Festigkeit und Leichtigkeit herzustellen. Diese Rahmen bestehen aus Delta-Metall, und zwar aus geprefsten Stäben von 50 kg/qmm Festigkeit und 25 % Dehnung. Außerdem sollen die Fenstergurte zur Erleichterung des Verlassens des Wagens in Gefahrfällen länger gestaltet und mit Schlaufen versehen, die Gardinenstangen als Handgriffe ausgebildet und an den äußeren Langseiten der Wagen Handgriffe und Tritte angebracht werden. Ferner wird die Dampfheizung im Seitengange höher gelegt und als Tritstufe ausgebildet. Um bei Unfällen der Zusammenschiebung der Sitzbänke zu begegnen, soll deren sicherere Verbindung unter sich, mit dem Fußboden und mit den Zwischenwänden angestrebt werden. Die Gasbehälter können bei dem jetzigen Lichtbedürfnisse wegen zu großen Gewichtes nicht auf dem Dache angebracht, sondern müssen am Untergestelle befestigt werden. Es wurden Versuche angestellt, um festzustellen, ob hartgelöthete oder geschweißte Gasbehälter den Vorzug verdienen, und ob bei dem Bau der Personenwagen mehr als bisher auf Vermeidung feuergefährlicher Stoffe Bedacht genommen werden kann. Diese sehr umfangreichen Versuche sind jedoch noch nicht zum Abschlusse gelangt.

Diese Ausführungen lassen erkennen, daß die preussische Staats-Eisenbahn-Verwaltung mit Erfolg bestrebt ist, allen durch die Sicherung der Reisenden gestellten Anforderungen zu genügen.

B e t r i e b.

Versuche über den Zugwiderstand.

(Railroad Gazette 1901, Dez., S. 854. Engineer 1901, Dez., S. 655. Engineering 1901, Dez.)

Auf der Lancashire- und Yorkshire-Bahn wurden von Aspinall zahlreiche Versuche zur Feststellung des Zugwiderstandes von Eisenbahnzügen mit besonderer Berücksichtigung des Luftwiderstandes gemacht. Die im Mefswagen aufgestellten Mefsvorrichtungen ergaben zwei Arten von Schaulinien. Die erste Art zeigte: Zugkraft, Geschwindigkeit des Zuges, Windgeschwindigkeit, Zeitpunkt und Dauer der Bremsung, zurückgelegte Entfernung und die Zeitpunkte, wann Dampfdruck-Schaulinien aufgenommen wurden. Die zweite Art gab an: Zugkraft, Zuggeschwindigkeit, Radumdrehungen in der Minute und Dauer der Fahrten.

Bei den Versuchen wurden Regler und Steuerung auf eine bestimmte Füllung gestellt und der Dampfdruck möglichst unverändert gehalten; dann liefs man den Zug seine höchste Geschwindigkeit annehmen, und nahm während dieser Zeit Schaulinien. Aspinall hat die Ergebnisse zusammengestellt in die Formel:

$$w^{kg/t} = 2 \left(2,5 + \frac{1,609 (V^{km/St})^{5/3}}{50,8 + 0,00847 L^m} \right)^*$$

worin w den Zugwiderstand, V die Geschwindigkeit, L die Länge des Zuges bezeichnet.

Er fügt jedoch hinzu, daß diese Formel durchaus keine allgemeine Gültigkeit haben könne, da die Verhältnisse für verschiedene Strecken und Züge so verschieden seien, daß keine allgemein brauchbare Formel aufzustellen sei.

Der bedeutende Einfluß des Luftwiderstandes ergab sich daraus, daß die Zugkraft für 1 t bei einem beladenen Zuge unter sonst gleichen Verhältnissen bedeutend geringer ist, als bei einem leeren Zuge, sodaß ein leerer Zug unter Umständen denselben Zugwiderstand hat, wie ein beladener.

Ein unbeladener Zug zeigte beispielsweise bei 42 km/St Geschwindigkeit einen Widerstand von 9,16 kg/t, derselbe Zug beladen von nur 3,11 kg/t, auf den Zugwiderstand eines Wagens umgerechnet ergibt das für den unbeladenen Wagen von 5,1 t Gewicht 46,57 kg und für den beladenen, 15,2 t wiegenden

*) Der Exponent 5/3 ist unsicher, da die Zeitschriften ihn verschieden angeben.

Wagen 48,37 kg. Das gleiche Verhalten und die Zunahme des Zugwiderstandes mit gröfser werdender Geschwindigkeit zeigt folgende Zusammenstellung:

Geschwindigkeit km/St	16,1	48,3	80,5	112,7	
Zugwiderstand kg/t bei einem Zugge- wichte von	325 t 117 t	1,55 1,65	3,25 3,7	5,9 7,0	9,4 11,4

Auf einer Strecke mit vielen verschiedenen Steigungen wurde festgestellt, bei welcher Neigung ein Zug in Bewegung geräth und daraus der Anfahrwiderstand zu 8,5 kg/t berechnet. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen der aus der Zylinderarbeit und der aus Zugkraft und Zuggeschwindigkeit folgenden Leistung konnte nicht ermittelt werden.

O—k.

Instandhaltung der Luftdruckbremsen.

(Railroad Gazette 1901, Dec., S. 819.)

Gute Instandhaltung der Luftdruckbremsen ist für jede Eisenbahn von großer Wichtigkeit. Die Betriebsicherheit und der Wunsch, das in die Bremsenrichtungen gesteckte Geld möglichst gut auszunutzen, verlangen sie gebieterisch. In den Vereinigten Staaten, wo etwa 42 000 Lokomotiven und 1 310 000 Wagen, darunter 1 250 000 Güterwagen mit Luftdruckbremsen ausgerüstet sind, beträgt die Aufwendung für Bremsen schon jetzt etwa 1000 Mill. M. Sie wird noch bedeutend steigen, da man immer mehr dazu übergeht, Güterwagen mit Luftdruckbremsen zu versehen. Gleichzeitig nimmt aber auch die Schwierigkeit der Instandhaltung zu, da die Zahl der Bremsen steigt, die langen Fahrten auf fremden Bahnen und die langen Ruhepausen ungünstig auf die Bremsen wirken und die Anstellventile für lange Güterzüge empfindlicher sein müssen, als für die kurzen Personenzüge.

Eine Untersuchung der Pennsylvania-Bahn an 80 Güterzügen mit 1218 Wagen zeigte, daß etwa 15% der Bremsen ganz unbrauchbar waren und etwa 30% ungenügenden Kolbenhub hatten. Dies beweist, daß der bisherige Brauch, die Bremsen nur dann zu untersuchen, wenn die Wagen in die Werkstatt kamen, nicht genügt. Die Bremsen müssen häufiger untersucht und es muß dafür gesorgt werden, daß kein Wagen ohne wirkende Bremsvorrichtung eine längere Fahrt antritt. Ein- oder zweimal im Jahre muß jede Bremse geölt und gereinigt werden. Dabei muß auf fremde Wagen ebenso gut geachtet werden, wie auf die eigenen. Zu diesem Zwecke ist ein einheitlicher, nicht zu niedriger Preis für Ölen und Reinigen festzusetzen. An allen kleineren Betriebstellen müssen Ersatztheile vorrätig sein, damit undichte Anstellventile oder Zylinder sogleich durch neue ersetzt werden können. Die unbrauchbaren sind dann an eine gemeinsame Ausbesserungsstelle zu senden.

Die Arbeiten werden auch von der Westinghouse Luftdruckbremsen-Gesellschaft übernommen und in folgender Weise ausgeführt: Die Ventile werden auseinander genommen und die einzelnen Theile durch Auskochen gereinigt. Dann werden alle Kolben, Ventile, Schieber und Stopfbüchsen genau eingeschliffen, oder durch neue ersetzt. Ist alles wieder zusammengesetzt, so findet eine Prüfung, wie bei neuen Ventilen statt, und zwar auf Dichthalten der Kolben und Schieber in verschiedenen Stellungen und auf Empfindlichkeit; jedes Ventil muß arbeiten, wenn der Druck in der Leitung um 0,1 at abnimmt.

Nicht minder wichtig ist es, daß die Leitungen, Kuppelung-Schläuche und -Köpfe dicht halten. Um Undichtwerden möglichst zu verhindern, sollten an den Rohrverbindungen nur lederne Dichtungsringe verwendet werden, und vor allem streng darauf geachtet werden, daß beim Entkuppeln der Wagen auch die Schlauchkuppelungen gelöst und nicht einfach auseinander gerissen werden.

O—k.

Technische Litteratur.

Mehrphasige elektrische Ströme und Wechselstrommotoren. Von Silvanus P. Thomson, Direktor und Professor der Physik an der Technischen Hochschule der Stadt und Gilden von London. Zweite Auflage. Uebersetzt von K. Strecker und F. Vesper. Das Werk erscheint in etwa 10 Heften zu 2 M. Heft 1. Halle a. S. 1902, W. Knapp.

Wie die Bücher des Verfassers überhaupt, so hat namentlich auch dieses großen Anklang auch bei uns gefunden, so daß die zweite deutsche Auflage in unmittelbarem Anschlusse an die englische herausgegeben werden kann. Wir zweifeln nicht, daß die Gediegenheit des Werkes auch der zweiten Auflage denselben Erfolg sichert, wie der ersten. Die weiteren Hefte werden dem ersten voraussichtlich rasch folgen, da die englische Ausgabe schon ganz vorliegt; sie enthält erhebliche Erweiterungen gegen die erste.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografica editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel. Preis eines Heftes je 1,6 M.

Hefte 173 und 174, Vol. V, Theil I, Cap. VIII. Fahrzeuge der Kleinbahnen mit mechanischer Zugkraft von Ingenieur Pietro Oppizzi.

Heft 175, Vol. III, Theil II, Cap. XV. Wagengestelle in Holz, Eisen und gemischter Bauart von Ingenieur Stanislaw Fadda.

Heft 176, Vol. II, Theil II, Cap. XVI. Sattler- und Tapezierer-Arbeiten von Ingenieur Stanislaw Fadda.

Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigenthum vom 11. Juni 1874. Erläutert mit Benutzung der Akten des Königlich preufs. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten von Dr. jur. G. Eger, Regierungsrath. Band I, 2. Auflage. Breslau 1902, J. U. Kern. Preis 14 M.

Der Name des Verfassers ist ein bewährter auf dem Gebiete des Eisenbahn-Verwaltungs-Rechtes und seine Erläuterungen haben sich beim Gebrauche bestens bewährt. Es handelt sich hier um eine außerordentlich ausführliche Behandlung des Enteignungsgesetzes durch Erörterung an Hand der bei der Ausführung entstandenen Bestimmungen und Gebräuche, die für die betreffenden Verwaltungs-Beamten nun wohl kaum noch Lücken in der Entscheidung der Einzelfälle offen lassen dürfte, sofern diese nicht etwa ganz außergewöhnlicher Art sind.

Der Wortlaut erlassener Verfügungen und Vorentscheidungen ist überall mitgetheilt.

Mathematische und technische Tabellen für den Gebrauch in der Praxis und an deutschen und österreichischen technischen Lehranstalten von E. Schultz, Oberlehrer an der Königl. Maschinenbau- und Hüttenschule zu Duisburg, unter gütiger Mitwirkung von E. Dieckmann, Direktor der Königl. Baugewerkschule zu Deutsch-Krone, Königl. Reg.-Baumeister. 1902, Essen, Baedeker; Wien, Spielhagen u. Schurich. Preis 4,0 M.

Das Hilfsbuch enthält in zweckmäßiger Anordnung und Theilung durch starke farbige Blätter gesondert die üblichen mathematischen Tabellen, die nothwendigsten Angaben aus der Statik, Belastungsgrößen, Holz- und Eisen-Querschnittswerthe, auch für die österreichischen Eisenformen, Umrechnungs- und Lohnbetrags-Tabellen, Zinsberechnungen, physikalische, chemische, elektrotechnische, kurz alle die Angaben, die der Techniker bei seiner Arbeit fortwährend braucht. Wegen der Vielseitigkeit des Inhaltes erfordert das Buch einiges Einarbeiten in den schlanken Gebrauch, lohnt diese Arbeit aber durch ausführliche Auskunfttheilung und Ersparung an reiner Rechenarbeit nach gemachter Erfahrung schnell. Es ist zum Gebrauche zu empfehlen.

VII. annual report of the Boston Transit Commission for the year ending August 15, 1901. Boston 1901, Rockwell and Churchill Press.

Die Verkehrsanlagen innerhalb der Stadt Boston haben sich in Bau und Betriebsführung seit Jahren Weltruf erworben. Es ist ein sehr dankenswerthes Verfahren des Aufsichts-Ausschusses, jährweise sehr ausführliche Berichte über alle Erweiterungen, Veränderungen, über die Betriebsführung und die Ergebnisse öffentlich zu erstatten. So wird auch für weitere Kreise, die an ähnlichen in der Neuzeit so wichtig gewordenen Unternehmungen beteiligt sind, ein außerordentlich werthvolles Mittel zur Entscheidung auftauchender Fragen geschaffen.

Wie wir der Ansicht sind, daß alle derartigen Unternehmungen das gleiche Verfahren einschlagen sollten, und daß

auf diesem Wege manche übele Erfahrung und mancher Fehlschlag vermieden werden könnte, so empfehlen wir dieses mustergültige Beispiel der allgemeinsten Beachtung.

Vorträge über graphische Statik mit Anwendung auf die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke von W. Keck, weil. Geh. Regierungsrath, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover, als Anhang zu des Verfassers »Vorträgen über Elastizitätslehre«. Zweite unveränderte Auflage. Hannover 1902, Helwing'sche Hofbuchhandlung. Preis 3 M.

Die Keck'schen Werke über die verschiedenen Zweige der Mechanik, angewendet auf die Aufgaben der gesammten Technik haben sich einen solchen Ruf erworben, daß ihre besondere Empfehlung kaum noch nöthig erscheint.

Es ist höchst erfreulich, daß sie ihre Lebenskraft auch über den leider zu früh erfolgten Tod des Verfassers hinaus beweisen und wir stehen nicht an, das vorliegende knapp gefasste, dabei gründliche Heft über graphische Statik als eines der besten Mittel zur Einführung Studierender und auch Techniker in dieses Gebiet durch Selbststudium zu bezeichnen, die der Bücherschatz des Ingenieurwesens bislang aufzuweisen hat.

Obwohl der Verfasser an die Vorkenntnisse des Lesers nur geringe Anforderungen stellt, kann doch jeder, der sich der gewissenhaften Durcharbeitung des Buches widmet, sicher sein, aus ihm eine gediegene und erschöpfende Kenntnis aller grundlegenden Regeln und Verfahren der graphischen Statik zu gewinnen.

Katechismus für den Bremserdienst. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Bremser, Wagenwärter, Wagenmeister und deren Anwärter von E. Schubert, Königlich preussischem Eisenbahn-Direktor. Zweite nach den neuesten Vorschriften ergänzte Auflage. Wiesbaden 1902, J. F. Bergmann. Preis 2 M. 25 Pf.

Die schnell und in ausgedehntem Maße wachsenden Anforderungen an Auffassung und Kenntnisse der Betriebs-Unterbeamteten und Bediensteten machen immer mehr zuverlässige und pädagogisch richtig berechnete Unterrichtsmittel zur Selbstausbildung dieser großen Gruppe von Dienern des Verkehrs erforderlich, da an die Einrichtung eines wirklich erschöpfenden Unterrichtes aus nahe liegenden örtlichen und wirtschaftlichen Gründen kaum zu denken ist. So hat sich denn für derartige Zwecke bereits eine umfangreiche Abtheilung unseres technischen Veröffentlichungswesens gebildet, in der die Werke Schubert's anerkannter Mafsen in erster Linie stehen.

Auch diese Anweisung für den Bremser- und Wagendienst, zugleich leicht faßlich, zweckmäßig und hinreichend ausführlich, hat sich schnell eine angesehene Stellung geschaffen, die durch die sorgfältige Uebersetzung und Herstellung der zweiten Auflage noch befestigt werden wird. Wir empfehlen das nützliche Buch allen Eisenbahn-Beamten und Bediensteten für Lehr- und Lern-Zwecke angelegentlichst.