

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XL. Band.

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

3. Heft. 1903.

Die Eisenbahn-Betriebsmittel auf der Ausstellung zu Düsseldorf 1902.

Von E. Fränkel, Eisenbahnbauinspektor zu Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel VIII und Abb. 1 bis 4 auf Tafel IX.

Die Düsseldorfer Ausstellung sollte ausgesprochenermaßen eine Ergänzung der Pariser Weltausstellung sein nach derjenigen Richtung, welche seitens der deutschen Aussteller dort nicht genügend, oder gar nicht betont werden konnte. Besonders das Hüttenwesen, gewisse Teile der Eisengewerbe und auch das Eisenbahnwesen mußten wegen der großen Schwierigkeiten, Kosten und der großen in Frage kommenden Massenweise Zurückhaltung üben, vielleicht auch aus wirtschaftlichen Gründen, in der Unsicherheit, ob für ihre Erzeugnisse im Auslande Käufer zu gewinnen sein möchten. Bezüglich der deutschen Besucher konnte mit Recht angenommen werden, daß das bequem zu erreichende Düsseldorf sie in großer Zahl anziehen würde. Die Gesamtheit der Ausstellung entspricht der Absicht auf das Beste, eine Ergänzung der Pariser Ausstellung zu bieten und außerdem die seither erzielten Fortschritte zur Darstellung zu bringen.

Das letztere tritt besonders bei den Betriebsmitteln der Eisenbahnen in die Erscheinung, deren Reichhaltigkeit in Paris ja besonders zu bemerken war und früher eingehend besprochen*) ist. In erfreulicher Weise hat die Genauigkeit der Arbeit zugenommen, welche die Möglichkeit des Auswechselns von in Masse erzeugten Stücken und Teilen bei geringer Nacharbeit bildet. Es ist dies der zunehmenden Anwendung der Fräs- und Schleifmaschinen zu danken, die früher häufige Mißerfolge ergaben. Erst seit der umfangreichen Herstellung von Gesenkschmiedestücken und Pressstücken, bei welchen nicht allzugroße Massen wegzuarbeiten sind, konnte sich die Fräs- und Schleifarbeitsarbeit ein größeres Feld erobern und da, wo sie bereits eingeführt war, ausbreiten.

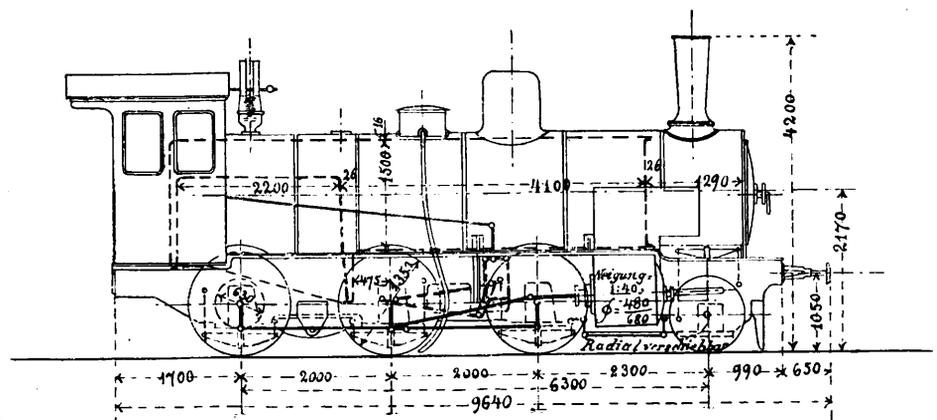
*) Organ 1901, S. 12, 29, 55, 75, 141, 175, 195, 231 und 259.

A. Lokomotiven.

Besonderen Wert auf die vorgenannte Arbeitsausführung ist bei den Lokomotiven der Maschinenbau-Anstalt «Humboldt» in Kalk gelegt worden, deren Verhältnisse in Liste I zusammengetragen sind.

Nr. 1. Die 3/4 gekuppelte Güterzuglokomotive mit vorderer Adamachse (Nr. 1, Textabb. 1), welche wohl jetzt allgemein an Stelle der 3/3 gekuppelten »Normallokomotive« getreten ist und diese durch ruhigen Gang und Leistung übertrifft, ist ge-

Abb. 1.



Mafsstab 1:100.

3/4 gekuppelte Verbund-Güterzug-Lokomotive. Preussische Staatsbahnen.

nügend bekannt und bedarf daher keiner nähern Erläuterung, ebenso die für kurze Nebenbahnen und Verschiebezwecke bestens bewährte, ältere Form der 3/3 gekuppelten »leichten« Tenderlokomotive Nr. 3.

Nr. 2. Eine von dem Werke selbst entworfene Lokomotive ist in Abb. 1 u. 2, Tafel VIII dargestellt. Etwa 100 P.S. leistet die 2/2 gekuppelte regelspurige Tenderlokomotive zu Verschiebe-

Liste I.

	Nr. 1 3/4 gekuppelte Güterzuglokomotive mit vorderer Adam-Achse mit 3-achsigem Tender von 12 cbm Wasserinhalt, neuerer Form der preussischen Staatseisenbahnen.	Nr. 2 2/2 gekuppelte Tenderlokomotive für Verschiebe- und Anschlußgleise, 100 P.S. für Regelspur.	Nr. 3 3/3 gekuppelte Tenderlokomotive mit 5 t Raddruck für Nebenbahnen, Form der preussischen Staatseisenbahnen
Lokomotive:			
Zylinder-Durchmesser	450 mm	280 mm	350 mm
Kolbenhub	630 "	420 "	550 "
Trieb- und Kuppelrad-Durchmesser	1350 "	850 "	1100 "
Lauf- rad-Durchmesser	1000 "	—	—
Fester Achsstand	4000 "	—	—
Gesamttachsstand	6300 "	2000 mm	3000 mm
Dampfüberdruck	12 at	12 at	12 at
Feuerberührte Heizfläche der Heizrohre	130,6 qm	29,7 qm	55,0 qm
" " " " " Feuerbüchse	10,7 "	3,7 "	5,0 "
Ganze feuerberührte Heizfläche	141,3 "	33,4 "	60,0 "
" wasserberührte	156,0 "	36,7 "	66,2 "
Rostfläche	2,3 "	0,75 "	1,35 "
Leergewicht	42720 kg	14100 kg	24600 kg
Dienstgewicht	49000 "	19300 "	32300 "
Tender:			
Rad-Durchmesser	1000 mm	—	—
Achsstand	3300 "	—	—
Inhalt des Wasserkastens	12 cbm	—	—
Raum für Kohlen	5000 kg	—	—
Leergewicht	16200 "	—	—
Gewicht im Dienst gefüllt	33200 "	—	—
Gesamttachsstand von Lokomotive und Tender zusammen	12750 mm	—	—
	Zugkraft:	Zugkraft:	Zugkraft:
	Die am Zughaken ausgeübte, dauernd zu leistende größte Zugkraft beträgt bei 15 km/St. Fahr- geschwindigkeit 6100 kg; beim An- fahren 7900 kg; die auf gerader Bahn beförderte Bruttolast ohne Lokomotive und Tender beträgt:	Die am Zughaken gemessene dau- ernd zu leistende größte Zugkraft beträgt bei 10 km/St. Fahrge- schwindigkeit 2670 kg; beim An- fahren 3250 kg. Die auf gerader Bahn beförderte Bruttolast ohne Lokomotive beträgt:	Die dauernd zu leistende größte Zugkraft, am Zughaken gemessen, beträgt bei 10 km/St. Fahrge- schwindigkeit 4240 kg; beim An- fahren 5200 kg. Die auf gerader Bahn beförderte Bruttolast ohne Lokomotive beträgt:
	auf der Wagerechten . . . 3050 t	auf der Wagerechten . . . 670 t	auf der Wagerechten . . . 1400 t
	auf der Steigung 1:100 . . . 425 "	auf der Steigung 1:100 . . . 180 "	auf der Steigung 1:100 . . . 300 "
		Inhalt des Wasserkastens . . . 2,7 cbm	Inhalt des Wasserkastens . . . 4 cbm
		Kohlenvorrat 800 kg	Kohlenvorrat 1000 kg

Liste II.

	Nr. 4. (Textabb. 2 und 3.) 3/4 gekuppelte Güterzug-Tender- Lokomotive mit vorderm Krauss'schen Drehgestelle, preussische Staatsbahn.	Nr. 5. (Textabb. 4.) 2 x 2/2 Verbund-Tender- Lokomotive nach Rimrott- Mallet, Harzquer- und Brocken- bahnen.	Nr. 6. (Textabb. 5.) 3/3 gekuppelte Tender-Lokomotive für Klein- und Werk-Bahnen.
Zylinderdurchmesser	450	285/425	210
Kolbenhub	630	500	300
Raddurchmesser der Triebräder	1350	1000	600
" " " Laufräder	1000	—	—
Achsstand, fester	3300	1400	1400
" gesammter	6000	4600	—
Dampfspannung	12	12	12
Heizfläche der Feuerbüchse	7,6	5,112	1,84
" " Heizrohre	103,4	59,516	16,86
" gesammte	111,0	64,628	18,70
Rostfläche	1,53	1,2	0,45
Raum für Speisewasser	7000	4200	950
" " Kohlen	2000	1200	500
Leergewicht	47,14	28	7,5
Reibungsgewicht	44,8	36	—
Dienstgewicht	60,0	36	10
Spurweite	1435	1000	600
Kleinster Bogenhalbmesser	180	50	15

zwecken für Neben- und Anschlussgleise von Werkbahnen, sie bietet hierfür tatsächlich ein zweckmäßiges, sparsames und wegen der erwähnten Arbeitsausführung auch dauerhaftes Förderungsmittel. Die Hauptabmessungen und Verhältnisse sind:

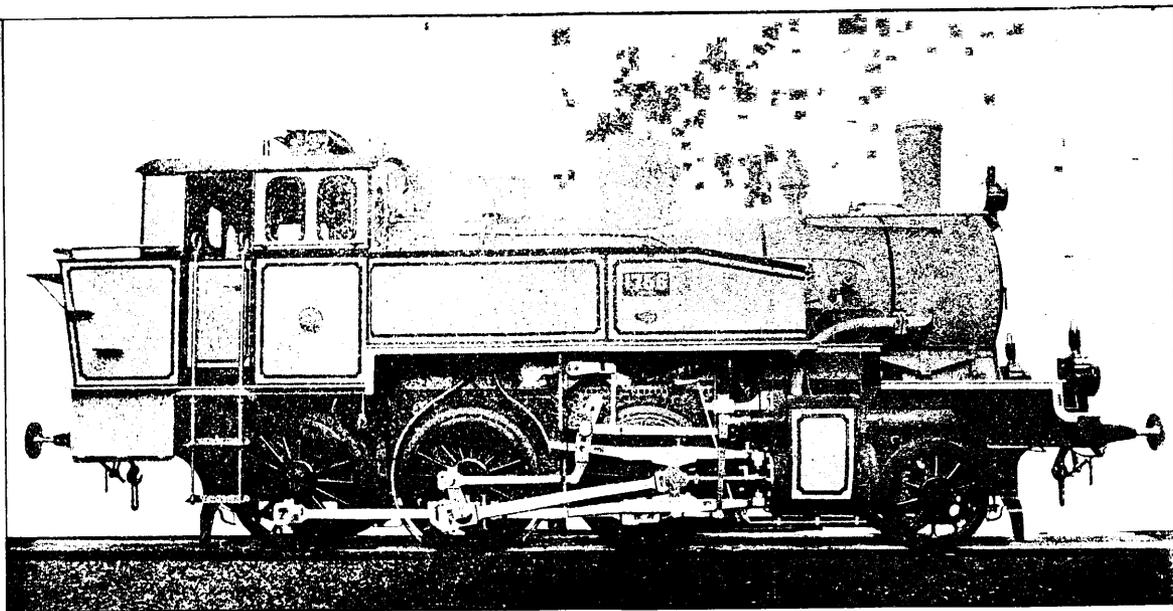
Zylinderdurchmesser d	280 mm
Kolbenhub h	420 «
Raddurchmesser D	850 «
Achsstand	2000 «
Dampfspannung p	13 at
Gesamte Heizfläche	33,4 qm
Rostfläche	0,75 «
Leergewicht	14100 kg
Dienstgewicht	19300 «
Inhalt der Wasserkasten	2,85 cbm

Nr. 3. 3/3 gekuppelte Nebenbahn-Tenderlokomotive der preussischen Staatsbahnen. Für diese drei Lokomotiven sind die Hauptabmessungen in Liste I angegeben.

Das aufstrebende Werk A. Jung in Jungenthal an der Sieg hat drei Tenderlokomotiven für Regelspur und zwei Schmalspuren (Nr. 4 bis 6) ausgestellt, über deren Maßverhältnisse die Liste II Aufschluß gibt.

Nr. 4. Die 3/4 gekuppelte regelspurige Tenderlokomotive mit vorderm Kraufs'schen Drehgestelle (Textabb. 2 und 3) dient hauptsächlich als Güterzug- und Personenzuglokomotive und kann je nach der verlangten Zugkraft 70 bis 100 km weit fahren, ohne Wasser einzunehmen. Die größte Geschwindigkeit ist auf 60 km/St festgesetzt.

Abb. 2.

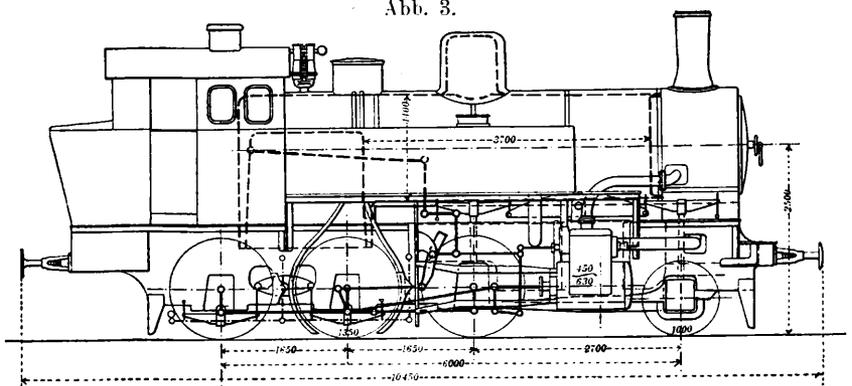


In dem Kraufs'schen Drehgestelle ist die Laufachse gelagert; das Gestell schwingt um einen zwischen Laufachse und vorderer Kuppelachse angebrachten Kuppelbolzen, es ist über diesen Bolzen hinaus verlängert und steht mit dem Schiebegerüste der vorderen Kuppelachse in solcher Verbindung, daß seitliches Verschieben der letzteren Drehung der Laufachse um den Drehzapfen mit sich bringt. Die größte seitliche Verschiebung der Kuppelachse beträgt 27 mm. Die beiden vorderen Kuppelstangen bestehen aus zwei Teilen, welche durch einen lotrechten Drehbolzen zusammen gehalten sind. Die vorderen Kuppelstangenköpfe haben Kugellager.

Das Untergestell der Lokomotive bildet einen kastenförmigen Träger und dient zur Aufnahme eines Teiles des Speisewassers.

Die Radkörper sind Speichenräder aus Stahlformguß mit eingegossenen Gegengewichten. Die Reifen sind aus Tiegelstahl und mittels Sprengringen befestigt. Die Achsen sind aus Siemens-Martinstahl. Auch diese Form der preussischen Staatsbahnen

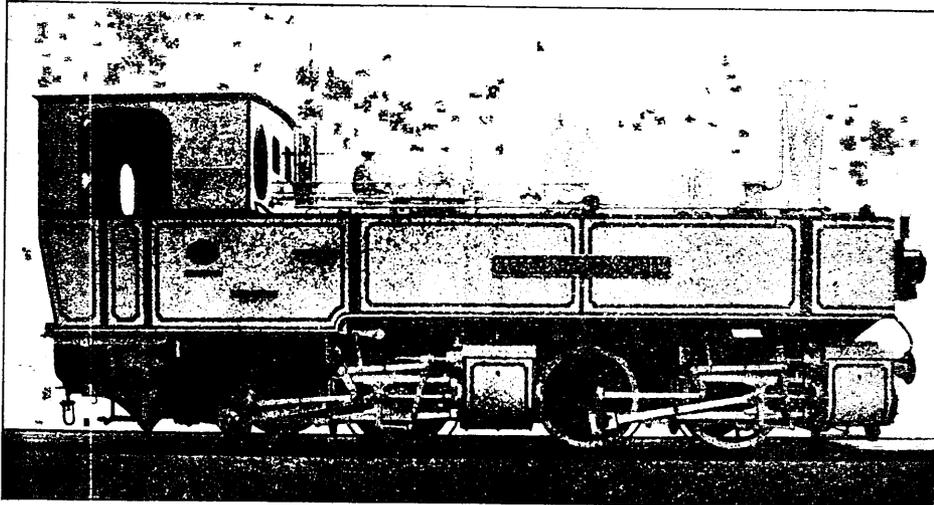
Abb. 3.



ist bekannt, da sie die früher übliche, schwere 3/3 gekuppelte Tenderlokomotive aus denselben Gründen wie die 3/3 gekuppelte »Normallokomotive« fast ganz verdrängt hat, daher von weiteren Angaben abgesehen wurde. Besonderheiten der Bauart und Ausstattung der Lokomotive sind ebenfalls nicht zu verzeichnen; sie macht einen außerordentlich kräftigen Eindruck.

Nr. 5. $2 \times 2/2$ gekuppelte Verbund-Tenderlokomotive von A. Jung, für die Fahrt in sehr scharfen Bogen, wie sie auf Bergbahnen vorkommen, sind die Lokomotiven mit zwei Triebgestellen nach Mallet-Rimrott (Textabb. 4), trotz ihrer verwickelten Bauart und

Abb. 4.



der bekannten, ihnen anhaftenden Fehler zu rechtfertigen; andernfalls werden einfachere Bauarten anzustreben sein.

Unter dem gemeinschaftlichen Kessel stehen zwei getrennte Triebgestelle mit je zwei gekuppelten Achsen. Am Hintergestelle, welches mit dem Kessel verbunden ist, sitzen die beiden Hochdruckzylinder. Die Niederdruckzylinder befinden sich am Vordergestell, welches sich um einen Zapfen drehen und unter dem Kessel entsprechend der Einstellung in Bogen seitlich verschieben kann. Hoch- und Niederdruckzylinder mit den zugehörigen Steuerungen liegen außen, das Hintergestell hat Außen-, das Vordergestell Innen-Rahmen. Die Kohlen- und Wasserkasten befinden sich zu beiden Seiten des Kessels.

Das Querschnittsverhältnis der beiden Zylinderarten ist so gewählt, daß sie gleiche Füllung erhalten und daher die betr. Steuerungen durch eine gemeinschaftliche Schraube bewegt werden können, wodurch die Arbeit im Hoch- und Niederdruckgestelle möglichst gleich gemacht wird.

Damit das Anfahren auf der Wagerechten und der Steigung $1:30$ selbst bei der ungünstigsten Stellung der Kurbeln sicher erfolgt, ist die Lokomotive mit einer Anfahrvorrichtung versehen: diese ist mit der Steuerung in der Weise verbunden, daß bei geöffnetem Regler und voll ausgelegter Steuerung frischer Dampf sowohl in die Hoch-, als auch in die Niederdruckzylinder gelangt.

Ist die Lokomotive im Gange, so wird die Steuerung nach der Mitte zu verlegt, wodurch sich das Ventil für den frischen Dampf schließt, sodafs die Niederdruckzylinder nur mit dem Verbinderdruke arbeiten. Auf dem Kessel ist ein Hilfsdampfventil angebracht, um den Verbinderdruke und die Niederdruckzylinder beim Anheizen der Lokomotive erwärmen zu können.

Jedes Achslager wird von einer besonderen Feder gestützt; je zwei Federn eines Gestelles sind durch Längshebel mit einander verbunden.

Die Hauptrahmenbleche der beiden Triebgestelle sind aus einem Stücke hergestellt; durch kräftige Winkeleisen und Querträger gut versteift und durch zwei Gelenke mit einander verbunden. Die Hauptrahmen des hintern Gestelles, auf welchem der Kessel gelagert ist, reicht noch oberhalb des vordern Gestelles bis in die Mitte, an welcher Stelle sich die für die seitliche Bewegung nötige Schlittenführung befindet.

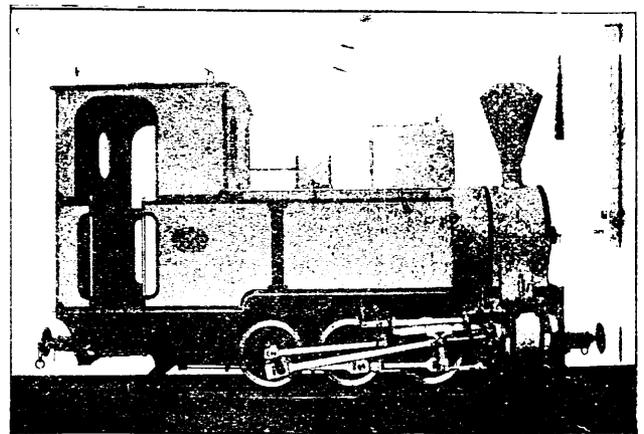
Die Gelenke sind mit den Rahmen so verbunden, daß ihre Nieten entlastet sind.

Die Wasserbehälter liegen auf Bühnen zu beiden Seiten des Kessels und fassen $4,2 \text{ cbm.}$ Zum Füllen ist eine sehr zweckmäßige und nachahmenswerte Einrichtung vorhanden. An jeder Seite ist eine Pumpe für 250 bis 300 l/min. Leistung angeordnet, mittelst deren das Wasser durch Dampfdruck aus Brunnen, oder neben dem Geleise befindlichen Gräben gehoben werden kann. Der auf den verbundenen Wasserbehältern befindliche Schlauch dient für beide Pumpen.

Die Lokomotive ist in den Einzelteilen und der Ausstattung gut durchgeführt und entspricht den üblichen Anforderungen. Von eingehender Beschreibung kann daher abgesehen werden. Zu bemerken bleibt noch, daß die Räder des hintern Triebgestelles innerhalb der Drehgestellrahmen liegen und die nicht sehr beliebten Hall'schen Aufsenkurbeln haben. Für starke Gefälle ist die Riggenbach'sche Luftbremse eingebaut, während die Körting'sche Luftsaugbremse und die Exterbremse der Betriebsbremsung dienen.

Nr. 6. Die $3/3$ gekuppelte Tender-Lokomotive für Schmalspurbahnen von A. Jung (Textabb. 5) bietet

Abb. 5.



wenig Besonderes; wir begnügen uns daher hier mit der Wiedergabe der Abbildung.

Nr. 7. $3/4$ gekuppelte Heißdampf-Personen- und Güterzug-Lokomotive von Hohenzollern, Aktien-Gesellschaft für Lokomotivbau, Düssel-

Liste III.

Lokomotiven der Bauanstalt Hohenzollern.

Lokomotiv-Gattung.	Nr. 7. 3/4 gekuppelte Heissdampf-Personenzug- und Güterzug-Lokomotive.	Nr. 8 2/4 gekuppelte Nebenbahn-Tender-Lokomotive.	Nr. 9 3/3 gekuppelte Tender-Lokomotive.	Nr. 10 2/3 gekuppelte Tender-Lokomotive.	Nr. 11 3 3 gekuppelte Kleinbahn-Tender-Lokomotive.	Nr. 12 2/2 gekuppelte feuerlose Verschiebe-Lokomotive.
Zylinderdurchmesser mm	520	380	420	300	300	
Kolbenhub "	630	560	550	450	400	
Triebraddurchmesser "	1550	1525	1080	1000	840	
Laufbraddurchmesser "	1000	1000	—	700	—	
Fester Achsstand "	2000	2000	3000	1750	2000	2500
Gesamtsachsstand "	6400	5800	3000	3500	2000	
Herzfläche der Feuerbüchse . . qm	11,75	6,71	5,70	4,69	3,58	
„ der Rohre "	127,51	78,02	82,84	34,89	37,46	
„ im Ganzen "	139,26	84,73	88,54	39,58	41,04	
Ueberhitzerfläche "	33,00	—	—	—	—	
Rostfläche "	2,25	1,45	1,30	0,86	0,70	
Dampfüberdruck atm	12	12	12	14	12	
Wasservorrat cbm	12,5	4,5	4,0	3,5	2,5	
Kohlenvorrat t	5,0	2,0	1,2	1,2	1,0	
Triebachsgewicht kg	45000	24000	42000	20000	21400	22500
Dienstgewicht "	58600	43000	42000	26000	21400	22500
Tenderraddurchmesser mm	1000					
Tenderachsstand "	1650					
Dienstgewicht des Tenders . . kg	34232					
Spurweite "	1435	1435	1000	1000	1000	1435

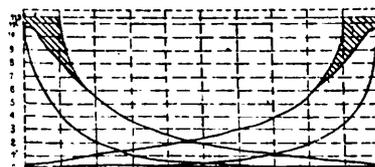
dorf-Grafenberg.*) Diese nach den Angaben des Geheimen Baurates Garbe erbaute Lokomotive mit Schmidt'schem Ueberhitzer verdient ihren Doppelnamen in der Tat, denn die vorgenommenen Probefahrten haben gezeigt, daß die an sich gute Leistung bei den verschiedenartigsten Zügen, Schnell-, D- und Güterzügen, im ebenen Gelände und auf Steigungen erzielt werden. Soweit im Eisenbahnbetriebe von einer Lokomotive für alle Zwecke überhaupt die Rede sein kann, die neben ihrer Hauptbestimmung für schwere Personen- und Schnellzüge auf bergigen Strecken und für raschfahrende Güterzüge zum Aushilfedienste für Sonntags- und Ferienverkehr, zum Bereitschaftsdienste für Personen- und Güterzugsdienst und für Verschiebedienst geeignet sein soll, ist es mit dieser Lokomotive gelungen, allen diesen Gesichtspunkten zu entsprechen. Mit Anwendung des Schmidt'schen Ueberhitzers genügt sie den Bedingungen nicht nur ohne Schwierigkeit, sondern auch mit gutem wirtschaftlichem Erfolge. Im folgenden werden die von den Eisenbahn-Direktionen Elberfeld und Halle erzielten Versuchsergebnisse wiedergegeben und die Ausführungen des preussischen Lokomotiv-Ausschusses über die Anwendung des Heißdampfes im Allgemeinen und über die hier erörterte Lokomotive (Abb. 1 bis 4, Taf. IX) im besondern mitgeteilt.

Bei einer Versuchsfahrt wurde absichtlich eine Ueberhitzung des Dampfes auf 380° hervorgebracht und 15 Minuten lang eine Durchschnittswärme von 350° erhalten, um deren Einfluß auf alle maßgebenden Bauteile zu untersuchen. Dabei haben sich keine Anstände ergeben, obgleich die Schmierpumpe auf geringste Leistung eingestellt war. Nach allen

*) Anm.: Von derselben Lokomotiv-Bauanstalt die unter Nr. 8 bis 12 aufgeführten Lokomotiven (siehe Liste III).

bisherigen Versuchen und Erfahrungen im Betriebe darf als feststehend betrachtet werden, daß bei Lokomotiven eine dauernde Dampfüberhitzung von etwa 330° ohne jeden Schaden für das

Abb. 6.



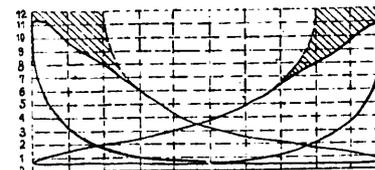
0,1 Füllung
87 km
Ni = 705.

Abb. 7.



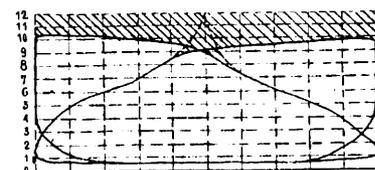
0,2 Füllung
45 km
Ni = 745.

Abb. 8.



0,2 Füllung
78 km
Ni = 1117.

Abb. 9.



0,5 Füllung
36 km
Ni = 1053.

Triebwerk in Anwendung gebracht werden darf und daß hierbei eine Kohlenersparnis gegen den jetzigen Verbrauch von etwa 12% und eine Wasserersparnis von 30% erwartet werden kann.

Außerdem tritt das schnelle und sichere Anfahren schwerster Züge recht deutlich in die Erscheinung, und bei den leicht zu erreichenden Geschwindigkeiten von 100 km und darüber zeigte sich ruhiger Lauf und keine Neigung zum Schlingern. Die vorderen Achsen bilden ein Kraufs'sches Drehgestell, die beweglichen Kuppelstangenlager sind nach Hagan's ausgeführt. Die etwas zu starren Tragfedern sollen durch richtig bemessene ersetzt werden.

Der Kolbenschieber von 170 mm ergab bei kleinsten und größten Füllungen und Fahrgeschwindigkeiten gute Dampfspannung-Schaulinien (Textabb. 6—9), bei dem die Mariotte'sche Linie fast genau gewahrt wird. Trotzdem sind bei einer andern Lokomotive Versuche mit Kolbenschiebern von 150 mm mit gleich guten Erfolgen angestellt worden. Derartige Schieber haben nach Durchlaufen von 30 000 km kaum Spuren von Abnutzung an den Dichtungsflächen gezeigt. Die Reibungsarbeit und somit auch diejenige sämtlicher Gelenke ist daher so gering, die Steuerung also so leicht beweglich, daß zu ihrer Umstellung die einfache leichte Händelsteuerung wieder verwendet werden kann, ein Umstand, welcher für die im Gange befindlichen Schnellbahnbestrebungen zur Erhöhung der Sicherheit nicht hoch genug angeschlagen werden kann. Schieber und Gehäuse bestehen übrigens nur aus gußeisernen, leicht auswechselbaren, einfachen Drehkörpern, welche nach Lehre hergestellt werden.

Die Vorteile hoch überhitzten Dampfes sind zum Teile in der Vergrößerung des Rauminhaltes, vor allem aber in der physikalischen Veränderung des bisherigen Arbeitsträgers begründet. Hoch überhitzter Dampf ist ein dünnflüssiges Gas und schlechter Wärmeleiter. Auch bei den kleinsten noch wirtschaftlichen Füllungen der Zylinder und selbst bei starker Abdrosselung verhält er sich im ganzen Arbeitsverlaufe als bleibendes Gas. Deshalb muß die Maschine auch bei verhältnismäßig sehr großen Dampfzylindern und kleinsten Beanspruchungen noch wirtschaftlich gut wirken und man darf daher die Zylinder so groß bemessen, daß selbst bei höchster, nach dem Reibungsgewichte möglicher Leistung die Füllung von 25 % genügt. Da die Sparsamkeit im Dampfverbrauche also bei kleinster und größter Leistung durch die Eigenschaften des Heißdampfes gewahrt bleibt, so ist die Anwendung des Heißdampfes für die Herabminderung der Gattungszahlen der Lokomotiven durch Beseitigung der mittleren Gattungen von höchster Bedeutung, weil eine größere Lokomotive für kleinere Leistungen nicht mehr braucht, als die bisherigen kleinen.

Die volle Vermeidung des Niederschlagverlustes, der bei Nafsdampf, namentlich bei größeren Füllungen, also größeren Anstrengungen der Lokomotiven, ein Drittel des verdampften Wassers beträgt, kann jedoch nur erreicht werden durch genügend hohe Ueberhitzung auf 300° C. im Schiebekasten. Eine solche Ueberhitzung entspricht dann aber auch bereits einer Vermehrung des Arbeitsvermögens der Kessel um rund 30 %. Hierin liegt der größte Vorteil der Anwendung des Heißdampfes für den Bau, den Betrieb und die Unterhaltung der Lokomotiven.

Der Fortfall des Vorspanndienstes bei möglichst leichter und einfacher Bauart der Lokomotiven, gutes Anfahren ohne

Anfahrvorrichtungen, symmetrischer Bau, Entbehrlichkeit von Anordnungen mit drei und vier Zylindern und bis zu sechs Achsen zum Tragen der Kessel, sowie die Einschränkung an Ausbesserung aller Steuerungsteile durch die einfachen Kolbenschieber mit natürlicher Entlastung begründen die Sparsamkeit, welcher leider zum Schaden der Neuerung vielfach einseitig beigetreten wird, und stehen vor der Kohlenersparnis. Diese ist sicher vorhanden und nicht gering anzuschlagen, aber sie bildet nur einen Teil der Vorzüge und ist aus den bisher aufgestellten Versuchen auch nicht genügend festzustellen. Zur Zeit genügt es, zu wissen, daß eine einfache Zwillingsheißdampflokomotive richtig bedient neben ihren anderweitigen großen Vorzügen unbedingt weniger Kohlen bei gleicher Belastung und entsprechender Bedienung verbrauchen muß, als eine Verbundlokomotive.

Wenn auch die Erfahrungen noch keine alten sind, so wird doch die Berechtigung der Fortsetzung der angebahnten Versuche in weitgehender Weise anerkannt, ebenso, daß zwei Lokomotiven, bei denen die wichtigen Erfahrungen der letzten Jahre noch nicht verwertet werden konnten, nach Abstellung einiger Mängel im Bau seit vier und zwei Jahren tadellos arbeiten. Bei diesen Vorzügen des Heißdampfes, den man im Lokomotivbau unbedingt beibehalten wird, wird die Frage aufgeworfen, ob dabei auch die Verbundwirkung zur Anwendung kommen soll, oder nicht. Im Augenblicke scheint die Stimmung nicht für diese zu sein, da man die bei Verwendung von Heißdampf noch zu überwindenden Schwierigkeiten nicht durch minder einfache Verbundbauart erhöhen möchte.

Sind diese erst überwunden, so ist es bei dem fortgesetzten Streben nach Sparsamkeit allerdings möglich, daß Verbund mit der Heißdampf-Wirkung vereint auftreten. Nach Erfahrungen an anderer Stelle ergibt sich:

- 1) daß die Lokomotiven leistungsfähiger geworden sind und nicht mehr über Dampfemangel geklagt wird,
- 2) daß mit weniger Wasser längere Strecken durchfahren werden können.

Diese Vorteile allein geben schon den Ausschlag für den Heißdampf und sind nicht nur theoretisch, sondern auch im Betriebe nachgewiesen. Das Anwendungsgebiet des Heißdampfes und die damit zusammenhängende Verringerung der Anzahl der Lokomotiv-Gattungen festzustellen, ist nur bei voller Erkenntnis und steter Vorhaltung der besonderen Eigenschaften der neuartigen Arbeitsübertragung möglich.

Bei Anwendung von Nafsdampf mußte der Zylinderdurchmesser genau für die durchschnittliche Leistung der betreffenden Lokomotivgattung berechnet werden. Bei kleineren Leistungen wirkt ein solcher Zylinder trotzdem sehr stark als Dampfverdichter und bei größeren Anstrengungen wird die Dehnung nicht genügend ausgenutzt, die Lokomotive arbeitet also mit zunehmender Zylinderfüllung sehr leicht noch unwirtschaftlicher.

Bei Heißdampf treten diese Uebelstände nicht auf. Der Durchmesser des Zylinders kann so groß gewählt werden, daß selbst bei den größten Leistungen noch mit dem sparsamen Füllungsgrade von etwa 25 % gearbeitet werden kann. Die Befürchtung, daß der Flächenruck an den Zapfenlagern bei

derartiger Vergrößerung der Zylinder zu groß werden könnte, ist durch die absichtlich sehr hoch gesteigerte Beanspruchung der 2/4 gekuppelten Heißdampf-Schnellzug-Lokomotiven bei einzelnen Versuchen entkräftet. Es darf nicht übersehen werden, daß man beim Anfahren und auch sonst mit der Bemessung des Druckes im Schieberkasten nicht höher gehen wird, als das Reibungsgewicht ermöglicht, daß aber bei großen Zylindern die Möglichkeit kleinster wirtschaftlicher Füllungen unter allen Umständen gewahrt bleibt, daß man bei kleineren und mittelbaren Leistungen entsprechend abdrosseln und nur bei den seltener vorkommenden Höchstleistungen auf kürzere Zeit und bei langsamerem Gange den vollen Dampfdruck bei höheren Füllungen im Schieberkasten wirken lassen wird.

Die bei Borsig erbaute 2/4 gekuppelte Heißdampf-Lokomotive mußte bei den verschiedenen Versuchen auf Steigungen von 1:120 und bei 415 t Gesamt-Zuggewicht durchschnittlich noch mit 43% Füllung arbeiten, um am Ende der etwa 7 km langen Steigung 50 km/h Geschwindigkeit zu wahren. Trotz dieser bedeutenden Beanspruchung bei 12 at Spannung erwiesen sich die Flächendrucke in Zapfen und Lagern keineswegs zu groß.

Der Zylinderdurchmesser soll daher auf 530 mm und bei den 4/4 gekuppelten Heißdampf-Güterzug-Lokomotiven von 550 mm auf 575 mm vergrößert werden. Bei diesen Zylinderdurchmessern wird unter Anwendung eines guten Sandstreuers noch eine wesentliche Vermehrung des Leistungsvermögens und eine beträchtlich sparsamere Ausnutzung des Dampfes in der Maschine erzielt werden. Dabei kann dieselbe Lokomotive aber auch für leichteren Dienst Verwendung finden, da die Steuerung

auf den kleinsten Füllungsgrad von etwa 5% eingestellt und außerdem die Kesselspannung durch den Regler sehr stark abgedrosselt werden kann; denn die Ueberhitzung steigt bei Drosselung genügend, um auch bei kleinsten Füllungsgraden Dampfnierschlag zu verhüten.

Hierin ist im wesentlichen das große Anwendungsgebiet der Heißdampf-Lokomotiven begründet: dazu kommt noch der Vorteil, daß sie als Zwillings-Lokomotiven gebaut sind, also die Erschwerung des Anfahrens wegfällt.

Durch die bei Anwendung des Heißdampfes zu erzielende Dampf- und Wasserersparnis von 12 und 30% wird die Tenderlokomotive in Zukunft eine viel größere Rolle spielen, als bisher, und es dürfte daher möglich sein, für den gegenwärtigen Umfang des Betriebes der preussischen Staatseisenbahnverwaltung in der Ebene und im Hügellande sowie im Gebirge die große Zahl verschiedener Lokomotivgattungen auf etwa sechs zu beschränken.

Auszug aus der Nachweisung der Eisenbahn-Direktion Elberfeld: Die 3/4 gekuppelte Lokomotive beförderte den fahrplanmäßigen Güterzug von Opladen bis Volkwinkel auf ununterbrochenen Steigungen von 1:227 bis 1:150 mit 81 Achsen, obgleich die 3/3 gekuppelte Güterzuglokomotive bereits bei 73 Achsen Vorspann erhalten mit verkürzter Fahrzeit. Ebenso wurde der Personenzug Köln-Opladen-Barmen, für welchen die zulässige Belastung 3/5 gekuppelte Vierzylinder-Lokomotive auf der maßgebenden Steigung 33 Achsen beträgt, mit 38 Achsen durch die Heißdampf-Lokomotive von Opladen, wo die bis zu 1:150 gehenden Steigungen beginnen, in kürzerer als der fahrplanmäßigen Zeit befördert.

Liste IV.

Eisenbahn-Direktion Halle a. S.

Nr.	Nr. der Lokomotive	Geleistete Lokomotiv-Kilometer	Geleistete Wagenachs-Kilometer	Lokomotiv- und Wagenachs-Kilometer, die Lokomotive zu 6 Achsen gerechnet	Kohlen-Verbrauch kg	Wasser-Verbrauch cbm	Oelverbrauch für die		Kohlen-Verbrauch auf 1000 Wagenachs-Kilometer kg	Wasser-Verbrauch auf 1000 Wagenachs-Kilometer cbm	Oelverbrauch auf 1000 Wagenachs-Kilometer	
							unter Dampfgehenden Teile kg	kalt laufenden Teile kg			für die unter Dampfgehenden Teile kg	für die kalt laufenden Teile kg
	Nafsdampf											
1	420	9667	242555	300557	104600	721	10	265	348,0	2,398	0,033	0,881
2	421	5150	129644	160544	55500	360	8	112	345,7	2,242	0,049	0,699
3	422	5879	151149	186423	58000	420	6	151	311,1	2,252	0,032	0,809
4	423	9870	254488	313708	101800	711	14,25	227	324,5	2,266	0,045	0,723
5	424	9214	235340	290624	97300	692	9	167,5	334,8	2,381	0,030	0,576
6	434	3550	93894	115194	39750	270	6	78	345,1	2,343	0,052	0,677
	Heißdampf											
7	435	4501	132611	159617	46250	259	14	94	289,8	1,622	0,087	0,595
8	436	3506	96312	117348	36200	231	9	113	308,1	1,968	0,076	0,962
9	437	3850	101209	124309	39750	239	14	108	319,8	1,922	0,012	0,868
10	438	2902	80231	97643	28900	182	9	79,5	296,0	1,863	0,092	0,813
11	439	8730	188389	240769	66300	417	21	165	275,4	1,731	0,087	0,685
12	440	3892	105237	128589	38250	207	9	104,5	297,5	1,609	0,069	0,812

Auf 1000 Wagenachs-Kilometer:

Gesamt-Kohlenverbrauch der 6 Nafsdampf-Lokomotiven = 2009,2 kg

„ „ „ 6 Heißdampf-Lokomotiven = 1786,6 „

Demnach erforderte eine Nafsdampf-Lokomotive rund 12,4% mehr Kohle, als eine Heißdampf-Lokomotive, oder eine Heißdampf-Lokomotive rund 11% weniger Kohle, als eine Nafsdampf-Lokomotive.

Gesamt-Wasserverbrauch der 6 Nafsdampf-Lokomotiven = 13,882 cbm

„ „ „ 6 Heißdampf-Lokomotiven = 10,715 „

Demnach erforderte eine Nafsdampf-Lokomotive rund 30% mehr Wasser, als eine Heißdampf-Lokomotive, oder eine Heißdampf-Lokomotive rund 23% weniger Wasser, als eine Nafsdampf-Lokomotive.

Die Schnellzüge der 228 km langen Fahrt Elberfeld-Aachen-Elberfeld, für welche der großen Belastung wegen dienstplanmäßig $3/5$ gekuppelte Verbund-Lokomotiven vorgesehen sind, wurden trotz der 4,6 km langen Steigung 1:70 von Herzogenrath bis Kohlscheidt, auf der die zulässige Belastung dieser Lokomotiven 36 Achsen beträgt, von der Heißdampf-Lokomotive mit 49 Achsen ohne Druck oder Vorspann befördert; sie setzte dabei aber zwischen Herzogenrath und Kohlscheidt 1,5 Minuten an Fahrzeit zu.

Die Schnellzüge der 321 km langen Fahrt Elberfeld-Paderborn-Köln, sowie die Gegenzüge werden auch auf den Strecken Barmen-Block-Marsfeld mit 1:76 und Hagen-Block-Marsfeld mit 1:74 steilster Steigung ohne Vorspann unter Einhaltung der kürzesten Fahrzeit befördert.

Um einen Vergleich bezüglich des Verbrauches an Wasser und Kohlen gegenüber der $3/5$ gekuppelten Verbund-Lokomotive zu erzielen, wurden dieselben Züge von einer neuen Lokomotive dieser Gattung mit derselben Besetzung, wie die Heißdampf-Lokomotive, gefahren. Die Heißdampf-Lokomotive brauchte bei erheblich größeren Leistungen und annähernd gleichem Kohlenverbrauche 10% Wasser weniger, als die Verbund-Lokomotive.

Bei den sämtlichen Versuchsfahrten hat sich die Heißdampf-Lokomotive vorzüglich bewährt, insbesondere sind keine Mängel an den Ueberhitzer-Einrichtungen bemerkt.

Die Leistungen der nur mit zwei Dampfzylindern ausgerüsteten und mit einer Kesselspannung von 12 at arbeitenden Heißdampf-Lokomotive übersteigen diejenigen der mit vier Dampfzylindern und 14 at arbeitenden, $3/5$ gekuppelten Verbund-Lokomotive.

Nr. 8. $2/4$ gekuppelte Nebenbahn-Tenderlokomotive. Diese Lokomotiven dienen zur Beförderung von Ortszügen auf den von Leuwarden nach der Nordseeküste führenden Bahnen Nordfrieslands; die Zylinder liegen innen und bestehen aus einem Gussstücke. Die beiden Mittelachsen sind gekuppelt und die beiden an den Enden befindlichen Laufachsen haben Adam'sche einstellbare Achsbüchsen. Diese haben ein gemeinschaftliches Gehäuse und sind so eingerichtet, daß bei dem verhältnismäßig großen Abstände von 5800 mm noch sicheres Durchfahren von Gleiskrümmungen mit 100 m Halbmesser bei 55 km/St Geschwindigkeit möglich ist.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit: Westinghouse Luftdruckbremse, Dampfheizeinrichtung, Gresham's Strahlpumpen, Busse'schem Dampfbläutwerke und »Doppel-Vacuum-Lubricator«.

Nr. 9. $3/3$ gekuppelte Tender-Lokomotive. Diese Lokomotive ist für eine Anschlußbahn mit starken Steigungen und scharfen Krümmungen bestimmt. Wegen ihrer äußerst kräftigen und gedrunenen Bauart und ihres kurzen Achsstandes eignet sie sich vorzüglich für den Betrieb auf Werkbahnen und ist daher in größerer Anzahl im Ruhr- und Saarbrücker Bezirke vertreten.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Latowsky'schem Dampfbläutwerke und einem Schaufelradsandstreuer der Bauart Schug.

Nr. 10. $2/3$ gekuppelte Tender-Lokomotive mit 1 m Spurweite. Die Lokomotive dient für den Güterverkehr auf den Köln-Bonner Kreisbahnen, welche viele Bogen von 50 m und auch einige von 40 m Halbmesser enthalten.

Die Zylinder mit Joy'steuerung liegen innen, die großen Wasserbehälter außerhalb des Rahmengestelles unterhalb den Laufblechen. Die Hinterachse ist mit einer gemeinschaftlichen Achsbüchse nach Adam's Bauart gelagert, in der sich die eigentlichen Achslager in lotrechter Richtung bewegen können. Das Triebwerk ist vollständig gegen Staub geschützt, indem es durch die Seitenrahmen und durch die zwischen diesen angeordneten wagerechten Versteifungsplatten eingeschlossen ist. Die Kuppelzapfen sind durch zweckentsprechende Kappen und Filzringe der Kuppelstangenköpfe gleichfalls gegen Staub geschützt.

Nr. 11. $3/3$ gekuppelte Kleinbahn-Tenderlokomotive mit 1 m Spurweite. Diese Lokomotive dient für den Betrieb der Kleinbahn Piesberg-Rheine, auf welcher sich in freier Strecke Bogen von 60 m Halbmesser befinden. Sie besitzt einen großen Wasserbehälter, welcher bei der gewählten Lage zwischen den Rahmen große Höhe erhalten mußte. Sie hat doppelten Funkenfänger, Zylinderschmiereinrichtung von de Limon und Dampfheizeinrichtung.

Nr. 12. $2/2$ gekuppelte feuerlose Verschiebe-Lokomotive. Die feuerlosen Lokomotiven der Bauart Lamm-Francq werden mit Dampf aus feststehenden Kesseln geheizt und dienen sowohl für Verschiebedienst, als auch für den Betrieb auf Straßenbahnen. Die Anfangsspannung, mit welcher die Lokomotiven arbeiten, beträgt zwischen 4 und 17 at. Sämtliche Lokomotiven sind so eingerichtet, daß sie mit 1 at Ueberdruck den Betrieb, für welchen sie bestimmt sind, noch aufrecht erhalten und sich mit 0,4 at Ueberdruck noch selbst bewegen können.

Die feuerlosen Lokomotiven besitzen gegenüber gefeuerten folgende Vorzüge:

Das Anheizen währt für eine auf Jahre zu bemessende Betriebsdauer höchstens 30 Minuten und das nach mehrstündiger Verschiebearbeit erforderliche Nachheizen nur 10 bis 15 Minuten.

Der Betrieb ist so einfach, daß jeder Platzarbeiter die Führung der Lokomotive übernehmen und dabei in den Betriebspausen anderweitige Arbeiten verrichten kann.

Der Kessel bedarf nie der Ausbesserung oder der Reinigung.

Roststäbe, Wasserstandsgläser und Speisevorrichtungen sind nicht vorhanden.

Der Betrieb vollzieht sich ohne Feuersgefahr und ohne Rauchbelästigung.

Die Betriebskosten erreichen nicht die Hälfte von denen einer gefeuerten Lokomotive bei gleicher Leistung.

Die Lokomotiv-Bauanstalt Hohenzollern beschäftigt sich mit dem Baue feuerloser Lokomotiven seit 1882 und hat bisher 169 Lokomotiven und andere Fördermittel dieser Art geliefert.

Die ausgestellte feuerlose Lokomotive hat ein Dienstgewicht

von 22,5 t und kann 35 beladene Wagen von etwa 550 t Gesamtgewicht 2 km weit befördern, während die Strafsenbahnlokomotiven, von denen allein 27 von 9 t Betriebsgewicht auf der 13,5 km langen Strecke Batavia-Kramat-Meester-Cornelis laufen, ein Arbeitsvermögen aufnehmen können, welches ausreicht, um mit einem besetzten Strafsenbahnwagen von 10 t

Gesamtgewicht die ganze Strecke mit einmaliger Heizung zu durchlaufen.

Die Lokomotiv-Bauanstalt Hohenzollern lieferte ihre ersten Lokomotiven dieser Art an die vorgenannte Strafsenbahn zu Batavia; diese sind noch heute sämtlich im Betriebe.

(Fortsetzung folgt.)

Uebergangsbogen.

Von O. Ruch, Regierungsbaumeister zu Illenau bei Achern.

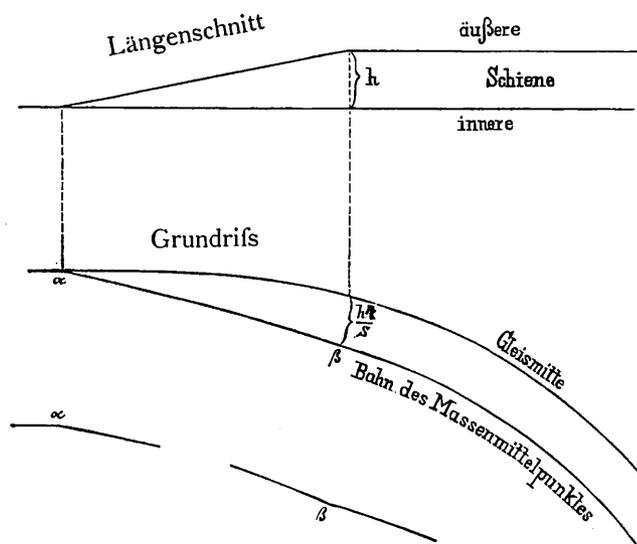
Ein Fahrzeug, welches von der Geraden in den Kreisbogen läuft, erleidet im Uebergangsbogen eine dreifache Aenderung seiner Bewegung:

- 1) der Fahrzeugschwerpunkt wird allmähig in den Bogen übergeführt;
- 2) das Fahrzeug muß sich um seine Längsschwerachse in die schiefe Lage drehen;
- 3) das Fahrzeug muß um seine lotrechte Schwerachse eine geringe Drehgeschwindigkeit annehmen.

Die übliche Art der Berechnung der Uebergangsbogen ist folgende:

Die im Kreisbogen erforderliche Ueberhöhung h wird auf die Länge des Uebergangsbogens von 0 bis h (Textabb. 1)

Abb. 1.



geradlinig ansteigend gewonnen, und dabei die jeweilige Krümmung der augenblicklichen Ueberhöhung entsprechend gewählt. Hierbei erleidet der in Schienenhöhe liegende Mittelpunkt des Wagengrundrisses eine sanfte Ueberführung in den Kreisbogen, aber der um t^m , beinahe 2^m über S.O. befindliche Massenmittelpunkt gelangt bei der Spurweite s und der Ueberhöhung h am Ende des Uebergangsbogens um

$$\frac{h}{s} \cdot t$$

über die Gleismitte hinaus nach der Innenseite des Bogens, sodafs er am Anfange des Bogens eine etwas zu scharfe, am Ende aber eine etwas zu schwache Krümmung beschreibt. Wäre die Federung wie beim Festbremsen der Räder nicht

vorhanden, so würde er theoretisch entsprechend den Knicken des Längenschnittes durch die Schienen am Anfange eine Ecke α nach außen, am Ende eine solche β nach innen in seiner Bahn beschreiben.

In Wirklichkeit treten diese Ecken wegen der üblichen Abrundung der bei α und β im Längenschnitte befindlichen Knicke nicht hervor, doch bewirkt die dafür eintretende Vermehrung der Krümmung der Schwerpunktsbahn bei α und deren Verminderung bei β eine Nichtübereinstimmung der Schwerpunktsbahnkrümmung mit der Schienenüberhöhung, sodafs bei α mehr die äußeren, bei β aber die inneren Räder und Federn belastet werden. Dadurch wird ein Schwanken des Fahrzeuges verursacht, und zwar um so mehr, je höher der Schwerpunkt liegt, also hauptsächlich bei den Lokomotiven mit innen liegenden Zylindern.

Die unter 2) angeführte Drehung verursacht am Anfange des Bogens einen vermehrten Druck auf die äußeren Federn, bis die volle Drehgeschwindigkeit um die Längsschwerachse erlangt ist, am Ende des Uebergangsbogens einen solchen auf die inneren, bis die Drehgeschwindigkeit wieder vernichtet ist. Bei der üblichen Gleisgestalt ist die Vernichtung dieser Drehgeschwindigkeit theoretisch auf den Endpunkt des Bogens zusammengedrängt und kann im Vereine mit der oben erläuterten Abnahme der Fliehkraft an dieser Stelle eine gefährliche Entlastung der äußeren Räder und damit ihr Aufsteigen begünstigen.

Die unter 3) genannte Bewegungsänderung bedingt, dafs die Gleislage einen stetigen Bogen bilde, welche sich möglichst allmähig von der Geraden bis zum Kreisbogenhalbmesser krümmt. Dieser Forderung genügt der übliche Uebergangsbogen in denkbar bester Weise. Doch ist diese Bewegungsänderung kleiner, als die unter 2) angeführte, und außerdem das Fahrzeug durch seinen die Spurweite weit übertreffenden Achsstand unter stärkerem Zwange, diese unter 3) angeführte Drehgeschwindigkeit anzunehmen, als diejenige unter 2), sodafs es begründet erscheint, sich bei der Berechnung der Bogenform nicht allein durch die Rücksicht auf 3) leiten zu lassen, sondern auch der Drehung um die Längsschwerachse genügend Rechnung zu tragen.

Am Anfange des Bogens sollte also eine Strecke vorhanden sein, auf welcher das Fahrzeug allmähig seine Drehgeschwindigkeit um die Längsschwerachse erreicht, und ebenso am Ende des Bogens eine Strecke, auf der diese Drehgeschwindigkeit wieder allmähig vernichtet wird. Eine Vermehrung des Druckes zuerst der äußeren und dann der inneren Räder, die

Schwanken des Fahrzeuges zur Folge hat, wird auch dann noch stattfinden, doch wird sie möglichst klein sein, wenn sie gleichmäßig auf die ganze Anfangs- und Endstrecke verteilt wird, was geschieht, wenn die Drehgeschwindigkeit auf der ersten eine gleichförmig beschleunigte, auf der zweiten eine gleichförmig verzögerte ist.

Ferner sollte der Uebergangsbogen so berechnet werden, daß der Weg des Massenmittelpunktes der Fahrzeuge in seiner Krümmung der jeweiligen Ueberhöhung entspricht, nicht dagegen die Gleismitte ohne Rücksicht auf die Bahn des Fahrzeugeschwerpunktes.

Bei Erfüllung dieser Forderungen ergibt sich der folgende Rechnungsgang.

- 1) Durch die oben bestimmte Art der Drehgeschwindigkeit um die Längsschwerachse ist die jeweilige Ueberhöhung festgelegt;
- 2) der jeweiligen Ueberhöhung entsprechend ist die Krümmung der Schwerpunktsbahn festzusetzen;
- 3) durch die Schwerpunktsbahn wird die Gleislage bedingt.

Im folgenden wird also behandelt:

Die Berechnung eines Uebergangsbogens aus drei Abschnitten, im ersten bestimmt durch gleichförmig beschleunigte, im zweiten durch unveränderliche und im letzten durch gleichförmig verzögerte Drehgeschwindigkeit um die durch den Fahrzeugeschwerpunkt gehende Längsachse.

Die in der Rechnung zu verwendenden Bezeichnungen sind:

- h die Endüberhöhung;
- η die wechselnde Ueberhöhung des Uebergangsbogens;
- l die Gesamtlänge des Uebergangsbogens;
- c_1, c_2, c_3 die Einzellängen der drei Abschnitte des Uebergangsbogens;
- w der Betrag, um welchen auf die Längeneinheit die eine Schiene über die andere steigt: die Windschiefe;
- x der Abstand des η vom Anfange des Uebergangsbogens in der Richtung der berührenden geraden Gleisstrecke gemessen;
- ζ die zu x gehörige Ordinate der Schwerpunktsbahn;
- y die zu x gehörige Ordinate der Gleismitte;
- ζ und y sind von der verlängerten Berührenden gemessen und positiv nach dem Kreismittelpunkte zu;
- r der Kreisbogenhalbmesser;
- ρ der jeweilige Krümmungshalbmesser der Schwerpunktsbahn;
- t die Schwerpunkts Höhe über S.O.;
- s die Spurweite;
- ε die Seitengeschwindigkeit der Räderunterkante gegen die des Schwerpunktes in der Sekunde;
- σ die Seitenabweichung der Gleismitte gegenüber der des Schwerpunktes des Fahrzeuges;
- v die Fahrgeschwindigkeit in der Sekunde;
- p_1 die Beschleunigung von ε in der Sekunde im ersten Abschnitte;
- p_3 die Verzögerung von ε in der Sekunde im letzten Abschnitte;
- τ die Zeit in Sekunden, seit das Fahrzeug in den betreffenden Abschnitt eingetreten ist;

$$\left. \begin{aligned} \mu &= \frac{p}{2v^2} \\ m &= \mu \cdot \frac{s}{t} = \frac{p \cdot s}{2tv^2} \end{aligned} \right\} \text{Abkürzungs-Bezeichnungen.}$$

Das Zeichen 1 bezeichnet den ersten Abschnitt von $x=0$ bis $x=c_1$, das Zeichen 2 den zweiten von $x=c_1$ bis $x=c_1+c_2$ und Zeichen 3 den letzten von $x=c_1+c_2$ bis $x=l$.

I. Bestimmung des Ueberhöhungsgesetzes.

Im ersten Abschnitte ist

$$\varepsilon = p_1 \cdot \tau_1, \quad x = v \cdot \tau_1, \quad \text{also } \varepsilon : x = p_1 : v, \quad \varepsilon = \frac{p_1}{v} \cdot x.$$

Ferner ist

$$\sigma_1 = \frac{p_1 \tau_1^2}{2}, \quad \tau_1 = \frac{x}{v}, \quad \text{also}$$

$$\text{Gl. 1) } \dots \quad \sigma_1 = \frac{p_1}{2v^2} \cdot x^2 = \mu_1 \cdot x^2;$$

weiter ist $\sigma : t = \eta : s$, also

$$\text{Gl. 2) } \dots \quad \eta_1 = \frac{s}{t} \cdot \sigma_1 = \frac{s}{t} \cdot \mu_1 \cdot x^2 = m_1 \cdot x^2.$$

$$\text{Für } x=c_1 \text{ wird } \sigma_{c_1} = \mu_1 \cdot c_1^2 \text{ und } \varepsilon_{c_1} = \frac{p_1}{v} \cdot c_1.$$

Im zweiten Abschnitte ist

$$\varepsilon_2 \text{ unveränderlich} = \varepsilon_{c_1} = \frac{p_1}{v} \cdot c_1, \quad \sigma_2 = \sigma_{c_1} + \varepsilon_2 \cdot \tau_2; \quad \text{nun ist}$$

$$\tau_2 = \frac{x-c_1}{v}, \quad \text{also } \sigma_2 = \mu_1 \cdot c_1^2 + \frac{p_1}{v} \cdot c_1 \cdot \frac{x-c_1}{v}, \quad \text{also}$$

$$\text{Gl. 3) } \dots \quad \sigma_2 = \mu_1 \cdot c_1 (2x - c_1) \text{ und}$$

$$\text{Gl. 4) } \dots \quad \eta_2 = \frac{s}{t} \cdot \sigma_2 = m_1 \cdot c_1 (2x - c_1).$$

Die Ueberhöhung nimmt also im zweiten Abschnitte geradlinig zu.

$$\text{Für } x=c_1+c_2 \text{ wird } \sigma_{c_1+c_2} = \mu_1 \cdot c_1 (2c_1 + 2c_2 - c_1) = \mu_1 \cdot c_1 (c_1 + 2c_2).$$

Nun tritt im letzten Abschnitte die Verzögerung p_3 ein und es ist $x=c_1+c_2+v \cdot \tau_3$, also $\tau_3 = \frac{x-c_1-c_2}{v}$ und

$$\sigma_3 = \sigma_{c_1+c_2} + \varepsilon_2 \cdot \tau_3 - \frac{p_3 \tau_3^2}{2} = \mu_1 \cdot c_1 (c_1 + 2c_2) + \frac{p_1}{v} \cdot c_1 \cdot \frac{x-c_1-c_2}{v} - \frac{p_3 (x-c_1-c_2)^2}{2v^2} = \mu_1 \cdot c_1 (2x - c_1) - m_3$$

$$(x - c_1 - c_2)^2 \text{ und}$$

$$\text{Gl. 5) } \dots \quad \eta_3 = \frac{s}{t} \sigma_3 = m_1 \cdot c_1 (2x - c_1) - m_3 (x - c_1 - c_2)^2.$$

$$\text{Zur Bestimmung von } \mu \text{ und } m \text{ ist } \varepsilon_3 = \varepsilon_2 - p_3 \cdot \tau_3 = \frac{p_1 \cdot c_1 - p_3 (x - c_1 - c_2)}{v}.$$

$$\text{Für } x=l \text{ wird } \varepsilon_3 = 0 = \frac{p_1 \cdot c_1 - p_3 \cdot c_3}{v}, \quad \text{also } p_1 \cdot c_1 = p_3 \cdot c_3 \text{ und } \mu_1 \cdot c_1 = \mu_3 \cdot c_3, \text{ sowie } m_1 \cdot c_1 = m_3 \cdot c_3, \text{ ferner } \eta_3 = h = m_1 \cdot c_1 (2l - c_1) - m_3 \cdot c_3^2, \text{ also}$$

$$\text{Gl. 6) } \dots \quad m_1 = \frac{h}{c_1 (1 + c_2)} \text{ und } m_3 = \frac{h}{c_3 (1 + c_2)},$$

$$\text{Gl. 7) } \dots \quad \mu_1 = \frac{t}{s} \cdot m_1 = \frac{t \cdot h}{s \cdot c_1 (1 + c_2)} \text{ und } \mu_3 = \frac{t \cdot h}{s \cdot c_3 (1 + c_2)}.$$

Durch Einsetzen dieser Ausdrücke in Gl. 5) erhält man

$$\text{Gl. 8) } \dots \sigma_3 = \frac{t \cdot h}{s} - \mu_3 (1-x)^2 \text{ und}$$

$$\text{Gl. 9) } \dots \eta_3 = h - m_3 (1-x)^2.$$

Die Windschiefe.

Die Windschiefe W ist im mittlern Abschnitte unveränderlich und zugleich am grössten. Sie beträgt hier

$$W_2 = \eta_{2x+1} - \eta_{2x} = m_1 c_1 (2[x+1] - c_1) - m_1 c_1 (2x - c_1)$$

$$\text{Gl. 10) } \dots W_2 = 2 m_1 c_1 = \frac{2h}{1+c_2}.$$

Bei gegebenem l und h wird die Windschiefe um so kleiner, je grösser c_2 ist; sie ist also bei dem üblichen Uebergangsbogen mit $c_2 = 1$ am kleinsten.

Beim Festbremsen werden die Unterkanten der Räder je nach der Steifigkeit des Fahrzeuggrahmens mehr oder weniger in eine Ebene gezwungen und das eine Rad um so eher von der Schiene abgehoben, je grösser die Windschiefe ist.

Das auf einer Achse sitzende sich rasch drehende Räderpaar erfährt im Uebergangsbogen eine Verdrehung seiner Umdrehungsachse, hat daher das Bestreben derartige Schwingungen um seinen Massenmittelpunkt auszuführen, das die Umdrehungsachse den Mantel eines Kreiskegels umläuft, dessen Spitze im Massenmittelpunkte des Räderpaares liegt. Dies Schwingungsbestreben wird umso grösser, je rascher die Verdrehung erfolgt, je grösser also die Windschiefe ist.

Aus beiden Gründen ist es demnach äusserst wichtig, die Windschiefe recht klein zu halten.

Bezeichnet L die Länge des üblichen Uebergangsbogens und wird $q = \frac{1}{c_2}$ gesetzt, so folgt aus der Bedingung, dass die Windschiefe des hier entwickelten Uebergangsbogens höchstens so gross sein soll, wie die des üblichen $\frac{2h}{2L} > \frac{2h}{1+\frac{1}{q}}$,

und daraus

$$\text{Gl. 11) } \dots l > \frac{2q}{1+q} \cdot L.$$

II. Die Schwerpunktsbahn.

Die Grösse der Ueberhöhung im Kreisbogen wird nach der Regel $h = \frac{a}{r}$ bestimmt, worin a eine feste Zahl ist.

$$\text{Demnach ist } \eta = \frac{a}{\rho}.$$

Im ersten Abschnitte ist nun $\frac{d^2 \zeta_1}{dx^2} = \frac{1}{\rho} = \frac{\eta_1}{a} = \frac{m_1 x^2}{a}$,

$$\frac{d \zeta_1}{dx} = \frac{m_1 \cdot x^3}{3 \cdot a}, \text{ also}$$

$$\text{Gl. 12) } \dots \zeta_1 = \frac{m_1 \cdot x^4}{12 \cdot a}.$$

Im mittlern Abschnitte ist

$$\frac{d^2 \zeta_2}{dx^2} = \frac{\eta_2}{a} = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot (2x - c_1)}{a},$$

$$\frac{d \zeta_2}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1}{a} x^2 - \frac{m_1 \cdot c_1^2}{a} \cdot x + C.$$

Für $x = c_1$ folgt aus dem ersten Abschnitte

$$\frac{d \zeta_1}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1^3}{3 \cdot a}, \text{ und aus dem zweiten}$$

$$\frac{d \zeta_2}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1^3}{a} - \frac{m_1 \cdot c_1^3}{a} + C = C,$$

da gleichzeitig $\frac{d \zeta_1}{dx} = \frac{d \zeta_2}{dx}$ ist, so folgt

$$C = \frac{m_1 \cdot c_1^3}{3 \cdot a} \text{ und allgemein im zweiten Abschnitte}$$

$$\frac{d \zeta_2}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1}{a} x^2 - \frac{m_1 \cdot c_1^2}{a} \cdot x + \frac{m_1 \cdot c_1^3}{3 \cdot a}, \text{ also}$$

$$\zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1}{3a} x^3 - \frac{m_1 \cdot c_1^2}{2a} x^2 + \frac{m_1 \cdot c_1^3}{3 \cdot a} x + D.$$

Für $x = c_1$ folgt aus dem ersten Abschnitte

$$\zeta_1 = \frac{m_1 \cdot c_1^4}{12a}, \text{ aus dem zweiten } \zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1^4}{3a} - \frac{m_1 \cdot c_1^4}{2a} + \frac{m_1 \cdot c_1^4}{3a}$$

$$+ D, \text{ oder } \zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1^4}{6a} + D.$$

Da gleichzeitig $\zeta_1 = \zeta_2$ ist, so folgt $D = -\frac{m_1 \cdot c_1^4}{12a}$, und

allgemein im zweiten Abschnitte

$$\zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1}{12a} (4x^3 - 6c_1 x^2 + 4c_1^2 x - c_1^3) \text{ oder}$$

$$\text{Gl. 13) } \dots \zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1}{12 \cdot a} (2x - c_1) [(x - c_1)^2 + x^2].$$

Im letzten Abschnitte ist

$$\frac{d^2 \zeta_3}{dx^2} = \frac{1}{\rho} = \frac{\eta_3}{a} = \frac{m_1 \cdot c_1 (2x - c_1)}{a} - \frac{m_3 (x - c_1 - c_2)^2}{a}$$

$$\frac{d \zeta_3}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1}{a} (x^2 - c_1 x) - \frac{m_3}{a} \left(\frac{x^3}{3} - (c_1 + c_2)x^2 + (c_1 + c_2)^2 x \right) + E.$$

Für $x = c_1 + c_2$ folgt aus dem zweiten Abschnitte

$$\frac{d \zeta_2}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1}{a} (c_1 + c_2)^2 - \frac{m_1 \cdot c_1^2}{a} (c_1 + c_2) + \frac{m_1 \cdot c_1^3}{3 \cdot a},$$

aus dem dritten Abschnitte

$$\frac{d \zeta_3}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1}{a} [(c_1 + c_2)^2 - c_1 (c_1 + c_2)] - \frac{m_3}{a} \left[\frac{(c_1 + c_2)^3}{3} - (c_1 + c_2)^3 + (c_1 + c_2)^3 \right] + E,$$

$$\frac{d \zeta_3}{dx} = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot c_2 (c_1 + c_2)}{a} - \frac{m_3 (c_1 + c_2)^3}{3 \cdot a} + E,$$

da gleichzeitig $\frac{d \zeta_2}{dx} = \frac{d \zeta_3}{dx}$ ist, so folgt

$$\varepsilon = \frac{m_3}{3 \cdot a} (c_1 + c_2)^3 + \frac{m_1 \cdot c_1}{a} \left[(c_1 + c_2)^2 - c_1 (c_1 + c_2) + \frac{c_1^2}{3} - c_2 (c_1 + c_2) \right],$$

$$\varepsilon = \frac{m_3}{3 \cdot a} [(c_1 + c_2)^3 + c_3 \cdot c_1^2]$$

und allgemein im dritten Abschnitte

$$\frac{d \zeta_3}{dx} = \frac{m_3 \cdot c_3}{a} (x^2 - c_1 x) - \frac{m_3}{a} \left[\frac{x^3}{3} - (c_1 + c_2)x^2 + (c_1 + c_2)^2 x \right] + \frac{m_3}{3 \cdot a} [(c_1 + c_2)^3 + c_3 \cdot c_1^2],$$

$$\frac{d \zeta_3}{dx} = \frac{m_3}{3 \cdot a} [c_3 (c_1^2 - 3c_1 x + 3x^2) - (x - c_1 - c_2)^3],$$

$$\zeta_3 = \frac{m_3}{3 \cdot a} \left[c_3 (c_1^2 x - \frac{3}{2} c_1 x^2 + x^3) - \left(\frac{x^4}{4} - (c_1 + c_2) x^3 + \frac{3}{2} (c_1 + c_2)^2 x^2 - (c_1 + c_2)^3 x \right) \right] + F.$$

Für $x = c_1 + c_2$ folgt aus dem zweiten Abschnitte

$$\zeta_2 = \frac{m_1 \cdot c_1}{12 \cdot a} [4 (c_1 + c_2)^3 - 6 c_1 (c_1 + c_2)^2 + 4 c_1^2 (c_1 + c_2) - c_1^3],$$

aus dem dritten Abschnitte

$$\zeta_3 = \frac{m_3 \cdot c_3}{12 \cdot a} [4 c_1^2 (c_1 + c_2) - 6 c_1 (c_1 + c_2)^2 + 4 (c_1 + c_2)^3] + \frac{m_3 (c_1 + c_2)^4}{12 \cdot a} + F,$$

da gleichzeitig $\zeta_2 = \zeta_3$ ist, so folgt

$$F = - \frac{m_3}{12 \cdot a} [(c_1 + c_2)^4 + c_3 \cdot c_1^3]$$

und allgemein im letzten Abschnitte

$$\zeta_3 = \frac{m_3}{12 \cdot a} [c_3 (4 x^3 - 6 c_1 x^2 + 4 c_1^2 x - c_1^3) - (x^4 - 4 (c_1 + c_2) x^3 + 6 (c_1 + c_2)^2 x^2 - 4 (c_1 + c_2)^3 x + (c_1 + c_2)^4)].$$

(Gl. 14) . . . $\zeta_3 = \frac{m_3}{12 \cdot a} [c_3 (4 x^3 - 6 c_1 x^2 + 4 c_1^2 x - c_1^3) - (x - c_1 - c_2)^4].$

Lage des Bogens zum Endpunkte T der Kreisberührenden.

(Textabb. 2.)

Der Ausdruck

$$\frac{d\zeta_3}{dx} = \frac{m_3}{3 \cdot a} [c_3 (c_1^2 - 3 c_1 x + 3 x^2) - (x - c_1 - c_2)^3]$$

wird für $x=1$

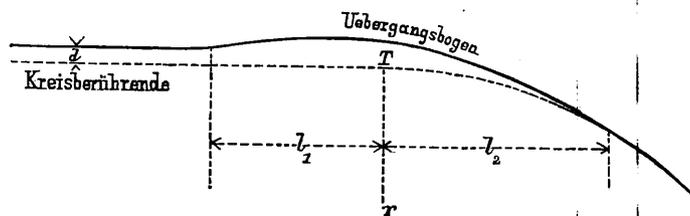
$$\begin{aligned} \frac{d\zeta_3}{dx} &= \frac{m_3}{3 \cdot a} [c_3 (c_1^2 - 3 c_1 l + 3 l^2) - c_3^3] = \\ &= \frac{m_3 \cdot c_3}{3 \cdot a} (c_1^2 - c_3^2 - 3 c_1 l + 3 l^2) = \text{tg } \gamma, \end{aligned}$$

gleich tg . des Winkels γ zwischen den berührenden Geraden im Anfangs- und Endpunkte des Uebergangsbogens.

Sind l_1 und l_2 die Entfernungen des Endpunktes T der Berührenden vom Anfange und Ende des Uebergangsbogens, so gilt für den Kreisbogen genau genug

$$\text{tg } \gamma = \frac{l_2}{r}.$$

Abb. 2.



Nun ist nach Gl. 6)

$$\begin{aligned} \frac{m_3 \cdot c_3}{a} &= \frac{h}{a(1+c_2)} = \frac{1}{r(1+c_2)}, \text{ also} \\ \frac{c_1^2 - c_3^2 - 3 c_1 l + 3 l^2}{3 \cdot r \cdot (1+c_2)} &= \text{tg } \gamma = \frac{l_2}{r}, \text{ woraus} \end{aligned}$$

Gl. 15) . . . $l_2 = \frac{3l(c_2 + c_3) + c_1^2 - c_3^2}{3(1+c_2)}$ und

Gl. 16) . . . $l_1 = l - l_2 = \frac{3l(c_1 + c_2) + c_3^2 - c_1^2}{3(1+c_2)}$ folgen.

Der Abstand e , um welchen die Mitte des Uebergangsbogens vor dem Endpunkte T der Berührenden liegt, ist

$$e = \frac{l_1 - l_2}{2} = \frac{3l(c_1 - c_3) + 2c_3^2 - 2c_1^2}{6 \cdot (1+c_2)}, \text{ also}$$

Gl. 17) $e = \frac{(1 + 2 c_2)(c_1 - c_3)}{6(1 + c_2)}$

(Schluß folgt.)

Metall-Stopfbüchse nach amerikanischem Muster.

Von v. Borries, Geheimem Regierungsrate, Professor in Berlin.

Die früher*) beschriebene, bei den preussischen Staatsbahnen in großem Umfange eingeführte Stopfbüchse hat sich für Schieberstangen der Hochdruckzylinder nicht bewährt und

*) Organ 1896, S. 117.

erfordert auch sonst sehr sorgsame Ausführung, wenn sie lange halten soll. Auch ist ihre Packung ziemlich teuer, weil sie größtenteils aus Zinn besteht.

Daher wurden im Bezirke der Eisenbahn-Direktion Hannover

Abb. 1.

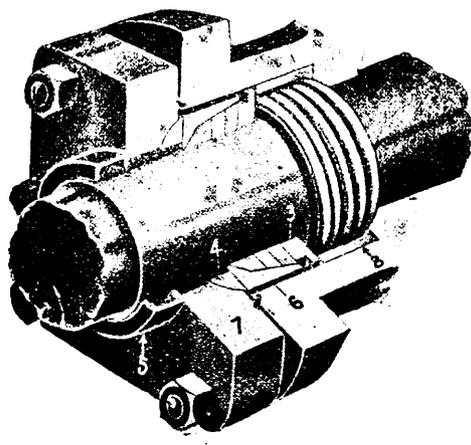
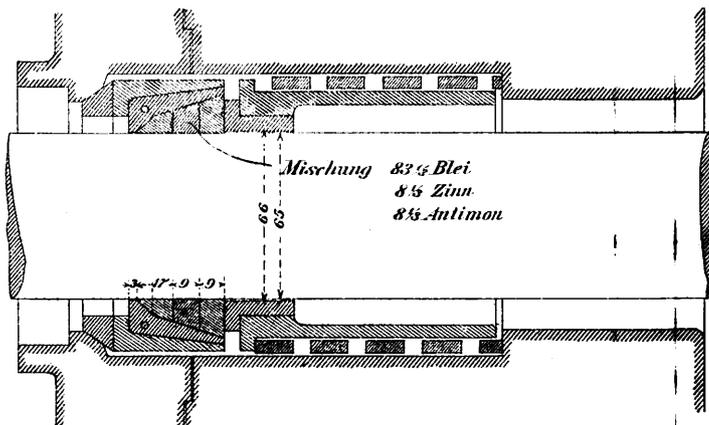


Abb. 2.



neuerdings Versuche mit der in Amerika fast allgemein eingeführten Stopfbüchse der »United States Metallic Packing Co.« (Textabb. 1 und 2) ausgeführt, welche auch an den Schieberstangen zu voller Zufriedenheit ausfielen. Die Packung besteht größtenteils aus Blei, ist daher billig und so weich, daß sie sich von selbst gut anlegt und minder genauer Bearbeitung

bedarf, als die harte Zinnpackung. Wesentlich ist, daß die Packung umgebende Hülse an der Stange nur ganz geringen Spielraum hat, damit sich die Packung nicht dazwischen drückt.

Ein Patent ruht auf der Anordnung nicht mehr, die Gesellschaft liefert aber die Stopfbüchsen gern selbst, und würde sie bei größerm Bedarfe auch in Deutschland herstellen lassen.

Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit farbiger Glasscheiben.

Von Bredemeyer, Eisenbahn-Bauinspektor in Frankfurt a. Oder.

Der Verfasser hat früher*) ein Verfahren zur Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit farbiger Glasscheiben mitgeteilt. Nach den Feststellungen von Ulbricht und Jahn**) ist das beschriebene Verfahren aber nur zu Untersuchungen mit einfarbigem, nicht mit dem Misch-Licht unserer gewöhnlichen Lichtquellen geeignet.

Ich habe mich nun neuerdings bemüht, ein einwandfreies Verfahren zur Bestimmung der Lichtdurchlässigkeit farbiger Glasscheiben sowohl bei einfarbigem, als auch bei Misch-Licht zu finden und bin zu der Ueberzeugung gekommen, daß das nachfolgend beschriebene, verhältnismäßig einfache Verfahren am schnellsten zum Ziele führt. Vorweg mag bemerkt werden, daß mir kein Lichtmesser zur Verfügung steht und daher der betreffende Lichtmesser-Versuch von mir selbst nicht ausgeführt werden konnte.

Die Lichtquelle 30^2 auf der linken Seite und die Lichtquelle 56^2 auf der rechten Seite werden jetzt durch je eine Scheibe von dem zu untersuchenden farbigen Glase abgeblendet, während die Lichtquelle 22^2 links nicht abgeblendet wird. Um nun eine beiderseits gleich starke rote Beleuchtung des Lichtmeßprismas zu erzielen, muß es soweit nach rechts verschoben werden, daß seine Entfernung von den Lichtquellen links 60 cm, von der Lichtquelle rechts 50 cm beträgt. Wird nun mit x wieder die Anzahl $\frac{1}{100}$ -Teile einer Lichtmenge bezeichnet, welche beim Durchgang durch eine rote Scheibe vernichtet wird, so muß folgende Gleichung bestehen:

$$\frac{30^2 - \frac{30^2 \cdot x}{100} + 22^2}{3600} = \frac{56^2 - \frac{56^2 \cdot x}{100}}{2500}$$

Die Auflösung dieser Gleichung ergibt einen Wert $x = 86,6$. Demnach beträgt die Durchlässigkeit des untersuchten roten Glases = 13,4 Hundertstel irgend einer Mischlicht-Menge.

Das hier beschriebene Verfahren ist selbstverständlich auch zur Untersuchung grünblauer oder anders gefärbter Gläser ohne weiteres geeignet.

Von Herrn Geheimen Baurat Professor Dr. Ulbricht in Dresden gehen uns zu dem vorstehend behandelten Gegenstande noch die folgenden Bemerkungen zu.

Empfehlenswert ist bei allen derartigen Messungen die Probebeobachtung mit vertauschten Scheiben, da die Voraussetzung gleicher Durchlässigkeit vermeintlich gleich gefärbter Scheiben in der Regel nicht annähernd zutrifft, also die Bestimmung der Durchlässigkeit jeder Scheibe für sich erwünscht ist.

Einfacher ist das Verfahren, zunächst die Durchlässigkeit einer sehr hellen Blende der betreffenden Farbe unmittelbar mit ungeblendetem Lichte durch Helligkeitsmessung zu vergleichen, was bei einiger Übung und gutem Photometer gar nicht schwierig ist, und dann von dieser Zwischenstufe aus die Durchlässigkeit dunklerer Gläser durch je eine Vergleichsmessung festzustellen. Dabei sind die Lichtquellen so anzuordnen, daß die mittlere Durchlässigkeit der ganzen Blende und nicht nur die Beschaffenheit kleiner Flächen-teile zur Geltung kommt, da die Helligkeit der Glasfarbe innerhalb einer Blendenfläche sehr große Unterschiede zeigen kann.

Abb. 1.

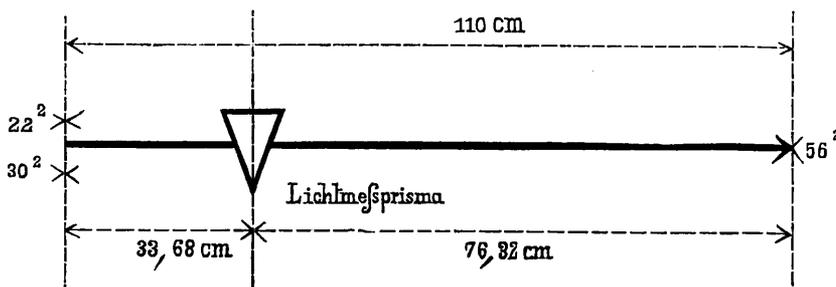
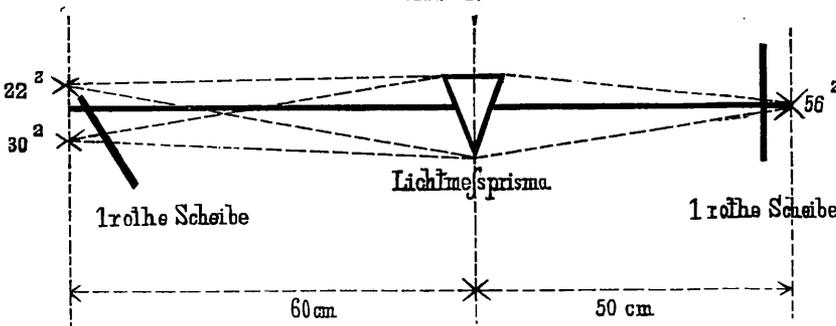


Abb. 2.



Auf der linken Seite eines Lichtmessers befinden sich zwei Lichtquellen von den Lichtstärken 22^2 und 30^2 , auf der rechten Seite eine Lichtquelle von der Lichtstärke 56^2 . Das Lichtmeßprisma ist beiderseits gleich stark beleuchtet, wenn es sich von den Lichtquellen links in einer Entfernung von 33,68 cm befindet.

*) Organ 1902, S. 202.

**) Organ 1903, S. 43.

Vereins - Angelegenheiten.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Betriebsmittel für Schnellverkehr mit Dampf-Lokomotiven.

Ergebnis des Preisausschreibens*).

Das Ergebnis des Preisausschreibens ist namentlich deshalb bedeutungsvoll, weil es beachtenswerte Fingerzeige bezüglich der Weiterentwicklung der Eisenbahn-Betriebsmittel gibt.

Herr Oberbaurat Klose erstattet den Bericht des Preisausschusses am 20. Januar 1903**).

Das Preisausschreiben betraf den vollständigen Entwurf einer Dampflokomotive, die auf gerader, wagerechter Bahn einen Zug von etwa 180 t Nutzlast mit 120 km/St. Geschwindigkeit auf die Dauer von 3 Stunden ohne Aufenthalt befördern soll. Die Wasseraufnahme kann im Fahren in Abständen von etwa 120 km stattfinden. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit des Zuges soll 150 km/St. betragen.

Ferner waren die vollständigen Entwürfe von Eisenbahnwagen verlangt, die bei 150 km/St. Geschwindigkeit noch betriebssicher und ruhigen Gang haben und so eingerichtet sind, daß sie den Reisenden auch bei Unfällen den größtmöglichen Schutz bieten. Besonderer Wert war auf die Ausführung und Wirkungsweise der Bremsrichtungen der Lokomotive und Wagen zu legen, sodaß der Zug auf dem kürzesten Wege zum Halten gebracht werden kann. Der Zug soll nur eine Klasse führen und mindestens 100 Reisende mit ihrem Gepäck aufnehmen können. Die ausgesetzten Preise haben wir früher*) mitgeteilt.

Die Wahl dieser Aufgabe muß nach der Beteiligung am Wettbewerbe als glücklich bezeichnet werden. Sie entsprang aus der Erwägung, daß die Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen zu der Annahme geführt haben, daß eine erhebliche Erhöhung der Zuggeschwindigkeit auf 200 km/St. und mehr nur möglich ist, wenn hierfür geeignete, elektrisch betriebene Fahrzeuge auf besonderen Bahngleisen verwendet werden, und daß dem gegenüber zur Zeit der Allgemeinheit vielleicht mehr gedient sei, wenn es gelänge, auf den vorhandenen entsprechend auszubauenden Hauptlinien Schnellzüge mit erhöhter Geschwindigkeit mit Dampflokomotiven verkehren zu lassen.

13 Bewerbungen waren eingegangen. Von diesen erstrecken sich vier auf Lokomotiven und Wagen; eine Bewerbung lieferte eine ältere Druckschrift ein und konnte nicht in Betracht gezogen werden.

Von der Verteilung der ausgesetzten Preise wurde Abstand genommen, dagegen den Verfassern der nachbenannten Arbeiten für bemerkenswerte Einzelleistungen Preise im Betrage von je 1000 M. zuerkannt:

1. »Zeit ist Geld«; Verfasser: Ingenieur R. Avenmarg in München.
2. »Excelsior«; Verfasser: Ober-Ingenieur M. Kuhn von der Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt Henschel und Sohn in Kassel.

*) Organ 1902, S. 83.

***) Ausführlicher Bericht in Glaser's Annalen.

3. »Sparsam«; Verfasser: Geheimer Regierungsrat Professor von Borries, in Gemeinschaft mit der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Egestorff in Hannover-Linden und der Maschinenbau-Gesellschaft vormals Klett in Nürnberg.

4. »Mit Dampf«; Verfasser: Regierungs-Baumeister H. Mehlis in Berlin.

5. »Vollampf voraus«; Verfasser: Ober-Ingenieur Peglow von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff in Berlin.

Weiter wurde beschlossen, die mit Preisen bedachten Verfasser zur Bearbeitung von Entwürfen für Lokomotiven im engern Wettbewerbe auf Grund neu aufzustellender Bedingungen aufzufordern.

Das Preisausschreiben des Vereins betrifft einen für die weitere Entwicklung des Verkehrslebens maßgebenden und grundlegenden Gegenstand, und der Verein hat sich daher durch dieses Preisausschreiben den Dank der gesamten technischen Welt erworben. Nicht geringerer Dank aber gebührt denjenigen, denen es gelungen ist, Grundlagen zu schaffen, auf denen nunmehr im engern Wettbewerbe weiter gearbeitet werden kann. Hoffentlich führt das erneute Preisausschreiben zu einer endgültigen Lösung der Frage der Verwendung der Dampflokomotive für die erhöhten Anforderungen des Schnellbetriebes unserer Eisenbahnen.

Entre amis.*) Bulletin de la Société Artistique et Littéraire des agents de la Compagnie P.-L.-M. et des Compagnies de Chemins de fer français. Erscheint sechsmal im Jahre. Preis des Heftes 0,25 M. Paris, Rue Saint-Lazare 88.

Die reizvolle, allen Zweigen der Kunst gewidmete kleine Zeitschrift der französischen Eisenbahn-Beamten, eine echt französische Unternehmung, wendet sich nun auch an die übrigen Eisenbahn-Beamten. Der Vorsitzende, Herr Präsident Logan, schreibt uns folgende Zeilen:

»Permettez-moi de saisir cette circonstance pour vous remercier de bienveillant article paru dans l'Organ en Juin dernier et de vous faire connaître qu'à notre dernière Assemblée Générale nous avons admis à notre groupe artistique les agents de chemins de fer étrangers.

Nous avons pensé procurer ainsi à nos camarades artistes étrangers l'occasion de faire voir leur talent et leur bon goût.

Nous serions très heureux si des agents de chemins de fer allemands entendaient notre appel et venaient contribuer, par leur adhésion, au succès de notre prochaine Exposition Artistique.«

Der Beitritt zu dieser Vereinigung erfolgt gegen einen Jahresbeitrag von 9,6 M. Wir machen auf diese Erweiterung ausdrücklich aufmerksam, denn wir sind der Ansicht, daß sich so ein für Alle nützlicher, freundnachbarlicher Verkehr entwickeln kann, der durch Betätigung künstlerischer Neigungen besonderen Reiz haben würde.

*) Organ 1902, S. 121.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

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

Lagerung und Einbettung von Strafsenbahngleisen.

(Engineering News 1902. November, Bd. XLVIII, S. 395. Mit Abb.)

Zur Beseitigung der andauernden Schwierigkeiten, welche durch die schnelle Zerstörung entlang den Strafsenbahnschienen namentlich bei Asphaltpflaster hervorgerufen werden, hat die «Union Traction Co. of Indiana» für ihr »interurban« Netz die im folgenden angegebenen Mafsregeln getroffen: Die Asphaltbahn hat 6,3 cm Dicke und ruht auf 15,2 cm Beton, der auf 7,6 cm Kies liegt. Die Schienen sind Phönix-Rillenschienen großen Querschnittes, 15,2 cm hoch und im Kopfe 9,5 cm breit; sie sind bis auf 2,5 cm unter Kopfoberkante ganz in einen 46 cm hohen und 40 cm breiten Betonbalken eingestampft, der vor Ausführung der Asphaltbahn für sich hergestellt wird. Neben den Schienen wird auf den 15,2 cm breiten Seitenteilen dieses Balkens noch ein 2,5 cm hoher Putz aus Cementmörtel hergestellt, der also oben bündig mit den Schienen liegt, die Ab-

grenzung für den Asphalt liefert und verhältnismäfsig leicht und sicher ausgebessert werden kann.

Um aber diese Cementputzstreifen möglichst zu schonen, werden beim Einputzen Bleche entlang den Schienen eingesetzt, sodafs eine dünne offene Fuge zwischen Cement und Schiene bleibt.

Da der Asphalt nun nicht von den Erschütterungen betroffen wird, und die Schienen eine äufserst kräftige Unterstützung haben, auch der etwa zertrümmerte Cementputz leicht zu flicken ist, ohne den Asphalt zu verletzen, so hofft man auf grofse Widerstandsfähigkeit dieser Anordnung; es ist aber zu befürchten, dafs auch der sehr starke Betonbalken unter den Schienenstößen örtlich zermalmt wird, wie bei uns bei fast allen unelastischen Stützungsarten beobachtet wurde, und dann würden auch bei der hier vorgeführten Anordnung weitgehende Zerstörungen von den Stößen aus entstehen.

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

Der Strafsenbahnhof der Pariser westlichen Strafsenbahn-Gesellschaft.

(Revue générale des chemins de fer, Juli 1902, S. 32. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 13 auf Taf. VIII.

Der in Lilas erbaute Bahnhof der elektrischen Linien der westlichen Strafsenbahn-Gesellschaft bedeckt eine Fläche von annähernd 3,5 ha. Er besteht aus der großen Halle zur Unterbringung der Wagen, in der auch die laufenden Ausbesserungen vorgenommen werden, dem Verwaltungsgebäude und einigen Nebenbauten. An die Halle grenzen auf der Rückseite die Werkstätten für gröfsere Ausbesserungen an. Den Hauptbestandteil bildet der grofse Wagenschuppen, ein grofser Hallenbau, aus dreizehn Schiffen mit einer Tiefe von 61,80 m und 172,60 m Breite. Die Tiefe ist so grofs gewählt, um fünf Triebwagen hinter einander darin aufstellen zu können. Da 50 Gleise neben einander angeordnet sind, so ist das Fassungsvermögen der Halle 250 Wagen. Im Notfalle können auch, da keine vordere Begrenzungswand vorhanden ist, 260 Wagen darin aufgestellt werden. Die fünfzig Gleise sind zu Gruppen von je vier vereinigt und münden auf das vor dem Bahnhofe liegende Durchgangsgleis. Sie sind aus Broca-Schienen mit dazwischenliegender Pflasterung hergestellt. Ihre Krümmungshalbmesser betragen im Mittel 20 m. (Abb. 5, Taf. VIII).

Die Bedachung der Halle ruht auf Bindern von 13,30 m Spannweite, die in 4,75 m Abstand liegen. Die Eindeckung besteht aus behobelten und lackierten Schindeln aus Tannenholz. Auf dem First befindet sich ein mit Glas abgedeckter Aufsatz.

Die Umfassungswände des Hallenbaues sind mit Ausnahme der offenen Stirnseite aus Mauerwerk aufgeführt; auferdem ist der Bau der gröfseren Feuersicherheit wegen durch Brandmauern in drei Teile zerlegt, die durch Schiebetore aus Wellblech mit einander verbunden sind.

Die Gleise liegen in 3,25 m Teilung, so dafs bei einer größten Wagen-Breite von 2 m ein lichter Raum von 1,25 m für den Durchgang zwischen den Wagen frei bleibt, der vollkommen für die Untersuchung, die Reinigung und das Abwaschen genügt. Für die Untersuchung der Wagenuntergestelle ist nicht, wie sonst üblich, unter einigen Gleisen eine besondere Arbeitsgrube vorgesehen, sondern der ganze Boden der Halle deckt eine einzige, 1,46 m tiefe Grube von 16000 cbm Inhalt. Die Beton-Sohle hat eine Entwässerung nach 1 : 160. An der tiefsten Stelle unter jedem Gleise befindet sich ein mit Rost abgedeckter Abfluß. Ueber der Grube ruhen die Gleise auf besonderen eisernen Trägern der aus Abb. 6, Taf. VIII ersichtlichen Bauart.

Auf diese Weise können die Untergestelle an jedem beliebigen Standort der Wagen von allen Seiten bequem nachgesehen werden und sind leichter zugänglich, als bei der gewöhnlichen Bauart der Gruben. Den Zugang zur Grube bilden Treppen an den Enden der Gleise.

Den Raum zwischen den Schienen jedes Gleises ist durch einen dichtgefügteten Eichenfußboden abgedeckt, obwohl es zweckmäfsiger erscheint, bis 4 mm breite Fugen anzuordnen, damit das Wasser beim Waschen der Wagen leichter abläuft. Der Uebergang zwischen den einzelnen Gleisen geschieht durch fliegende hölzerne Brücken. Am Ende der Gleise sind Prellböcke aus Eisenbohlen von 15 × 30 cm Stärke angeordnet, die an zwei Eisenpfosten von 22 × 13 cm befestigt sind. Diese Pfosten stützen sich gegen das Einfassungsmauerwerk der Grube und sind mit den die Schienen tragenden hölzernen Langschwelen verzapft.

Zum Abwaschen der Wagen und zum Schutze gegen Feuer ist die Halle mit einem Wasserleitungsnetze versehen. Ein gufseisernes Rohr von 80 mm lichter Weite ist rechtwinkelig zu

den Gleisen unter diesen in der Mittelachse des Gebäudes verlegt. An diesen sind die entlang den Gleisen verlaufenden bleiernen Abzweigrohre von 40^{mm} lichter Weite angeschlossen, von denen nach oben Bleirohre von 20^{mm} abzweigen. Diese sind an den das Dach tragenden schmiedeeisernen Säulen emporgezogen und münden über der ebenen Erde in Schlauchhähnen. Außerdem sind an jeder zweiten Säule mit Wasser gefüllte Eimer aufgehängt, um etwaigen, im Innern der Wagen auftretenden Bränden gleich wirksam entgegenzutreten zu können. Abwechselnd mit diesen sind Eimer mit feinem Sande ebenfalls an den Säulen aufgehängt, um diejenigen Brände schnell ersticken zu können, die durch elektrische Kurzschlüsse entstanden sind.

Die Erleuchtung der Hallen erfolgt elektrisch durch zwei getrennte Stromkreise, einen obern für die Halle und einen untern für die Grube. In der Grube sind 16kerzige Glühlampen von 110 Volt Spannung längs der unter den Schienen liegenden hölzernen Langschwelen angebracht. Damit sie durch die beim Auswaschen der Wagen entstehende Feuchtigkeit nicht beschädigt werden, sind sie mit einem wasserdicht abschließenden Glaskugel umgeben, denen aber Schutznetze aus Draht fehlen. Von den Lampen sind je fünfzehn an der einen Längschwelle jedes Gleises vorgesehen, so daß unter den fünfzig Gleisen 750 Lampen angebracht sind. Diese Beleuchtung ist jedoch ungenügend, eine grössere Lampenzahl hätte auf beiden Längschwelen jedes Gleises verteilt werden müssen. Zum Speisen der Lampen wird der Strom der Strafsenbahn von 550 Volt benutzt; je fünf Lampen sind hintereinander geschaltet. Sie sind zu kleinen Gruppen vereinigt, die bei Nichtbenutzung durch Ausschalter ausgedreht werden können.

Die Erleuchtung des obern Teiles der Halle geschieht ebenfalls durch den Strom der Strafsenbahn mit Bogenlampen, die mit grossen weissen emaillierten Blenden aus Eisenblech ausgerüstet sind.

Da alle Wagen mit Druckluftbremse versehen sind, ist eine Druckluftleitung vorgesehen, die durch eine zweizylindrige elektrisch betriebene Prefsluftpumpe von Christensen-Bleckwell gespeist wird (Abb. 9, Taf. VIII). Der mit 550 Volt Spannung betriebene vierpolige Antrieb steht oberhalb der eigentlichen Pumpe und treibt ihre einfachwirkenden Kolben mit 102^{mm} Hub und 216^{mm} Durchmesser mittels eines Pfeilradvorgeleges. Die Pumpe schafft bei 1100 Ankerumläufen 1000 l/Min. Luft.

Die Stromzuführung wird durch einen Selbstausschalter unterbrochen, wenn die Spannung von 6 at erreicht ist, bei 5,5 at Spannung schaltet er sich selbsttätig wieder ein. Die Prefsluftpumpe ist auf einer auf dem Boden liegenden, nicht leitenden Platte gelagert und zum Schutze gegen Verschmutzen mit einem Holzkasten überdeckt. Die oft sehr stark erhitzte Prefsluft gelangt aus der Pumpe in einen langen eisernen Kühlbehälter und von da durch einen nicht leitenden Hartgummibehälter in die 170^m lange, rechtwinkelig zu den Gleisen unter diesen liegende eiserne Rohrleitung von 40^{mm} lichter Weite. Ohne Einschaltung des eisernen Behälters würde der Hartgummibehälter bald verbrennen. Von der Hauptleitung zweigen die Nebenleitungen ab, die neben den Gleisen an den Dachstützen emporgehen, und in Hähnen und Kuppelungsschläuchen endigen.

An einigen Gleisen ist eine grössere Zahl von Druckluftanschlüssen angebracht, um Staub und Schmutz aus den Antrieben der Wagen blasen zu können.

Zum Auswechseln der Achsbüchsen und ähnlicher schwerer Teile sind an einzelnen Säulen schwenkbare Kräne von 15000 kg Tragfähigkeit angeordnet. Zum Auswechseln der elektrischen Antriebe dienen drei unter verschiedenen Gleisen angeordnete fahrbare Winden (Abb. 11, Taf. VIII).

Diese bestehen aus einem kleinen Laufwagen, der in der Längsrichtung des über ihn liegenden Gleises auf einem kleinem Schmalspurgleise von 1000^{mm} Spur verschiebbar ist. Der Wagen trägt in seiner Mitte eine Hülse, in der durch Zahnrad und Zahnstange senkrecht verschiebbar die die Tragplatte tragende Stütze gelagert ist. Sie kann mittels Schneckenradvorgeleges und Handkurbel auf und nieder bewegt werden.

Um kleinere Ausbesserungen vornehmen zu können, sind an der einen Seite des Gebäudes kleinere Anbauten aus Holz geschaffen, die mit Werkbänken ausgerüstet sind. Grössere Arbeiten werden in der Werkstätte hinter dem Hallenbau vorgenommen. Ferner befindet sich seitlich ein Raum aus Ziegeln, in dem Schmiermittel verausgabt werden. Alle diese Nebengebäude hätten zur Abkürzung des jetzt von der entgegengesetzten Seite aus 170^m betragenden Weges in der Mitte des Grundstückes errichtet werden sollen.

Einige der Strafsenbahnwagen sind mit Kraftspeichern ausgerüstet, von denen acht in zwei Kästen unter den Bänken untergebracht sind. Diese Speicher werden alle zwei Tage durch frisch geladene ersetzt. Für ihre Ladung ist mitten in der Halle ein gesonderter Raum durch Ziegelwände abgetrennt. Aus diesem werden sie durch auf den Schienen laufende Dreiräder nach den entsprechenden Wagen gefahren.

Zum Trocknen des Sandes für die Sandstreuer der Wagen ist ein besonderer Sandtrockenofen angelegt (Abb. 12, Taf. VIII). Er ist aus feuerfesten Steinen erbaut und durch einen Blechmantel und Verankerungen verstärkt. Ueber dem eigentlichen Roste ist ein feuerfestes Gewölbe aufgeführt, das mit zwei dachartig geneigten Blechen überkleidet den Boden des Trockenraumes bildet. Durch diesen ziehen sich zwei Reihen Feuerrohre aus Blech, die die heissen Abgase in einer Schlangenumwicklung in den Schornstein leiten. Der feuchte Sand wird oben in den Ofen hineingeschüttet oder in geschlossenen Säcken hineinbefördert. Der Ofen trocknet rasch, hat sich gut bewährt und erfordert wenig Bedienung.

Aufser den oben erwähnten Nebenbauten enthält das Grundstück noch das Verwaltungsgebäude als Abschluss nach der Florialstrasse, sowie seitlich an der einen Mauer noch die Aborte und einen kleinen Pferdestall.

R—1.

Elektrisch gesteuerte Druckluft-Stellwerksanlage in Albany.

(Railroad Gazette, Oktober 1902, S. 807. Mit einem Lageplane.)

Die Quelle bringt eine kurze Beschreibung der auf dem Personenbahnhofe in Albany von der New-York-Zentral- und Hudson-Fluss-Bahn errichteten Signalstellwerksanlage der Bauart der Union Switch and Signal Co., Westinghouse. S—n.

Maschinen- und Wagenwesen.

Geschichtliches über die Walschaert-Steuerung.

(Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer, Juni 1902. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel VIII.

Um die großen Verdienste Walschaerts um den Bau von Lokomotivsteuerungen zu einer Zeit, wo ihre Bauart noch in den Kinderschuhen steckte, ins rechte Licht zu rücken, bringt die Quelle einen kurzen Rückblick über sein Leben und die Entstehungsgeschichte der von ihm zuerst erfundenen, in Deutschland nach Heusinger von Waldegg benannten Steuerung.

Walschaert wurde zu Mecheln am 21. Januar 1820 geboren, wo er später die städtische Schule besuchte. Schon hier beschäftigte er sich mit der Technik, wie verschiedene kleine, von ihm erbaute Lokomotiv- und Maschinen-Modelle auf der 1838 in Mecheln eröffneten Ausstellung bezeugen. Auf Grund dieser Leistungen verschaffte ihm der Minister Rogier Aufnahme in die Universität Lüttich. Noch vor Vollendung seiner Studien erregte er 1841 auf der Nationalausstellung in Brüssel Aufsehen durch eine kleine Lokomotive und durch ein Dampfboot mit einem Kessel besonderer Bauart, deren Einzelheiten aber in dem Ausstellungsberichte nicht angegeben sind. Das Preisgericht verlieh ihm hierauf die silberne Denkmünze, die einzige Auszeichnung, die für kleinere Modelle ausgegeben wurde.

Im Jahre 1842 trat er in die staatliche Eisenbahn-Werkstätte zu Mecheln ein, in der er den Bau von Werkzeugmaschinen ausbildete, mit denen damals die ersten schwachen Versuche gemacht wurden. 1844 wurde er Werkstätten-Vorsteher, und blieb in dieser seinen Fähigkeiten nicht entsprechenden Stellung bis zum Austritte aus dem Staatsdienste. Er verbesserte die Lokomotiven der Bahn bald durch seine neue Steuerung. Am 25. October 1844 erhielt er ein französisches, am 30. November 1844 ein belgisches Patent auf die Dauer von fünfzehn Jahren für eine neue Bauart von Steuerungen für feste Dampfmaschinen und Lokomotiven. Diese Steuerung (Abb. 3, Taf. VIII) wurde von ihm verbessert im Jahre 1848. Eine Zeichnung dieser verbesserten Anordnung befindet sich noch in der genannten Werkstatt mit der Inschrift: »Expansionssteuerung für die Lokomotive Nr. 98, Bauart Walschaert, Brüssel 2. September 1848«. Eine Ausführung, die mit kleinen Abweichungen der jetzigen Heusinger-Steuerung entspricht, zeigt Abb. 4, Taf. VIII. Erst im Jahre 1849 entwarf Heusinger seine Steuerung, die in den beiden folgenden Jahren eingeführt wurde.

Ferner führte Walschaert viele Verbesserungen an den der Werkstatt zugetheilten Lokomotiven ein. So verbesserte er die Regler, deren heutige Bauart mit den verschiedenen großen Einströmungen hauptsächlich sein Werk ist.

Vermutlich war er auch insgeheim der Leiter der in Brüssel von ihm gegründeten und von seinem Sohne geleiteten, rasch aufblühenden Fabrik; als Staatsbeamter durfte er sich bis zu seinem 1885 erfolgten Austritte aus dem Staatsdienste nicht an gewerblichen Unternehmungen beteiligen.

Wie als Erfinder war Walschaert auch als Beobachter

und Forscher bedeutend, sodafs man ihn selten vergeblich um Rat fragte. Das Preisgericht der Pariser Weltausstellung 1878 erkannte ihm wegen einer Maschine, die bis in die kleinsten Einzelheiten das Gepräge ihres Erfinders trug, die goldene Denkmünze zu. Ebenso erhielt er auf der Antwerpener Ausstellung im Jahre 1885 das Ehrendiplom, weniger für die von ihm ausgestellte gediegene Maschine, als für die Erfindung der 1855 erbauten Steuerung.

Walschaert starb 81 Jahre alt 1901 in Saint-Gilles-Brüssel. Seine hervorragenden Verdienste sind längst nicht genügend bekannt und gewürdigt, was durch seine große Bescheidenheit und den gänzlichen Mangel an Geschäftssinn verursacht sein dürfte.

R—l.

Der Wagenbestand der Manhattan-Hochbahn in New-York.

(Street Railway Journal, Dezember 1902, S. 589. Mit Abbild.)

Die Gesellschaft besitzt 1286 geschlossene und 36 offene Wagen und beschafft gegenwärtig noch 60 offene. Von den geschlossenen Wagen sind 850 als Triebwagen gebaut; die offenen dienen ausschliesslich als Anhänger. Die Züge werden in der Regel aus 6 Wagen gebildet, von denen der 1., 3., 4. und 6. Triebwagen sind. Bei Zügen aus 5 und 4 Wagen sind gewöhnlich der 1., 3. und 4., bei 3 Wagen der 1. und 3. Triebwagen.

Jeder Triebwagen hat zwei 125 P.S. Antriebe (G.E. 66), welche beide an demselben Drehgestelle eingebaut sind. Die Steuerung aller im Zuge befindlichen Antrieb-Maschinen erfolgt im vordern Führerhause. Die Führerhäuser liegen an beiden Enden der Triebwagen auf der in der Fahrriichtung rechts gelegenen Seite und sind so eingerichtet, dafs sie sich in einen Sitzraum für Fahrgäste umwandeln lassen. Zu diesem Zwecke wird die Zugangstür des Raumes nach innen geöffnet, der Sitz des Wagenführers nach unten zusammengeklappt und eine Sitzbank mit zwei Sitzplätzen aufgeschlagen. Der Fahrschalter im Führerhause ist so aufgestellt, dafs er von der geöffneten Tür verschlossen wird.

Die Triebwagen enthalten ohne die beiden Führerhäuser 44 Sitzplätze. In der Mitte der Wagen sind 4 Reihen Bänke mit 16 Plätzen quer zur Längsrichtung angeordnet. Die übrigen Bänke stehen längs den Seitenwänden. Die Wagentüren liegen in der Mitte der Stirnwände, sodafs Endbühnen erforderlich werden. Untergestell und Oberkasten bestehen aus Holz; eiserne Träger sind nur für die beim Triebgestelle liegende Endbühne verwendet. Die unteren Langträger und zwei mittlere Querträger sind durch Unterzüge verstärkt. Die Wagenkästen haben Oberlichtaufbau. Zwischen den Aufsenseiten sind sie 12,09 m lang und 2,59 m breit. Der Fußboden liegt 1,172 m über S.O. Zur Heizung wird elektrischer Strom verwendet. Jeder Heizkörper besteht aus drei gleichen Spulen, welche nach der gewünschten Heizwirkung einzeln oder in Gruppen zu zwei und drei eingeschaltet werden. Die Wagen haben Westinghouse-Luftdruckbremse. Ihr Gewicht beträgt einschliesslich der gesamten elektrischen Ausrüstung 23,5 t.

Die Triebgestelle zeichnen sich durch Einfachheit und

Billigkeit aus. Sie sind mit Wiegengehänge ausgeführt. Ihr Achsstand beträgt 1,829 m. Der Deckzapfen­träger besteht aus zwei an den Enden flach zusammen gelegten, schmalen Blechtafeln, deren untere trapezartig ausgebogen und gegen die obere gerade Platte angemessen versteift ist. Der Träger wird gegen den Rahmen durch vier Doppel-Blattfedern abgefedert. Die beiden Achsen sind durch Langhebel verbunden, die mittels vier Schraubenfedern den aus \angle -Eisen gebildeten Rahmen mit angeschraubten Achsgabeln aus Stahlformguß stützen.

Der Schuh des Stromabnehmers für die seitlich der Gleise angeordnete Zuleitungsschiene besteht aus Gußeisen. Bemerkenswert ist die Kraftübertragung von der Triebmaschine auf die Räder der Triebgestelle. Das Zahnrad der Triebachse ist nicht, wie allgemein üblich, auf den Achsschaft gesetzt, sondern auf eine der Radnaben, welche zu diesem Zwecke nach Innen entsprechend verlängert ist. Man erhofft von dieser Anordnung bessere Schonung der Achsen und eine Einschränkung der Zahl der Achsbrüche. Die nicht angetriebenen Drehgestelle der Triebwagen haben einen Achsstand von 1,524 m. Der Rahmen ist aus Stabeisen gebaut. Der Drehzapfen­träger besteht aus drei Eichenholzbohlen mit zwei Eisenblech-Zwischenlagen.

Die Gesellschaft verwendet eine neuartige Schmelzsicherung, welche aus einem 130 mm langen, 31 mm breiten und 0,254 mm starken, in der Mitte mit einem Loche von 12,5 mm versehenen Kupferbande besteht. Die Sicherung soll durchaus zuverlässig wirken und bei einer Stromstärke von 400 Amp. unter geringer

Rauchbildung auf einer verhältnismäßig kurzen Strecke abschmelzen, da sich die Enden des federnden Bandes an den Schmelzstellen selbsttätig zurückbiegen. Sämtliche Teile der elektrischen Ausrüstung der Wagen sind mit Rücksicht auf Feuersgefahr mit feuerfesten Stoffen umkleidet.

In den offenen Wagen sind die Bänke ausschließlich quer zur Längsrichtung angeordnet. Im ganzen enthalten sie 16 Bänke mit 96 Plätzen. Die Quergänge zwischen den Bänken können von der Endbühne mittels Hebel geschlossen werden. Die Wagen sind zwischen den Aufsenseiten 2,59 m breit, zwischen Aufsenkante und Endquerträger 14,35 m lang und wiegen insgesamt 13,3 t.

Zur Entfernung von Schnee und Schloßen von der Zuleitungsschiene sind die Triebwagen mit je vier Stahlbürsten ausgerüstet, welche sich durch vier Prefsluftzylinder handhaben lassen. Die Steuerung aller Zylinder des Zuges erfolgt durch ein Ventil vom Führerstande aus. Die Anstellung der Gleiskratzen ordnet der Betriebsleiter durch Vermittelung der Stationen an, auf denen zu diesem Zwecke ein Schild ausgehängt wird. Auf diese Art sollen zwei Minuten nach ergangener Anweisung alle Kratzeisen der auf der Strecke verkehrenden Züge in Tätigkeit gesetzt werden können. Zur weiteren Sicherung des Bahnbetriebes sind für jede der vier Bahnlinien zehn Maschinen vorgesehen, mit welchen im Bedarfsfalle Öl und Salzwasser auf die Zuleitungsschiene gesprengt wird.

S—n.

Technische Litteratur.

Das Eisenbahngleise, dessen Inanspruchnahme, Bau, Unterhaltung und Erneuerung. Von H. Marggraff, kgl. Oberbauinspektor in München. Sonderabdruck aus den bayerischen Verkehrsheften für Fortbildung im Verkehrsdienste. Bayerischer Verkehrsbeamten-Verein.

Das Heft enthält eine allgemein falsche Darstellung aller das Eisenbahngleis betreffenden Dinge, welche namentlich für die Streckenbeamten, entsprechend den Zielen, welche sich die Zeitschrift*) gesteckt hat, aus der die Sonderschrift entnommen ist.

Ueber elektrischen Betrieb unter besonderer Berücksichtigung der Isartalbahn, von Th. Lechner, Direktor der Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft München. Sonderdruck aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbe-Blatt. Verlag des Verfassers.

Die Sonderschrift bringt eine eingehende Beschreibung der Bahnen des bezeichneten Netzes nach Bau und namentlich den Betriebsverhältnissen, wobei die Wirtschaft der Linien gründlich erörtert wird. Ueber diesen, einen festen Anhalt zur Beurteilung der Verhältnisse elektrischer Bahnen bietenden Stoff hinaus bringt der Verfasser allgemeinere Betrachtungen über elektrischen Betrieb, auch über Schnellbahnen, und faßt schließlich bestimmte für die Beurteilung und die Verwendung elektrischen Betriebes maßgebende Gesichtspunkte zusammen.

*) Organ 1903, S. —.

Die Elektrizität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt von Dr. B. Wiesengrund. Fünfte verbesserte Auflage, teilweise bearbeitet von Professor Dr. Russner. Frankfurt a. M., Bechhold. Preis 1 M.

Die kleine, äußerst knapp gehaltene Schrift erscheint sehr geeignet, um einen fast mühelosen Einblick in die wichtigsten Grundlagen der Elektrizitätslehren zu gewähren; sie konnte sich in dem engen Rahmen nicht die Aufgabe stellen, ein Lehrbuch für Elektrotechniker oder Physiker zu bilden, sie vermittelt aber das stets schwierigste Eindringen in die Anfangsgründe und Grundlagen des Gebietes in zielbewußter Weise unter Aufwendung geringer Mittel. Darin ist auch ihr Erfolg begründet.

C. Lehmanns Eisenbahnkarte der Bahngebiete Mittel-Europas, nebst einem Verzeichnisse der Eisenbahnen in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und der Schweiz. 17. Auflage. 1902. Bearbeitet von T. L. Schultz, kaiserl. Bureau-Assistenten im Kursbureau des Reichs-Postamtes. Berlin und Leipzig 1902, Luckhardt. Preis 2,0 M.

Die Karte bildet an sich ein Beispiel vortrefflichen Farbendruckes mit klarer Schrift vom Steine und trotz des kleinen Maßstabes 1 : 3000000 sehr gut leserlich. Besonders hervorzuheben ist die deutliche Aussonderung der einzelnen Verwaltungsbezirke durch Verwendung verschiedener Farben. Trotz-

dem die Zahl der verschiedenen Verwaltungen eine sehr große ist, sind außer schwarz und blauer Tönung der Staatsgrenzen nur die vier Farben braun, grün, rot, violett verwendet, die also auch bei Abendbeleuchtung klar gesondert bleiben, und doch ist durch geschickte Verteilung und mit Hilfe deutlich verschiedener Linienbildung jede verwirrende Farbenvereinigung vermieden. Wir können die Karte, der ein Verzeichnis von 239 Verwaltungen angeheftet ist, als eine sehr übersichtliche und als ein erfolgreiches Hilfsmittel für das Verkehrswesen bezeichnen.

Die Schienenschweißung nach praktischen Ausführungen. Von Oberingenieur K. Beyrer in Essen. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Lokal- und Straßenbahnwesen 1902. Wiesbaden 1902, J. F. Bergmann. Preis 3,0 M.

Die sehr sachgemäß behandelte Schrift, welche größtenteils unmittelbar an Betriebserfahrungen anknüpft, bespricht zunächst die Vorteile beziehungsweise die Zulässigkeit der Schienenschweißung, dann deren Ausführung und ferner sehr eingehend ihre wirtschaftlichen Erfolge. Das Heft bietet ein Mittel, sich über dieses neue und wertvolle Verbesserungsmittel der Straßenbahn-Oberbauten, der Schmerzenskinder der Eisenbahntechnik, gründlich zu unterrichten.

Neue Rechte — Neue Pflichten! Eröffnungsrede zur 43. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Düsseldorf am 16. Juni 1902 von Generaldirektor W. v. Oechelhäuser-Dessau, Vorsitzender des Vereines. Verein deutscher Ingenieure, Berlin 1902.

Der Vortrag knüpft an die Neuordnung des Vorbildungswesens für Universitäten und Hochschulen an, und sieht in der gleichmäßigen Zulassung der Zöglinge aller neunklassigen Schulen einen Erfolg unserer Zeit, der dem aufstrebenden Stande der Ingenieure auch neue Pflichten auferlege. Diese erkennt er namentlich in der Aufgabe, den wirtschaftlichen und Wohlfahrts-Fragen ebenso gerecht zu werden, wie den rein technischen. Wenn der Vortrag auch als von einseitiger Auffassung durchdrungen bezeichnet werden muß, bietet er doch so viel Anregung zum Nachdenken über die heutige Entwicklung des Standes der Techniker und dessen Verhältnis zur Allgemeinheit grade auch in den nicht ohne weiteres als richtig anzuerkennenden Teilen, daß wir der Sonderausgabe weiteste Verbreitung wünschen.

Eine andere Rede desselben Verfassers über verwandte Punkte und eine Darstellung der Bestrebungen des Vereines deutscher Ingenieure in der Schulreform-Frage sind angefügt.

Eisenbahn-Zeitfragen. Folge der grundlegenden Vorarbeiten für eine neue Verkehrsordnung und künftige Verkehrswissenschaft von L. E. Trommer. Zürich 1902, Orell Füssli. Preis 2,0 M.

Die vorliegende Sammlung von zehn, bestimmte Fragen des Eisenbahnverkehrs-Wesens, und zwar überwiegend dem Gebiete der Frachtbestimmung entnommene, behandelnden Aufsätzen schließt an das ältere Werk des Verfassers über Eisen-

bahnverkehrswesen*) dieses ergänzend an. Besonders anregend wirkt der Aufsatz: Militärischer und bürgerlicher Verkehr im Kriege, welcher die großen 1870/1 fühlbar gewordenen Mängel betont und Vorschläge betreffs der Mittel zur Verhütung der damals empfundenen Schäden andeutet. Wenn auch die Bezeichnung als Vorarbeiten für eine neue Ordnung des ganzen Verkehrswesens vielleicht etwas weit geht, so wird sich doch aus der gebotenen Bearbeitung der schwierigen wirtschaftlichen Fragen eine Erweiterung des Gesichtskreises für jeden Leser ergeben.

Greiner und Pfeiffers Uebersichtskarte der Eisenbahn-Direktionsbezirke Deutschlands mit Stationsverzeichnis. Nach amtlichem Material bearbeitet von Walter Paasche. Stuttgart, Greiner und Pfeiffer. Preis 2,0 M.

Wie die Lehmann'sche Karte**) für Deutschland, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz bildet diese eine in jeder Beziehung vorzügliche Darstellung des deutschen Netzes nach Verwaltungsbezirken durch verschiedene Farben gesondert. Die Bearbeitung des enger begrenzten Gebietes erstreckt sich auch auf die Kenntlichmachung der verschiedenen Arten von Eisenbahnen, auch ist ein Stationsverzeichnis beigelegt, das auch die nicht farbig mitdargestellten Bahnen von Böhmen und Oesterreich umfaßt. Die technische Ausführung der Karte ist eine vorzügliche.

Bau und Betrieb elektrischer Straßenbahnen. Leitfaden für Monteure, Werkmeister und Techniker von Ing. J. Zacharias. Halle a. S. 1902, W. Knapp. Preis 3,0 M.

Hauptsächlich für die im Bau der elektrischen Straßenbahnen Beschäftigten bestimmt, bringt das in Taschengröße gehaltene Buch diejenigen Angaben über Bauteile und von Maß- und Betriebszahlen, die für die Bauausführung unmittelbare Bedeutung haben einschließlic der bestehenden Vorschriften für Sicherung der Arbeiter und der Anlagen. Auch für Unterhaltung und Betrieb sind die notwendigen Angaben mitgeteilt.

Das bequeme, auch mit Abbildungen ausgestattete Buch kann gute Dienste leisten, doch wäre zu wünschen, daß einige englischen Quellen entnommene Schaltungsskizzen in der Linienführung klarer gehalten und von den englischen Anschriften befreit würden, wenn eine Neuauflage dazu Gelegenheit bietet.

Der elektrische Betrieb von Fernschnellbahnen. Unter Benutzung eines vor der »Technical Society of New-York« gehaltenen Vortrages von G. W. Meyer, E. E. Halle a. S. 1902, W. Knapp. Preis 1,5 M.

Der Vortrag geht hauptsächlich von den Versuchen des Schnellbahn-Ausschusses und den verschiedenen in Mitteleuropa entstandenen Schnellbahn-Entwürfen aus und beschäftigt sich mit den Fragen der Stromart, der Erzeugung, der Zuleitung, des Stromverbrauches und der Antriebsmaschinen, die er durch Leistungsberechnungen beleuchtet. Wie in den meisten Veröffentlichungen über diesen Gegenstand wird aber der Bau der

*) Organ 1895, S. 109.

**) Organ 1903, S. 68.

Bahn nicht berührt, und wir betonen dem gegenüber wiederholt, daß die der Erbauung von Schnellbahnen entgegenstehenden Schwierigkeiten nicht auf dem Gebiete des Maschinenbaues, sondern auf dem der Bautechnik stehen. Wir verfügen sogar über Dampflokomotiven, mit denen wir die heute üblichen Geschwindigkeiten erheblich überschreiten könnten, wenn die Gleise das nur erlaubten, und daß wir mit elektrischer Arbeitsübertragung darin noch viel weiter gehen könnten, wenn ein Mittel gefunden würde, ein für hohe Geschwindigkeiten geeignetes Gleis zu bauen, steht seit lange fest.

Bei aller Anerkennung der Errungenschaften auf maschinentechnischem Gebiete können wir uns deshalb dem Wunsche nicht entziehen, daß sich die Bestrebungen mehr der Lösung auch der bautechnischen Seite der Frage zuwenden möchten.

Kataloge, Preisbücher, Atlasse und Darstellungen der Erzeugnisse von gewerblichen Anlagen.

1. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Abteilung Differdingen (Luxemburg). Profilzeichnungen 1902 und Bemerkungen und Erläuterungen über die Differdinger Spezialträger, »B-Profil« 1902.

Wir heben den Inhalt dieser Werks-Anzeige ganz besonders hervor, denn er bringt eine Vervollständigung unserer technischen Hilfsmittel, die grade in Deutschland seit langem als dringend nötig empfunden ist. Die deutschen »Normalprofile« der I-Eisen sind nämlich für die meisten Verwendungszwecke zu schmal, lassen sich daher in Flantschen nicht nieten, haben keine Steifigkeit gegen Zerkricken, sind als Träger entweder zu hoch oder zu schwach, kurz, sie sind viel mehr mit Rücksicht auf leichtes Auswalzen im Sinne der Walzwerke als auf Verwendbarkeit für Bauzwecke entworfen. Die übrigen Länder sind längst im Besitze breitflantschigerer I-Eisen, die wir, abgesehen von den Sonderreisen einzelner Werke, ganz entbehren.

Hier werden nun I-Eisen ganz außerordentlich großer Leistungsfähigkeit geboten. Wir geben einen Vergleich für drei verschiedene Eisen.

	Höhe	Widerstands- moment W_1 für lot- rechte Achse	Gewicht G	$\frac{W_1}{G}$	Widerstands- moment W_2 für wage- rechte Achse	$\frac{W_2}{G}$
	cm	cm ³	kg/cm		cm ³	
1. Deutsch „Normal“ Differdingen . . .	24	353	0,359	983	41,6	116
	24	855	0,76	1125	254	334
2. Deutsch „Normal“ Differdingen . . .	36	1088	0,757	1438	114	150
	36	2360	1,425	1660	586	411
3. Deutsch „Normal“ Differdingen . . .	55	3602	1,66	2165	349	210
	55	5306	2,261	2350	839	370
4. Differdingen . . .	75	7544	2,634	2820	855	324

Die Werte zeigen, daß sowohl in lotrechtem, als auch in wagerechtem Sinne eine Erhöhung der auf 1 kg Trägergewicht entfallenden Widerstandsmomente eingetreten ist, die Querschnitte sind also an sich vorteilhaft. Dazu kommt, daß die auch im ganzen viel größeren Widerstandsmomente das Verwendungsgebiet eines Trägers bestimmter Höhe erweitern, und ihm Gebiete der Anwendung eröffnen, in denen wir heute den gewalzten I-Träger nicht verwenden können. Das bezieht sich namentlich auf die Stützen und gedrückten Glieder, bei denen diese Eisen große Steifigkeit geben. Ferner hat das dem Walzen der »Universaleisen« ähnliche Walzverfahren nun Trägerhöhen bis 75 cm ermöglicht (4 der Zusammenstellung). Diese großen Querschnitte erweitern wieder die Möglichkeit der Verwendung von Walzträgern an Stelle von genieteten.

Wir erkennen aus diesen Gründen in der Einführung dieser neuen »B« oder »Grey«-Träger einen ganz wesentlichen Fortschritt, hoffen, daß sie schnell zu allgemeiner Verwendung kommen und machen auf ihre Veröffentlichung in der Werk-Anzeige besonders aufmerksam.

2. Franz Seiffert & Co. Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kesselschmiede, Spezialfabrikation von Rohrleitungen für Hochdruck. Berlin SO. 33, Eberswalde.

Das sehr klar und zweckmäßig angelegte und ausgestattete Preisbuch behandelt in erster Linie die Anlage von Hochdruckleitung unter Angabe aller Bestandteile.

3. Erdmann Kircheis, Aue, Erzgebirge. Blechbearbeitungs-Maschinen. Sonder-Katalog über Pressen (Stanzen) und Fallwerke. Das Preisverzeichnis ist mit ganz vorzüglichen Abbildungen und eingehender Beschreibung der Maschinen ausgestattet, so daß es dem Käufer jeden Aufschluß und Anleitung zu richtiger Beurteilung seiner Bedürfnisse zu geben geeignet ist.

Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahn-Verwaltungen.

- 1) Jahresbericht über die Straßeneisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1901. Im Auftrage des Ministeriums des Großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 61. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden Badischen Privat-eisenbahnen. Karlsruhe 1902, F. Müller.
- 2) Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1901: Herausgegeben vom Königlich Sächsischen Finanz-Ministerium, Dresden.