

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIV. Band.

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

2. Heft. 1907.

### „Puffing Billy“.

#### Nachbildung der im Kensington-Museum in London aufgestellten ältesten Lokomotive.

Von M. Höhn, Zentralwerkstätten-Direktor in München.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln VII bis X.

##### 1. Einleitung.

Das Deutsche Museum in München, das den Zweck verfolgt, die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Gewerbe in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen insbesondere durch hervorragende und maßgebende Meisterwerke zu veranschaulichen, ist neuerdings durch einen bedeutsamen Ausstellungsgegenstand bereichert worden.

Das neue Schaustück besteht in einer getreuen Nachbildung der im Kensington-Museum in London aufgestellten ältesten Reibungs-Dampflokomotive »Puffing Billy« in wahrer Größe, es ist ein Geschenk des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen an das Deutsche Museum, wo es unter der großen Zahl von Meisterwerken wohl mit zu den beachtenswertesten und wichtigsten Stücken gezählt werden darf.

Die vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen getroffene Wahl dieses Geschenkes muß als eine äußerst glückliche bezeichnet werden, da hierdurch ein langgehegter Wunsch des Museums verwirklicht und ein Werk gestiftet wurde, das durch seine Eigenart den Urbeginn des Lokomotivbaues in treffendster Weise zur Darstellung bringt.

Die Ausführung des Modelles hatte in entgegenkommendster Weise die Verwaltung der Bayerischen Staatseisenbahnen übernommen, von der die Zentralwerkstätte München mit der Durchführung beauftragt wurde.

Zu diesem Zwecke wurde von der Generaldirektion der bayerischen Staatseisenbahnen unter Leitung des Zentralwerkstätten-Direktors M. Höhn, Vorstandes der Zentralwerkstätte München, Ende März 1906 ein Ausschufs nach England entsendet mit der Aufgabe, die im Kensington-Museum in London ausgestellte englische Lokomotive »Puffing Billy« in allen ihren Teilen auf das genaueste zeichnerisch und in Lichtbildern aufzunehmen, um damit die Grundlagen zur getreuen Nachbildung zu erhalten. Nach Rückkehr dieses Ausschusses im April 1906 wurde in der Zentralwerkstätte München sofort mit der Her-

stellung der für den Bau der Nachbildung erforderlichen Arbeitszeichnungen begonnen und bereits anfang Mai 1906 konnte die Herstellung des Modelles in der Zentralwerkstätte München in Angriff genommen werden.

Das Modell war so herzustellen, daß die Lokomotive unter Dampf laufen kann.

Durch das arbeitsfreudige Zusammenwirken aller an der Herstellung des Modelles beteiligten Beamten und Arbeiter wurde ein rasches Fortschreiten der auszuführenden Arbeiten ermöglicht, und bereits am 16. August 1906 war die Lokomotive so weit fertiggestellt, daß sie unter Dampf laufen konnte. Am 18. August fanden die ersten Probefahrten in der Zentralwerkstätte auf einem eigens angelegten 180 m langen Probegleise von 1546 mm Spur statt, die zufriedenstellend verliefen. Später ausgeführte weitere Versuchsfahrten haben durch Ermittlung einer Zugkraft der Lokomotive von durchschnittlich 675 kg am Zughaken bei 8 bis 10 km/St. mittlerer Geschwindigkeit die vollkommene Leistungsfähigkeit der Lokomotive erwiesen.

Als am 13. September 1906 seitens eines vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzten, aus zwölf Herren bestehenden technischen Unterausschusses in der Zentralwerkstätte München eine eingehende Besichtigung und Überprüfung des Modelles vorgenommen wurde, konnte dieses in seiner ganzen Arbeitsausführung und Leistungsfähigkeit als eine in allen Teilen durchaus getreue Nachbildung des Vorbildes bezeichnet werden.

Die Übergabe der Lokomotive von der bayerischen Staatseisenbahnverwaltung an den Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und von diesem an das Deutsche Museum in München hat am 23. Oktober 1906 in feierlicher Weise in der Zentralwerkstätte München stattgefunden.

Leider gestattet der Raum hier nicht, den Verlauf der feierlichen Übergabe in allen Einzelheiten näher zu besprechen. Ein ausführlicher Bericht hierüber findet sich in Nr. 84 der

Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vom 31. Oktober 1906.

Am 5. November 1906 wurde die Lokomotive ihrem Bestimmungsorte, dem Deutschen Museum in München zugeführt.

Im Hinblick auf die geschichtliche Bedeutung, die dem Vorbilde des gestifteten Werkes zukommt, dürfte ein geschichtlicher Rückblick auf die Entstehung der »Puffing Billy« und ihrer Vorgängerinnen, sowie eine kurze Beschreibung der Bauart dieser Lokomotive am Platze sein.

## 2. Geschichtlicher Rückblick auf die Entstehung der »Puffing Billy« und ihrer Vorgängerinnen.

Über die Stelle, welche der »Puffing Billy« in der Reihe der ersten Lokomotivbauten gebührt, gibt der Katalog des South-Kensington-Museums in Teil I zuverlässigen Aufschluss.

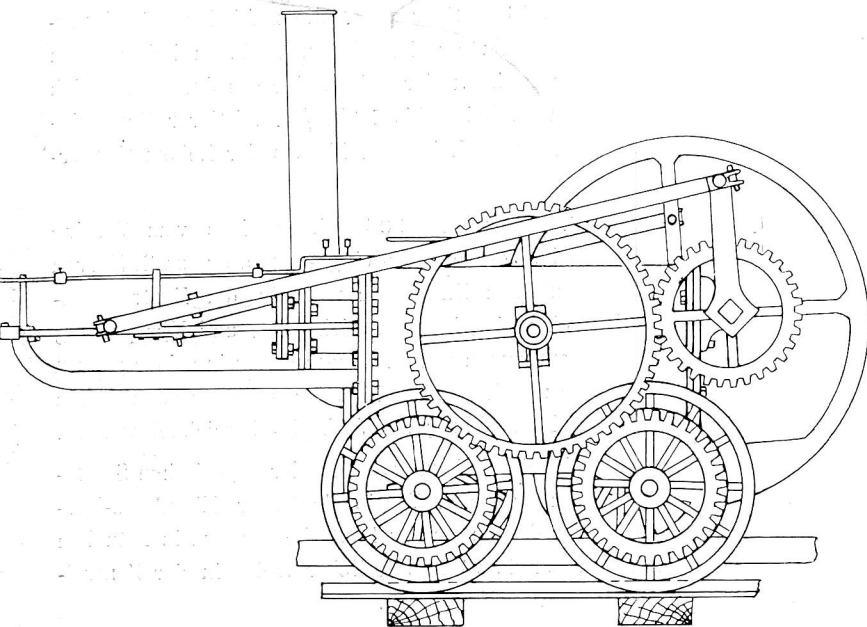
Der geschichtliche Rückblick, welcher hier gegeben wird, ist auf Grund sorgfältiger Quellenforschung von der Museumsverwaltung zusammengestellt; die Quellen selbst: alte Werkzeichnungen, Flugblätter, Patentschriften und die ersten in Buchform zusammengefaßten Schriften über die Erfindung der Lokomotive, sind zum Teile in den Museumsräumen ausgestellt oder können in den Geschäftsräumen des Konservators eingesehen werden.

Die »Puffing Billy« wurde im Jahre 1813 in der Kohlengrube des Christopher Blackett zu Wylam unter der Leitung des dortigen Direktors William Hedley gebaut.

Die Bauart der Lokomotive ist die Frucht eingehender Prüfung der damals vorhandenen Kessel- und Dampfmaschinen-Formen, sowie Hedley's eigener Forschung über die Reibung zwischen glatten Rädern und eisernen Schienen.

Schon im Jahre 1805 war von Blackett in Wylam ein Versuch, die Kohlenwagen mittels einer Dampflokomotive zu befördern, eingeleitet; er hatte sich mit R. Trevithik in

Abb. 1. 1803/04. Trevithiks Lokomotive »Invikta«.



Verbindung gesetzt, welcher im Jahre 1803 die in Textabb. 1 dargestellte Lokomotive für die »Penydarren Iron Works« hergestellt hatte.

Dieselbe Lokomotive wurde für Blackett im Mai 1805 geliefert; sie lief mit glatten Rädern auf Holzschienen.

Die Versuche scheinen jedoch wegen ungenügender Leistungsfähigkeit des Kessels und der geringen Widerstandsfähigkeit der Schienen, welche den hohen Achsdrücken nicht gewachsen waren, mißglückt zu sein.

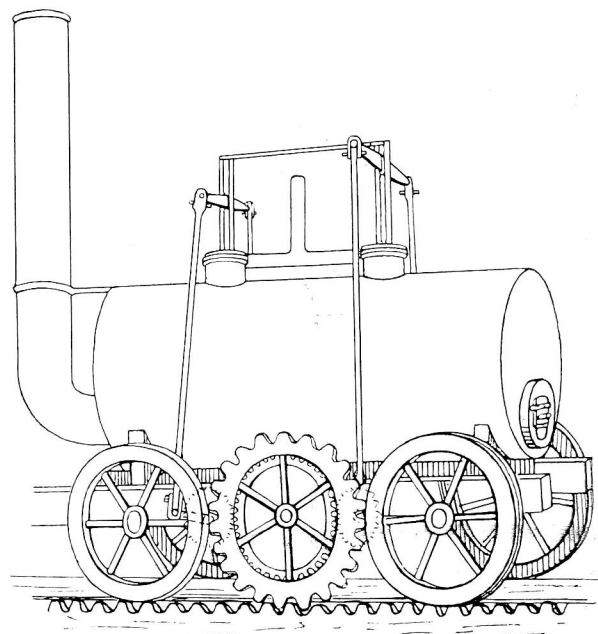
Inzwischen hatte sich trotz der Erfolge, welche Trevithik mit seinen auf glatten Rädern laufenden Lokomotiven immerhin aufzuweisen hatte, die allgemeine Meinung dahin gewendet, daß die Reibung zwischen Rad und Schiene für die Fortbewegung größerer Lasten nicht genüge, und in der Folge hatte John Belkingsop im Jahre 1812 für eine Bahn zwischen Middleton und Leeds die in Textabb. 2 dargestellte Lokomotive mit gezahntem Triebrade gebaut, welches in eine an der glatten Fahrschiene seitlich angebrachte Verzahnung eingriff. Diese Lokomotive war bis 1831 im Betriebe.

William Hedley nahm trotzdem in Wylam Colliery die Versuche mechanischer Förderung mittels glatter Triebräder wieder auf, und baute zunächst einen zweiachsigen, mit glatten Rädern versehenen Wagen, dessen Achsen mittels Zahnradgetriebe von Hand in Drehung versetzt werden konnten.

Als er den Nachweis erbracht hatte, daß die Reibung zwischen Schiene und Rad bei entsprechender Belastung des Triebwagens für die Fortbewegung eines Kohlenzuges auf der ganzen Strecke genügte, rüstete er im Februar 1813 den Versuchswagen mit gußeisernem Kessel und einer einzylindrigen Dampfmaschine aus; da jedoch der Kessel nicht leistungsfähig genug war, so wurde mit dieser Lokomotive der erhoffte Erfolg nicht erzielt.

Oswald Dodd Hedley, ein Sohn William Hedleys, beschreibt in einem zu London im Jahre 1858 herausgegebenen Werkchen »Who invented the Lokomotive engine?« diese Ver-

Abb. 2. 1811/12. M. Murrays Lokomotive.



suchsreihe, die ersten Mißerfolge und die hieran sich anschließende Erbauung der ersten leistungsfähigen Reibungs-

Lokomotive, welche später wegen des starken Geräusches des auspuffenden Dampfes »Puffing Billy« genannt wurde.

Mit einem neu angestellten Werkmeister Namens Water entwarf W. Hedley diese Lokomotive und stellte sie noch im Jahre 1813 fertig.

Bereits im Mai 1813 wurde ihm die Bauart der neu entworfenen Maschine durch eine Patenturkunde geschützt.

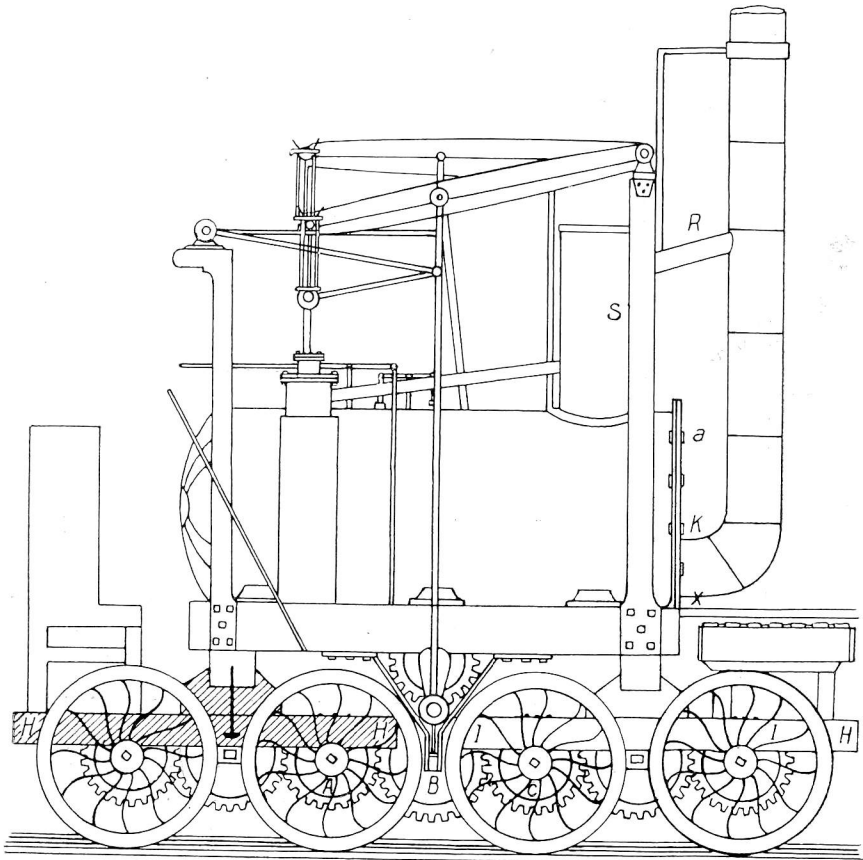
Von der Trevithik'schen Bauart war beibehalten: das im Kessel umkehrende Flammrohr, die Einführung des Auspuffdampfes in den Kamin zur Erzielung bessern Luftzuges, der Einbau der Dampfzylinder in den Kessel; im übrigen wurden die auf beiden Längsseiten des Kessels angebauten Dampfmaschinen nach der erprobten Watt'schen Ausführung je mit senkrecht stehendem Zylinder mit nach oben treibendem Kolben, mit Schiebersteuerung und Triebhebel ausgerüstet. Die beiden Schubstangen versetzten eine unter dem Kessel liegende Achse mittels zweier im rechten Winkel aufgekeilten Kurbeln in Umdrehung. Durch Zahnradgetriebe wurde die Drehbewegung von der Kurbelachse auf die zwei Triebachsen übertragen.

Die Lokomotive konnte zehn beladene Kohlenwagen mit einer Geschwindigkeit von 8 km/St. befördern. An den erst 1808 auf der Bahn zu Wylam Colliery verlegten gußeisernen Flanschschienen (Textabb. 3) traten bei dem erheblichen Achs-

Abb. 3. Schienenform zu Wylam Colliery von 1808 bis 1830, Plate rails.



Abb. 4. Puffing Billy, erstmals umgebaut im Jahre 1815, nach einer alten Zeichnung.

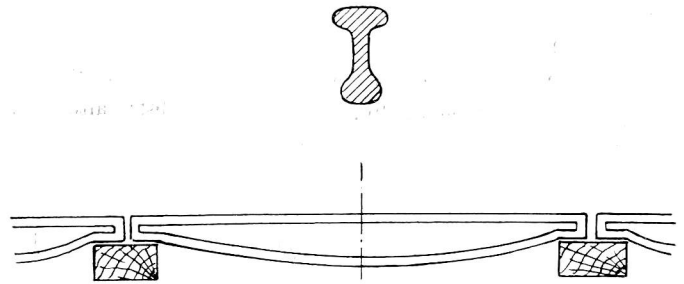


drucke der neuen Lokomotive so zahlreiche Schienenbrüche ein, daß Abhülle geschaffen werden mußte.

Hedley setzte die Lokomotive, nachdem verschiedene Verbesserungen an ihr ausgeführt waren, im Jahre 1815 auf zwei zweiachsige Drehgestelle und verringerte so die Raddrücke auf die Hälfte. In dieser Ausführung, welche in Textabb. 4 wiedergegeben ist, lief die Lokomotive anstandslos. Mit einem Dampfdrucke von 3,5 kg/qcm konnte nun ein Zug von 16 beladenen Kohlenwagen mit 8 km/St. befördert werden.

Als im Jahre 1830 zu Wylam Colliery gußeiserne Fischbauchschiene (Textabb. 5) eingeführt wurden, konnte die Lo-

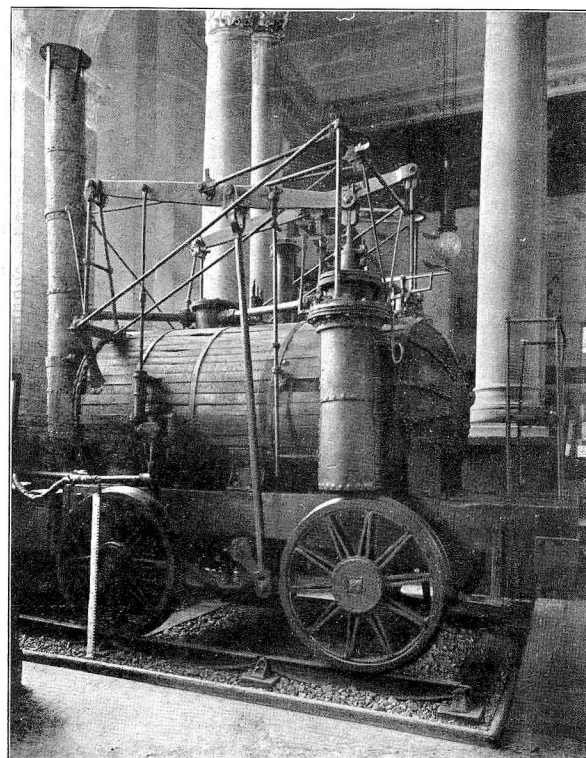
Abb. 5. Schienenform nach 1830, castiron edge rails, double flanged fish-bellied type.



komotive wieder auf zwei Achsen gesetzt und der Reibungsverlust der Zahnräder durch Verminderung der Zahnräder von acht auf fünf verkleinert werden.

Gelegentlich dieser Abänderung scheint die nach Watt ausgeführte Geradföhrung mit den hölzernen Tragsäulen für die Stützpunkte des Triebhebels und Gegenlenkers entfernt, und

Abb. 6.



durch die jetzt vorhandene mit eisernen Stützen und Trägern ausgeführten Gelenkgeradführung nach der Bauart des Amerikaners Evans ersetzt worden zu sein.

Die Textabb. 6 bis 9 zeigen die Lokomotive in der Form, in der sie im Jahre 1862 aufser Betrieb gesetzt, und in das South-Kensington-Museum überführt wurde.

Abb. 7.

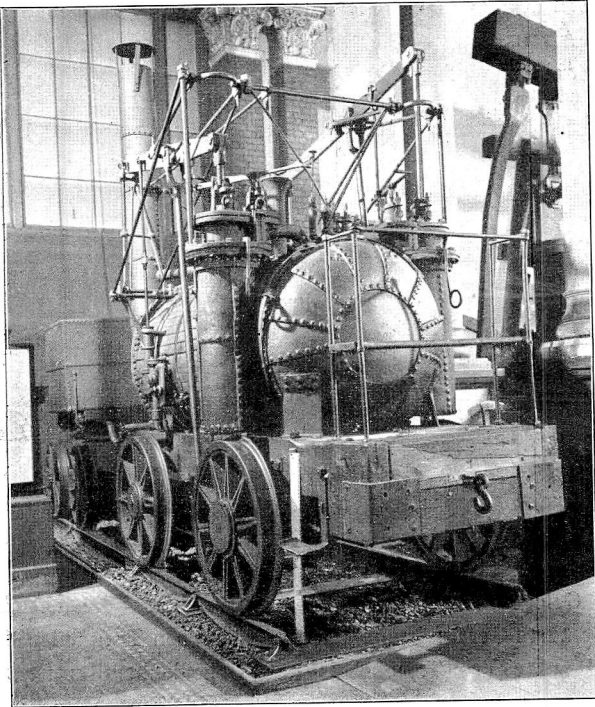
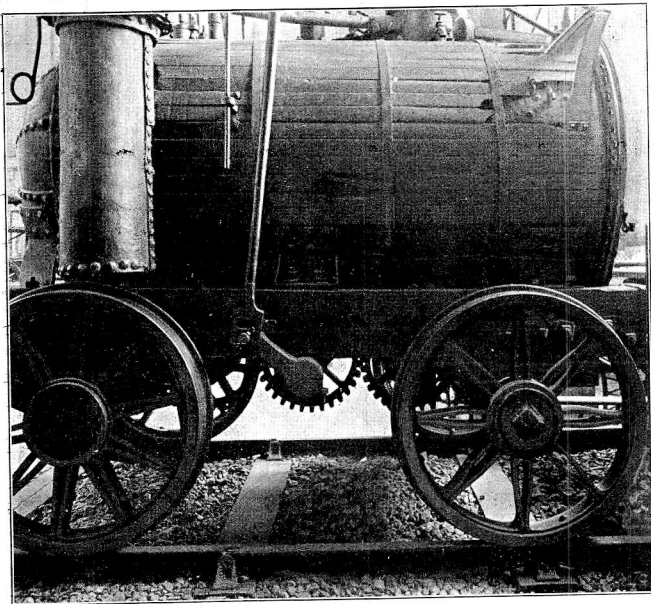


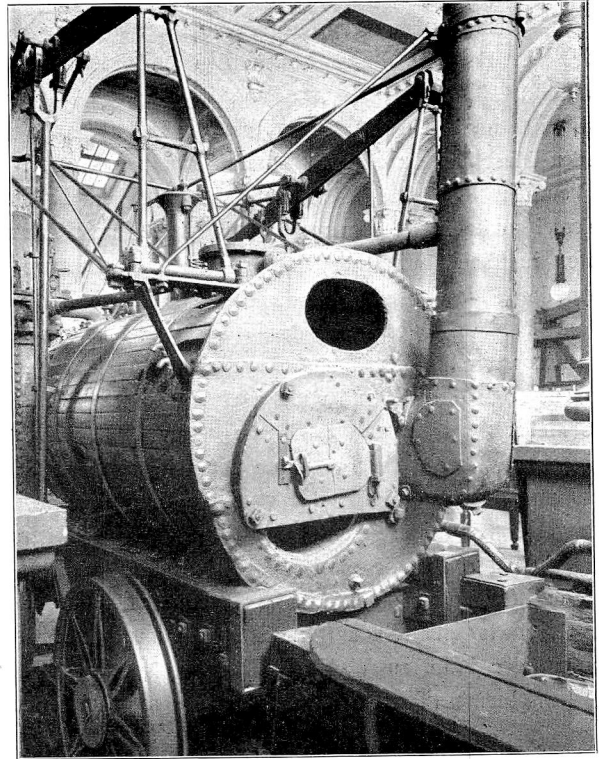
Abb. 8.



Eine Schwesterlokomotive der »Puffing Billy« mit Namen »William Dilly«, war vom Jahre 1815 bis 1867 in Betrieb und wird seitdem im Gewerbemuseum zu Edinbourgh aufbewahrt.

Über die Entstehung der »Puffing Billy« finden sich noch einzelne abweichende, jedoch unverbürgte Angaben. So wird

Abb. 9.



in einer im South-Kensington-Museum aufbewahrten Handschrift »On the early days of the Lokomotive« von J. Water, wahrscheinlich dem Sohne des obengenannten Werkmeisters, der bei dem Baue der Lokomotive beschäftigt war, die »Puffing Billy« »Waters engine« genannt.

Die Schrift ist jedoch nicht im Drucke erschienen. Einem Dritten wird die Erfindung in einer auf einem einzelnen Blatte gedruckten und mit Abbildung versehenen Beschreibung zugeschrieben, nämlich Jonathan Forster, welcher bis zu seinem Lebensende als Schmied zu Wylam Colliery arbeitete.

### 3. Beschreibung der Bauart der Puffing Billy.

(Abb. 1 bis 5, Taf. VII, Abb. 1 bis 6, Taf. VIII, Abb. 1 bis 14, Taf. IX und Abb. 1 bis 4, Taf. X.)

Ein ohne Federung auf den beiden Triebachsen der Lokomotive lagernder, ziemlich massiver, aus Längs- und Querbalken bestehender, innen liegender hölzerner Rahmenbau bildet mit den beiden genannten Achsen den eigentlichen Wagen der Lokomotive. Die Achslager sind in einfachster Weise aus Gufseisen mit Ober- und Unter-Teil ohne Futter hergestellt. Die Räder, in deren Gufsnaben die quadratisch geschmiedeten Achsen mit Holzkeilen gut eingekleimt sind, ähneln mit ihren schmiedeisernen Speichen und den mit Spurkränzen versehenen Reifen heute noch gebräuchlichen Radformen, scheinen jedoch bei einer Verbesserung der Lokomotive untergesetzt zu sein, da mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die ursprünglichen Räder, wie die des Tenders, ganz aus Gufseisen hergestellt waren.

Auf dem Rahmen ruht wagerecht der seitlich auf drei Paar Kesselträgern gestützte, in seiner äußern Gestalt zylindrisch gehaltene Dampfkessel mit gewölbter vorderer und flacher hin-

terer Kesselwandung. Er ist zum Schutze gegen Wärmeverluste mit einer Holzverschalung umgeben.

Eigenartig an ihm ist im Gegensatze zur heutigen Lokomotivkesselbauart das Fehlen der Feuerbüchse, der Rauchkammer und der Heizröhren; wir sehen an deren Stelle eine für die damalige Zeit für gute Ausnutzung der Heizgase ganz wirkungsvolle Anordnung, den Einbau eines vorn im Kessel umkehrenden U-förmigen weiten Flammrohres, in dessen weitem zylindrischen Teil die Feuerungsanlage mit wagerecht gelagerten Längsroststäben eingebaut ist, und an dessen eiförmig verjüngtes anderes Ende sich der ziemlich hohe Schornstein anschließt. Feuertür und Schornstein befinden sich sonach nebeneinander an der Kesselrückwand am Heizerstande. Der Stand des Führers befindet sich am entgegengesetzten Ende des Kessels.

Kessel und Flammrohr sind aus genügend starken, jedoch meist kleineren, mittels einfacher Überlappungsnielung zusammengefügt Eisenblechplatten hergestellt, deren eine ganz erhebliche Anzahl insbesondere zur Formung der gewölbten Kesselwandung und der Flammrohrkrümmung erforderlich war, welcher Umstand die damaligen Verhältnisse des Dampfkesselbaues kennzeichnet. Das Befahren des Kessels ist durch ein an der Rückwand angebrachtes Mannloch, die Entfernung des Schlammes durch zwei Waschbolzen ermöglicht.

Die Speisung des Kessels geschieht durch eine rechtseitig an diesem angebrachte gußeiserne, einfach wirkende Saug- und Druck-Pumpe, deren Antrieb durch ein mit dem Hauptlenker a verbundenes, von Hand auslösbares Gestänge erfolgt. Je zwei seitlich auf Führer- und Heizer-Seite angebrachte Probehähne dienen als einziges Mittel zur Beobachtung des Wasserstandes und durch ein mit unmittelbarer Blattfederbelastung versehenes Sicherheitsventil V war auch für die Sicherheit gegen Dampfüberdruck Sorge getragen. Zur Erhöhung der Sicherheit ist später noch ein zweites verbessertes Sicherheitsventil  $V_1$  mit Federwage, ähnlich der heute noch bei alten Lokomotiven im Gebrauche stehenden Form, angebracht, das wohl gleichzeitig auch zur Beobachtung der Dampfspannung dienen mußte, da keine besondere Vorrichtung hierfür am Kessel angebracht ist. Eine Signaldampfpfeife, allerdings auch neueren Ursprungs, vervollständigt die Ausstattung.

Die Regelung der Dampfzuführung vom Kessel zu den beiden Zylindern wird durch eine einfache, vorn in die Kesseldecke eingebaute und vom Führer mittels eines Hebels H bequem zu handhabende, mit zwei Absperrschiebern S und  $S_1$  ausgerüstete Schiebervorrichtung, das grundsätzlich noch heute ebenso angewendete Reglergetriebe ermöglicht.

Noch mehr als die vorherbeschriebene besondere Bauart des Kessels läßt die Ausführung der eigentlichen Dampfmaschine nach den damals erprobten Dampfmaschinenformen den Urbeginn des Lokomotivbaues in handgreiflicher Weise erkennen.

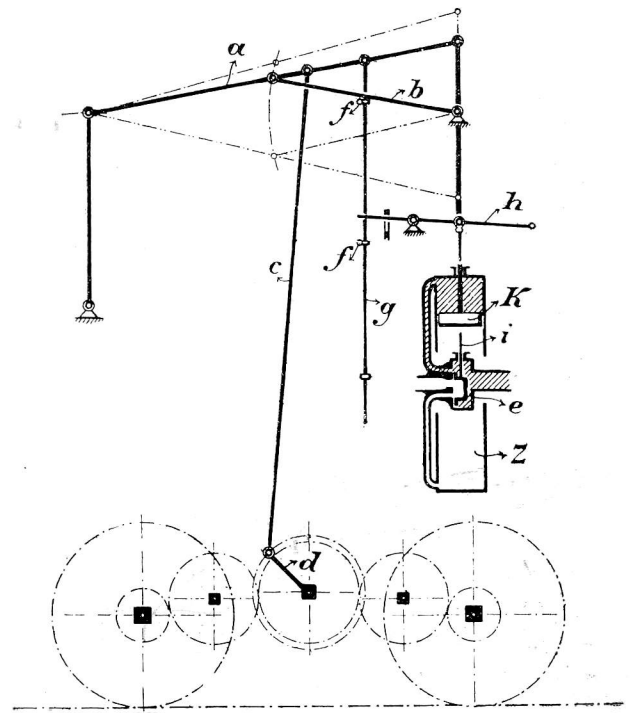
Die Lokomotive arbeitet mit zwei auf beiden Kessellängsseiten gleichartig angebauten Dampfmaschinen, und hat deshalb zwei seitlich am vordern Kesselteile lotrecht angeordnete, in zylindrische Blechmäntel M eingebaute gußeiserne Dampfzylinder Z von 220 mm Durchmesser und 975 mm Hub. Durch diese mit dem Wasserraum des Kessels in Verbindung stehenden, an den Kessel angenieteten Blechmäntel wird erreicht,

dafs die Dampfzylinder im heißen Kesselwasser stehen, wodurch die schädlichen Wärmeverluste der Dampfzylinder in sinnreicher Weise vorteilhaft vermindert werden.

Die beiden mit Hanf gedichteten Kolben K (Textabb. 10) übertragen die Arbeit mittels der auf den Kessel aufgebauten, im wesentlichen aus dem Hauptlenker a und Gegenlenker b bestehenden Evans'schen Gelenk-Geradeführungen durch Kurbelstangen c abwärts auf die mit um  $90^\circ$  versetzten Aufsenkurbeln d versehene mittlere der drei im Rahmen gelagerten Triebwerkswellen, sodafs die Lokomotive mit Zwillingmaschine arbeitet. Von dieser Hauptwelle wird die Drehbewegung mittels Zahnradanordnung auf die beiden Zwischenwellen und von diesen auf die zwei Triebachsen übertragen.

Die Dampfverteilung in den Zylindern wird durch kurze, auf Metallbrücken gleitende metallene Muschelschieber e geregelt. Diese werden jeder für sich dadurch gesteuert, dafs

Abb. 10. Darstellung des Triebwerkes.



die mit dem Hauptlenker a in Eingriff stehende, mit zwei Daumen f versehene Steuerstange g bei ihrem Auf- und Abwärtsgange durch Anschlag der Daumen f an den wagrechten Steuerhebel h diesen und damit den mit ihm durch die Schieberstange i in Verbindung stehenden Schieber e zwangsläufig auf- und abwärts bewegt. Durch geeignetes einmaliges Einstellen dieser Steuerhebel und somit der Schieber von Hand läßt sich Vor- und Rückwärtslauf der Lokomotive erwirken.

Der gebrauchte Dampf strömt zur Verminderung seines starken Geräusches zunächst in einen oben am Kessel liegenden gußeisernen Schalldämpfer D, und wird von hier mittels eines Auspuffrohres R zur Erzielung bessern Luftzuges in den Schornstein geleitet. Wir erblicken hierin die Anwendung des bekannten Blasrohres in seiner Anfangstufe.

Der Tender bietet in seiner sehr einfachen Bauart weniger bemerkenswertes. Er besteht aus einem auf zwei Achsen ge-

lagerten kräftigen Holzrahmenbaue, und trägt einen aus Eisenblech hergestellten Wasserbehälter und den Kohlenkasten.

Die mit Speichen versehenen Räder haben Spurkränze, sind ganz aus Gußeisen, und wie die der Lokomotive auf die quadratisch geschmiedeten Achsen fest mit Holz aufgekeilt.

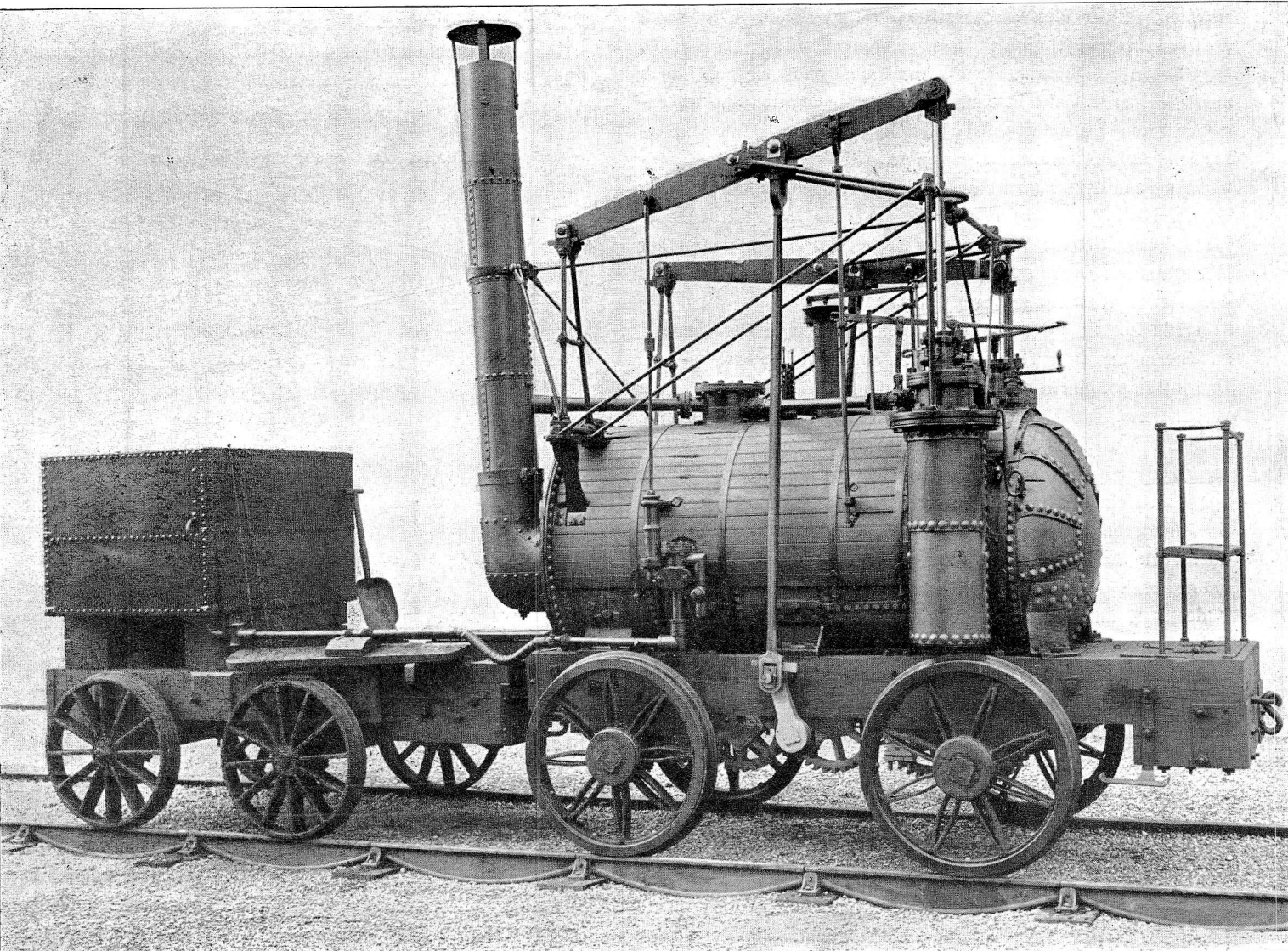
Der Wasserzuluß vom Wasserbehälter zur Speisepumpe der Lokomotive wird durch eine auf der Tenderseite mit einem Hahne absperrbare, zwischen Tender und Lokomotive mittels eines zusammengenieteten Lederschlauches gekuppelte Rohrleitung erzielt.

Die Lokomotive ist bei einem höchsten Betriebsdruck im Kessel von 3,5 at imstande, eine Zuglast von 44 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 8 bis 10 km/St. auf wagerechter Bahn fortzubewegen.

Für eine besondere Bremsvorrichtung scheint kein Bedürfnis bestanden zu haben, da Lokomotive und Tender damit nicht ausgerüstet sind.

Die Hauptabmessungen und Gewichte, wie sie bei der in Textabb. 11 dargestellten Nachbildung der »Puffing Billy« ermittelt wurden, sind:

Abb. 11.



Spurweite . . . . .	1546 mm
Achsstand der Lokomotive . . . . .	1750 «
« des Tenders . . . . .	1235 «
Ganzer Achsstand . . . . .	4940 «
Raddurchmesser . . . . .	970 «
Dampfzylinderdurchmesser . . . . .	220 «
Kolbenhub . . . . .	975 «
Dampfspannung . . . . .	3,5 at
Kesselheizfläche . . . . .	8,1 qm
Rostfläche . . . . .	0,48 qm

Triebkurbelkreis-Durchmesser . . . . .	580 mm
Rad auf der Kurbelwelle . . . . .	32 Zähne
Räder auf den Zwischenwellen . . . . .	30 «
« « « Laufachsen . . . . .	17 «
Zugkraft am Zughaken gemessen . . . . .	675 kg
Gewicht der Lokomotive, leer . . . . .	7850 «
« « « im Dienste . . . . .	9190 «
« des Tenders im Dienste . . . . .	4132 «
« « « leer . . . . .	2057 «
Geschwindigkeit . . . . .	8 bis 10 km/St.

## Der Bau neuer Lokomotivschuppen.

Von F. Zimmermann, Oberingenieur der badischen Staatseisenbahnen in Karlsruhe.

(Schluß von Seite 12.)

### II. Gleisanlagen.

An Gleisanlagen erhält man beim rechteckigen Schuppen mit doppelter Ausfahrt  $2 \times 8$  einfache Weichen und 520 m Gleis, also 16 Weichen und 1040 m Gleis.

Bei den drei halbringförmigen Schuppen mit 24 m innerem Halbmesser hat man je  $20 \times 14 = 280$  m Gleisanschlüsse an die Drehscheibe, also im Ganzen  $3 \times 280 = 840$  m Gleis. Bei den zwei halbringförmigen Schuppen mit 45 m innerem Halbmesser hat man je  $32 \times 35 = 1120$  m Gleisanschlüsse an die Drehscheibe, also im Ganzen 2240 m Gleis.

Von diesen drei Schuppenarten, in denen für 60 bis 64 große Lokomotiven Platz ist, wird die Anordnung der drei ringförmigen Schuppen von 24 m innerem Halbmesser hinsichtlich der Grundfläche und der Gleisanlage die billigste sein; dann folgt die rechteckige Anordnung mit zwei Schiebebühnen, 70 m Gleislänge und zuletzt die mit zwei halbringförmigen Schuppen mit 45 m innerem Halbmesser.

In dem rechteckigen Schuppen kann man aber bis 96 verschieden lange Lokomotiven unterbringen, im ringförmigen aber nur 64, sofern nicht die Flügelenden mit längeren Ständen versehen werden. Ferner ist die Ein- und Ausfahrt nach der Weichenstraße eine sicherere als über die Drehscheiben\*).

Die Kosten für eine Drehscheibe mit Grube und einer Schiebebühne mit Fahrgleis sind annähernd gleich. Werden nur zwei große ringförmige Schuppen gebaut, so hat man nur zwei Drehscheiben; beim rechteckigen Schuppen aber zwei Schiebebühnen und eine Drehscheibe.

Die Kosten für die Eindeckung der Schiebebühnen können niedriger gehalten werden, als die für die Lokomotivaufstellung, sodaß sich der Einheitsatz für die überbaute Fläche des rechteckigen Schuppens niedriger stellt, als bei den ringförmigen.

Die Hälfte der Lokomotiven im rechteckigen Schuppen fährt über die Schiebebühnen. Bei breiter Anordnung mit vielen Gleisen wird die Fahrlänge der Schiebebühne groß; also werden die Betriebskosten hoch. Bei den ringförmigen Schuppen müssen die Lokomotiven im Durchschnitt um  $90^\circ$  gedreht werden.

Die Kosten für den Schiebebühnenbetrieb bleiben aber immer höher, als für den Drehscheibenbetrieb.

### III. Die Einfügung in die Gleisanlagen.

Mit den Schiebebühnenvorbauten ist der rechteckige Schuppen bei sieben Gleisen  $9 \times 6 = 54$  m breit. Der halbkreisförmige Schuppen mit 24 m innerem Halbmesser nimmt mit der Drehscheibe und Umgrenzung eine Breite von  $12 + 24 + 24 + 2 = 62$  m, der mit 45 m innerem Halbmesser  $12 + 45 + 24 + 2 = 83$  m ein. In der Längsrichtung fordert der rechteckige Schuppen mit drei Abteilungen und 70 m Gleislänge 260 m.

Die beiden Weichenstraßen an beiden Enden sind noch 160 m lang.

Die drei halbringförmigen Schuppen fordern mindestens  $3 \times 100 = 300$  m, die zwei halbringförmigen mindestens  $2 \times 140 = 280$  m in der Länge. Die Rechteckform gestattet also, langgestreckte schmale Bauflächen zwischen den Gleisen großer Bahnhöfe auszunutzen\*).

Bei rechteckigen Schuppen könnte man bei genügender Länge durch Aureihung von Schiebebühnen und weiteren Abteilungen beliebig weitergehen. Die Anlagekosten für die Flächeneinheit würden dabei immer niedriger werden.

Es empfiehlt sich aber schon mit Rücksicht auf guten Überblick seitens der Aufsichtsbeamten über die eingefahrenen Lokomotiven und in Anbetracht der Überwachung der Schuppenarbeiter und Betriebschlosser, nicht mehr als drei Abteilungen mit zwei Schiebebühnen zu einem Schuppen zu vereinigen.

### IV. Die Lage der Schuppen.

Die Lage der Lokomotivschuppen richtet sich nach der Größe der Bahnhöfe und nach den örtlichen Verhältnissen. Bei großen Bahnhofsanlagen werden für die Lokomotiven der Schnell- und Personenzüge besondere Schuppen gebaut, da der Verschiebebahnhof meist weit vom Personenbahnhöfe abliegt und die Güterzug-Lokomotiven in dessen Nähe einen Schuppen erhalten.

Die Lokomotivschuppen wurden früher bei noch kleinen Bahnhofsanlagen und ungenügenden Verständigungsmitteln in die Nähe des Hauptgebäudes gestellt. Zur Bestellung von Lokomotiven und Mannschaften für Vorspannleistungen oder für Sonderzüge wurde vom Fahrdienstbeamten ein Diener oder Arbeiter nach dem Lokomotivschuppen geschickt. Bei den heutigen Verständigungsmitteln liegt kein Grund vor, die Schuppen in der Nähe der Station errichten zu müssen.

Auf großen Bahnhöfen kann man die Schuppen nicht mehr in der Nähe halten. Sie können, wie in München, Dresden, Frankfurt a. M. einige Kilometer vom Empfangsgebäude entfernt liegen, wenn nur für die Zu- und Abfahrt der Lokomotiven je ein besonderes Gleis angelegt ist. Die Länge des Weges spielt gegenüber dem sonstigen für die Bereitstellung der Lokomotive nötigen Zeitaufwande keine Rolle.

Die für den Bedarfsfall bereit gehaltenen Lokomotiven sind schon so gestellt, daß sie nach Auffrischen des Feuers und Schmierens sofort nach Antritt der Mannschaft ausfahren können. Aus dem rechteckigen Schuppen geht die Bedarfslokomotive durch die Weichenstraße; am runden Schuppen muß sie erst noch gedreht werden.

Die Dauer der Fahrt der Lokomotive bis zur Station wird zur Erhöhung des Dampfdruckes benutzt. Diese Zeit wäre auch nötig, wenn die Lokomotive aus einem Schuppen neben dem Empfangsgebäude geholt würde.

Man baut die Lokomotivschuppen auch nicht zu nahe an den Personenbahnhof, um den Rauch vom Bahnhöfe und dessen

\*) Schweizerische Bauzeitung Bd. XLVI, 1905, 1. Juli.

\*) Glaser's Annalen 1905, 15. April, S. 142.

Stadtteilen fern zu halten. Mit zunehmendem Betriebe sind die Klagen der Anlieger über den Rauch der Schuppen immer zahlreicher und ernster geworden. Die Erhöhung der Rauchabzugröhren brachte keine Verbesserung, erst die Abführung des Rauches durch hohe Schornsteine.

Neue Lokomotivschuppen in größeren Städten werden deshalb vorteilhaft mit gemeinsamer Rauchabführung gebaut \*).

Diese Rauchabführung ist eine Verbesserung auch für die Arbeiter im Lokomotivschuppen. Die Verlegung der Rauchkanäle im Schuppen bedingt höhere Lage des Daches. Dadurch und durch die Rauchfreiheit wird der Schuppenraum heller und luftiger. Die Tore brauchen nicht mehr der Lüftung wegen geöffnet zu werden, die Arbeiter werden daher weniger krank.

Das Anheizen einer Lokomotive, die unter einem an den Schornstein angeschlossenen Rauchrohre steht, geht rascher vor sich, da der Luftzug das Feuer besser anfacht.

Die viereckigen Schuppen englischer Bahnen \*\*) haben über den Gleisen durchgehende Längskanäle für den Rauchabzug, sodafs der Schornstein der einfahrenden Lokomotive nach Durchdrücken einer den Kanal am Ende abschließenden beweglichen Klappe in den Kanal eintritt.

Diese Anordnung verlangt die Ausbildung des Schuppen-daches in Sägeform. Die Seitenwände des Kanales gehen bis unter Dach, sodafs sich oben einzelne Kammern bilden, aus denen der Rauch durch Schlote austritt. Kleinere Schuppen dieser Art sind auch in Appenweier und Mühlacker gebaut. Der Rauch wird dort gut abgeführt und die Stellung der Lokomotiven ist nicht durch einen bestimmten Stand unter einem Rauchabzugstrichter bedingt; der Rauch tritt jedoch bald über Dach aus, sodafs er den Nachbarn lästig werden kann.

Die gemeinsame Rauchabführung läfst sich in viereckigen wie ringförmigen Schuppen ausführen. Bei letzteren werden die Schornsteine an oder vor die äufere Mauer des Schuppens gebaut, bei ersteren können die Schornsteine vor den Schuppen oder im Innern zwischen zwei Gleisen errichtet werden wie in Freiburg. Die Anordnung der Kanäle und Abzugrohre ist bei den ringförmigen Schuppen einfacher. Auch das Reinigen der Lokomotiven soll, um den Staub aus dem Schuppen fernzuhalten, vor den Schuppen geschehen.

Das Reinigen der Heizröhren mit Satzstangen, mit eingeblasenem Dampfe oder mit Preßluft kann auf der Putzgrube vor dem Schuppen vorgenommen werden. Die gereinigten Lokomotiven können dann im Schuppen unmittelbar hintereinander stehen.

Die ankommenden Lokomotiven erhalten vor der Einfahrt in die großen Schuppen erst Kohlen, werden auf der vor dem Schuppen liegenden Putzgrube gereinigt, das Feuer wird entschlackt, der Aschkasten entleert, die Lösche aus der Rauch-

\*) Organ 1904, S. 60; 1906, S. 143; Ergänzungsband XIII, S. 92; 1896, S. 1.

\*\*) Glaser's Annalen 1905, 15. April, S. 142.

kammer herausgeholt, die Heizröhren werden durchgestofsen oder durchgeblasen.

Gleichzeitig erhält die Lokomotive Wasser und Sand, der Lokomotivführer erkundigt sich nach seinem weitem Dienste, sieht das Befehlbuch nach und der Heizer ergänzt seinen Ölvorrat. Nun erst wird die Lokomotive in den Schuppen gestellt, wo der Führer die innen liegenden Teile der Lokomotive nachsieht, und wenn nötig auf Ausbesserungszettel die erforderlichen Arbeiten an der Maschine vornehmen läfst. Wird die Lokomotive auf der Putzgrube der Lokomotivmannschaft von einem fahrberechtigten Schuppenobmann abgenommen, so kann die Dienstzeit der Mannschaft abgekürzt werden \*).

Die Vereinigung der Schuppen für Personen- und Güterzug-Lokomotiven wird unmöglich, wenn man den Schuppen für Güter-Lokomotiven zwischen den Gleisanlagen im Verschiebebahnhofe haben will, wie in Zürich und Freiburg. Diese Lage hat den Vorteil, dafs die Güter- und Verschiebe-Lokomotiven leicht zu den einzelnen Gruppen und zur Abfahrstelle gelangen können.

Kann man bei Anlage des Schuppens seitlich des Verschiebebahnhofes nicht auch die Personen-Lokomotiven in dem Schuppen unterbringen, so wird man ihn vorteilhaft etwa in der Mitte des langgestreckten Verschiebebahnhofes bauen, damit die Lokomotivfahrten nach beiden Enden annähernd gleich sind. Bei seitlicher Lage darf der Schuppen nicht zu nahe an den Verschiebebahnhof herangerückt werden, um Erweiterungen der Breite nach nicht zu hindern. Bei der Lage der Schuppen zwischen den Gleisen des Verschiebebahnhofes kommt die rechteckige Grundform zur Geltung.

Es ist zweckmäfsig, wenige große Schuppen zu bauen, um an Beaufsichtigung und Arbeitern zu sparen.

## V. Ausstattung, Nebenanlagen.

Die Beleuchtung und Heizung erfordert bei runden und rechteckigen Schuppen dieselben Mittel. Bei rechteckigen Schuppen mit Oberlicht ist die Tagesbeleuchtung wohl besser als bei ringförmigen.

Bei rechteckiger Grundform können die Wasch- und Aufenthalts-Räume und eine kleine Ausbesserungswerkstätte in die Zwischenräume zwischen den Vorbauten der Schiebebahnen gelegt werden. Diese Anbauten nehmen keinen besondern Platz weg; bei Ringform stehen die Zwickel zur Verfügung.

Die Wahl zwischen den beiden Schuppenformen beruht auf Kostenvergleich. Die Kosten hängen von der Gröfse der nötigen Grundfläche und der Bauweise der Schuppen ab. Bei gleicher Bauweise wird der große rechteckige Schuppen etwas billiger sein als mehrere ringförmige für dieselbe Zahl unterzubringender Lokomotiven verschiedener Länge. Jede der beiden Anordnungen hat ihre Vorteile und Annehmlichkeiten.

\*) Organ 1904, Heft 12, S. 241; Glaser's Annalen 1905, 15. Dezember, Heft 12.



## Die Entwicklung der Personenwagen-Beleuchtung der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen bis zum hängenden Gasglühlichte.

Von **Wedler**, technischem Eisenbahnsekretär in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XI.

Die Notwendigkeit, lange Bahnfahrten zum Arbeiten zu benutzen und die allgemeine Gewöhnung an sehr große, wenn nicht übertriebene Helligkeit, haben die Anforderungen an die Beleuchtung der Eisenbahnwagen dauernd und stark gesteigert.

Für eine gute Zugbeleuchtung kommt heute nur noch Gas oder Elektrizität in Frage, zwischen denen seit Jahren ein lebhafter Wettstreit besteht, zu dessen Entscheidung die preussische Staatseisenbahnverwaltung die mannigfachsten Versuche angestellt und zugelassen hat. Der Vorzug der elektrischen Beleuchtung, durch Verlegung der Stromleitungen im Wageninnern Lampen für besondere Zwecke an den geeignetsten Stellen leicht anbringen zu können, ist durch die neuerdings erfolgte Ausrüstung der Saal-, Schlaf- und D-Wagen mit elektrischen Leselampen verwertet, die von den Reisenden ein- und ausgeschaltet werden können. In jedem Abteile I. und II. Klasse der D-Wagen befinden sich außer der Gas-Deckenlampe noch vier Leselampen über den Rücklehnen mit je 6 Hefnerkerzen Lichtstärke, die zum Lesen in bequemster Lage günstig einfallendes Licht geben. Schlaf- und Saal-Wagen erhalten eine als Wand- und Tisch-Lampe eingerichtete Leselampe mit Schnur und Steckanschluss. Stromerzeuger und Speicher für diese Leselampen hat nur der Gepäckwagen. Soviel über diese »Zusatz«-Beleuchtung.

Auf die noch im Betriebe befindlichen Züge und Einzelwagen mit vollständiger elektrischer Beleuchtung verschiedener Bauarten soll hier nicht eingegangen werden; diese Versuchsausführungen sind nicht zu weiterer Einführung in Aussicht genommen, weil die Deckenbeleuchtung durch Gaslaternen der elektrischen wirtschaftlich überlegen ist und bei zuverlässiger und stetiger Wirkung auch geringerer Pflege und Unterhaltung bedarf. Hierzu kommt der bedeutsame Fortschritt in der Herstellung haltbarer Glühkörper, der die Gasglühlichtbeleuchtung nun auch für Eisenbahnwagen lebensfähig macht.

Der eingehenden Darlegung der Einrichtung und Leistungsfähigkeit dieses neuen Lichtes sollen die wesentlichen Angaben für die bisherigen Beleuchtungsarten vergleichend vorangestellt werden.

Dafs die ersten Eisenbahnwagen trotz der bessern Ausstattung der Postkutschen keine Beleuchtung hatten, ist durch den anfänglich geringen Eisenbahnverkehr begründet. Später sträubten sich die Eisenbahngesellschaften so lange als möglich gegen diese Forderung, die erst 1845/6 auf Veranlassung von Allerhöchster Stelle allgemein durchdrang\*). Die ursprüngliche Beleuchtung mittels Kerzen von etwa 1,2 H.K. Leuchtkraft und mit 3,4 bis 4,4 Pf/St. Kostenaufwand ist heute in besserer Ausstattung nur noch als Notbeleuchtung für Saal- und Dienstwagen in Gebrauch, sie erforderte geringe Beschaffungs- und Bedienungskosten\*\*. Später fanden hauptsächlich Rüböl-

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1906. S. 326.

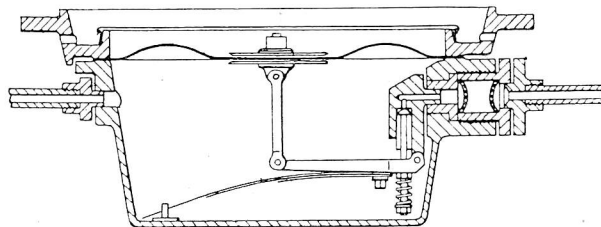
\*\*\*) Obige Durchschnittskosten gelten einschliesslich Verzinsung und Abschreibung der Kosten für Beschaffung, für Unterhaltung, Bedienung und Reinigung der Laternen, sowie für Beschaffung der Kerzen.

lampen Verwendung, für die je nach Dochtstärke mit Flachbrenner 2 bis 4 H.K. und 10 bis 20 g/St. Ölverbrauch, mit Rundbrenner 3 bis 5, bei besseren Lampen auch 6 bis 7 H.K. und 20 bis 40 g St. Ölverbrauch gerechnet werden können. Die Leuchtkraft der Lampen hing jedoch wesentlich von ihrer sorgfältigen Reinigung und Bedienung ab, die große, durch häufigen Bruch der Glaszylinder noch erhöhte Betriebskosten erforderte. Zudem war die Arbeit der Instandhaltung der Lampen unreinlich und unbequem. Bei der erforderlichen gröfsern Zahl von Lampenputzern sind die Kosten auf mindestens 4 bis 5 Pf/St. zu veranschlagen\*). Dieselben Nachteile hafteten den weniger benutzten, wegen ihrer Feuergefährlichkeit in Preußen für Wagenbeleuchtung verbotenen Petroleumlampen an. Dem leichten Einfrieren des Rüböles wurde vielfach durch einen geringen Zusatz von Petroleum begegnet.

Gegen diese Beleuchtungsarten stellte die Einführung der Gasbeleuchtung durch gröfsere Helligkeit, Zuverlässigkeit, stete Bereitschaft, gröfsere Reinlichkeit und einfache Bedienung einen ganz erheblichen Fortschritt dar.

Das verwendete Fettgas verliert bei der Zusammendrückung nur sehr wenig an Lichtergiebigkeit und konnte daher für etwa 24 Brennstunden in ausreichender Menge mit 6 at Überdruck unter jedem Wagen mitgeführt werden, nachdem der bisher unveränderte Gasdruckregler (Textabb. 1) eine zweck-

Abb. 1.



mässige Ausbildung erfahren hatte. Das gufseiserne Reglergehäuse ist oben durch eine Biegehaut abgeschlossen, die von dem, aus den Gasbehältern eintretenden Prefs gas gehoben wird und ein Ventil betätigt, das den Gaszufluss beim Wachsen des Druckes vermindert, beim Nachlassen vermehrt. Der so unveränderlich erhaltene Druck entspricht je nach der Flammenzahl 25 bis 55<sup>mm</sup> Wassersäule und ist leicht einstellbar. Als erste hat die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn 1870 die Fettgasbeleuchtung versuchsweise eingeführt, die sehr bald auch auf anderen Bahnen weite Verbreitung fand. Größere Einheitlichkeit der Wagenbeleuchtung kam jedoch erst nach der Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preußen 1880 bis 1884 zur Durchführung. Die Laterne erhielt, wie heute, einen Zweilochbrenner aus Speckstein, für die höheren Klassen mit etwas gröfserm Gas-

\*) Ebenfalls einschliesslich Verzinsung und Abschreibung, Unterhaltung, Bedienung und Reinigung, für Öl, Docht und Zylinder. Nicht berücksichtigt ist die häufigere Erneuerung der Polsterbezüge und Wandbekleidung wegen Beschmutzens durch Öl.

verbrauche, um die Lichtdämpfung durch die Plüschbezüge der Sitze und Wände auszugleichen. Die seit 1896 beschafften vierachsigen Abteilwagen für Schnellzüge haben in Abteilen I. Klasse Dreibrenner-, in II. Klasse Zweibrenner-Laternen erhalten, diese Verbesserung ist vor einigen Jahren auf die I. und II. Klasse aller Personenwagen ausgedehnt. Messungen der Flamme in gewöhnlichen Laternen bei Verwendung von Fettgas mittlerer Güte hatten folgendes Ergebnis.

Zusammenstellung I.

Brenner	Nr. 40 halbe Lichtstärke für Nebenräume	Nr. 40 für III/IV. Klasse	Nr. 50 für II. Klasse	Nr. 60 für I. Klasse	2 Brenner Nr. 40 für II. Klasse	3 Brenner Nr. 40 für I. Klasse
Gasverbrauch 1/St. für 1 Laterne . . . . .	15	25	27,5	30	40	50
Lichtstärke H.K. . . . .	4	7,3	8,3	9,4	13	18
Gasverbrauch 1/St. für 1 H.K. . . . . .	3,75	3,42	3,31	3,2	3,07	2,8
Gaskosten*) 100 H.K.St.	12	10,9	10,6	10,2	9,8	9
in Pf. für 1 Lampenbrennstunde	0,48	0,8	0,88	0,96	1,28	1,6

Bei den im Jahre 1892 eingeführten D-Zügen und Schlaf-, Saal- und Dienst-Wagen wurde dem wachsenden Lichtbedürfnisse entsprechend eine bedeutende Verbesserung der Gasbeleuchtung durch mehrflamige »Intensiv«-Laternen erzielt. In diesen Laternen wird die Verbrennungsluft an dem mit Rippen versehenen untern Laterneneinsatze stark vorgewärmt, und dadurch die Lichtwirkung erheblich verstärkt, wie Zusammenstellung II erkennen läßt, die auf Ermittlungen der Eisenbahndirektion Berlin aus dem Jahre 1896 fußt.

Zusammenstellung II.

Brenner	1 für Nebenräume	2 für Nr. 40 für II. Klasse	3 für Nr. 40 für I. Klasse
Gasverbrauch 1/St. für 1 Laterne . . . . .	20	42,5	60
Lichtstärke H.K. . . . . .	9,5	22	32
Gasverbrauch 1/St. für 1 H.K. . . . . .	2,1	1,9	1,87
Gaskosten*) 100 H.K.St. . . . . .	6,7	6,1	6
in Pf. für 1 Lampenbrennstunde	0,64	1,36	1,92

\*) 1 cbm Fettgas kostete im Rechnungsjahre 1896 = 31, 1897 = 29,77, 1898 = 34,51, im Mittel = 32 Pf. Dieser Preis schließt 10% Verzinsung und Abschreibung des Anlagewertes der Gasanstalten ein. Nicht berücksichtigt sind: Abschreibung und Unterhaltung der Gaseinrichtungen an den Personenwagen, der Gasbeförderungswagen und der Gasleitungen zu den Füllständern, Verzinsung der hierfür aufgewendeten Kosten. Nach „Glaser's Annalen“ 1-98, S. 226 betragen diese Kosten für 1 cbm verbrauchten Gases im Jahre 1898 durchschnittlich 28,4 Pf. Sie ändern sich mit dem Jahresgasverbrauche und dem Werte der vorhandenen Gaseinrichtungen.

Für die große Anzahl vorhandener gewöhnlicher Wagen wurde ohne Ersatz oder kostspielige Änderung ihrer Laternen eine Lichtverbesserung auf andern Wege gesucht. Dies war um so nötiger, als die Gasbeleuchtung bei allmählicher Verschlechterung der inländischen Gasöle minderwertiger geworden war.

Die ersten im Jahre 1894 angestellten Versuche, das damals allgemeiner in Gebrauch gekommene Steinkohlengasglühlicht für die Fettgasbeleuchtung der Eisenbahnwagen nutzbar zu machen, hatten zunächst keinen Erfolg. Bald darauf gelang die Herstellung von Kalziumkarbid und Azetylen, dessen herrliches weißes Licht Versuche veranlafte, wie dies Licht für die Wagenbeleuchtung heranzuziehen sei, trotzdem reines Azetylen unter Druck wegen seiner großen Explosionsgefahr hierfür nicht in Frage kommen konnte. Diese sorgfältig durchgeführten Versuche zeigten, daß dem Fettgase ohne Zunahme der Gefährlichkeit bis zu 30% Azetylen zugemischt und dadurch die Leuchtkraft um mehr als das doppelte gesteigert werden konnte. Das günstigste Mischungsverhältnis ist 75% Fettgas und 25% Azetylen. Nach Anfügung von Azetylen-gasanstalten an die vorhandenen Fettgasanstalten wurde die Mischgasbeleuchtung im Jahre 1898/99 allgemein eingeführt. Die gewöhnlichen Gaslaternen bedurften für Mischgas keiner Änderung, während die für schwachleuchtendes Gas vorzüglichen »Intensiv«-Laternen beim Verbrennen von Mischgas zu starker Rufsbildung neigten, und deshalb durch Herausnahme der Vorwärmeeinrichtung in gewöhnliche Laternen umgeändert werden mußten. Die Messung der Lichtstärke der Mischgasbeleuchtung im Jahre 1898 ergab folgende Werte, wobei Mischgas 75 : 25 mit einem Drucke von 37 mm Wassersäule benutzt wurde.

Zusammenstellung III.

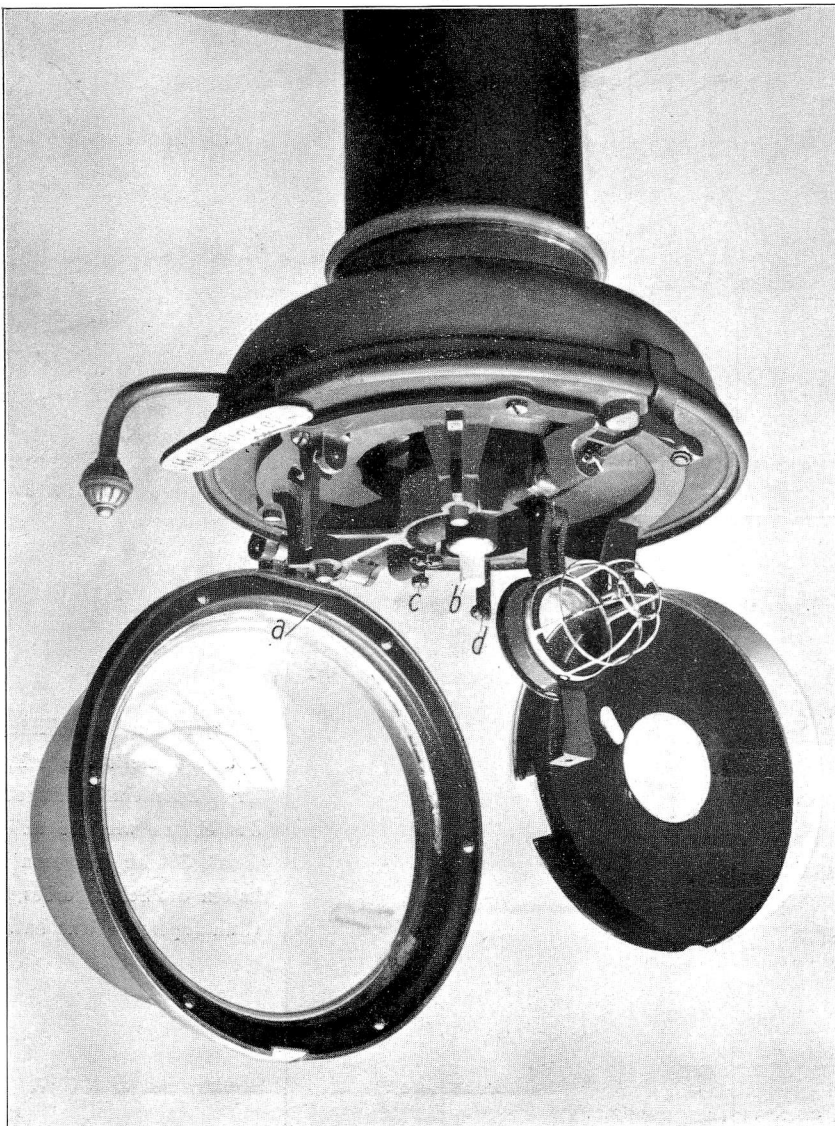
Brenner	Nr. 40 halbe Lichtstärke für Nebenräume	Nr. 40 für III/IV. Klasse	Nr. 50 für II. Klasse	Nr. 60 für I. Klasse	2 Brenner Nr. 40 für II. Klasse	3 Brenner Nr. 40 für I. Klasse
Gasverbrauch 1/St. für 1 Laterne . . . . .	15	25	27,5	30	42,5	55
Lichtstärke H.K. . . . . .	7,5	14	16	18	25	32
Gasverbrauch 1/St. für 1 H.K. . . . . .	2	1,8	1,7	1,66	1,7	1,7
Gaskosten*) 100 H.K.St.	12,2	11,0	10,4	10,1	10,4	10,4
in Pf. für 1 Lampenbrennstunde	0,92	1,53	1,68	1,83	2,59	3,36

Die weitere Beobachtung zeigte, daß auch die Brenner Nr. 50 und 60 bei Mischgas leicht verrußten; dies führte zu einer Nachprüfung und geringen Änderungen der Brenner überhaupt, wobei die heutigen ~~Bezeichnungen Nr. 15, 30 und 40 gewählt wurden.~~ Brenner Nr. 15 dient für Nebenräume, Seiten-

\*) 1 cbm Mischgas kostete unter der oben angegebenen Berechnungsweise im Rechnungsjahre 1898: 54, 1899: 60, 1900: 64,52, 1901: 62,98, im Mittel: 61 Pf.

gänge und Endbühnen gewöhnlicher Wagen, Nr. 30 für mehrflammi- gende Laternen in I. und II. Klasse aller Wagen, Nr. 40 für alle übrigen einflammi- gen Laternen. Schliesslich hat noch der früher gewölbte Scheinwerfer hohle Gestalt erhalten, die bessere Lichtverteilung im Raume bewirkt; denselben Zweck verfolgt die vor einigen Jahren eingeführte Anordnung von zwei getrennten einflammi- gen Seitendeckenlaternen in den Ab- teilen I. und II. Klasse der vierachsigen Abteilwagen, deren Vorzüge gegenüber einer zwei- oder dreiflammi- gen Mittellaterne nicht unbestritten sind. Die heutigen Gaslaternen haben für Abteile I. bis III. Klasse ferner herabziehbare Blenden und Dunkelstellvorrichtung; in den Aborten aller neueren Wagen und in allen Räumen der D-Zug- und Schlaf-Wagen sind die Laternen mit Luftsaugern verbunden. Zur Erzielung grösst- möglicher Helligkeit in Lesehöhe, die von der Lichtstärke und von der Höhenlage der Flammen abhängt, ist letztere seit etwa 20 Jahren so niedrig, wie ohne Behinderung des Verkehrs möglich einheitlich ausgeführt; die Laternenlänge ist so be- messen, dass die Unterkante der Glasglocke 1960 mm über dem Fußboden liegt. Nur Schlafwagenabteile erhalten verkürzte

Abb. 2. \*)



\*) In Übereinstimmung mit den übrigen Abbildungen ist b in c, c in l und d in k abzuändern.

Laternen, damit diese beim Besteigen der oberen Schlaflager nicht hindern.

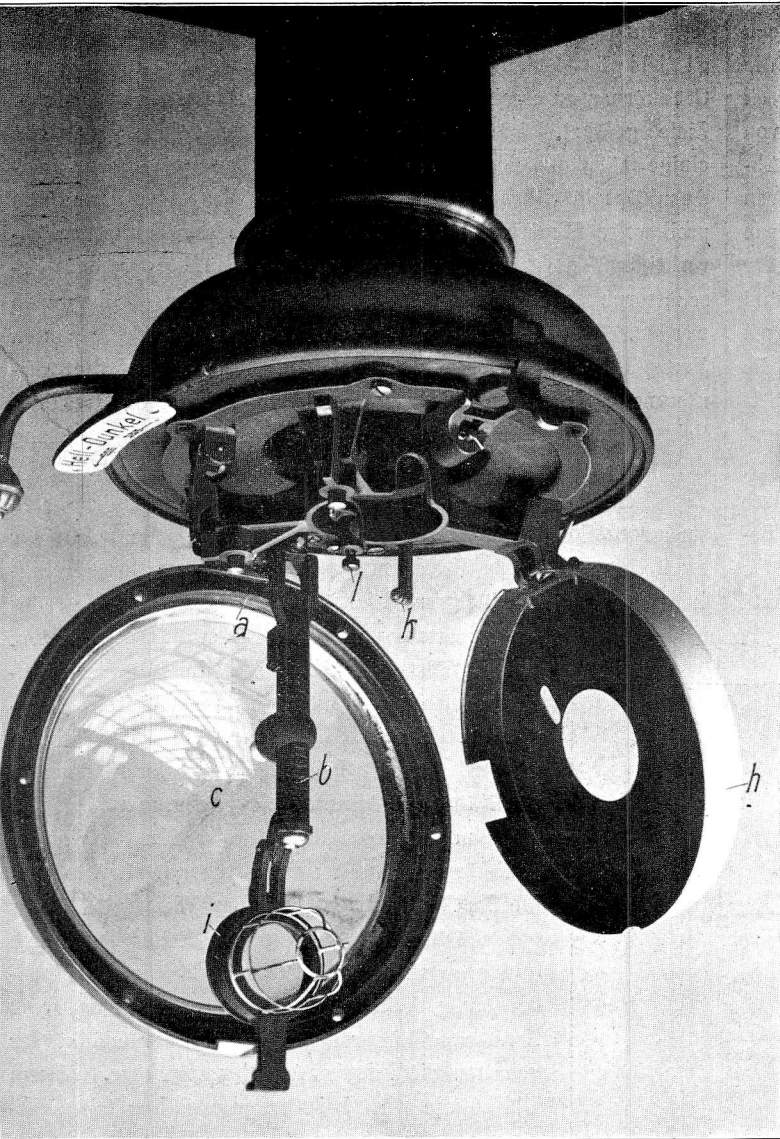
Inzwischen haben die Anstrengungen, brauchbares Gas- glühlicht für Eisenbahnwagen durch Herstellung haltbarer Glühkörper zu erreichen, nicht geruht und in der Neuzeit zum Ziele geführt. Die preussische Staatseisenbahnverwaltung hat einige fahrplanmäßige Personenzüge versuchsweise mit hängen- dem Gasglühlichte ausgerüstet, nachdem Vorversuche und die probeweise Einrichtung von Einzelwagen zu der Erwartung be- rechtigten, dass die heute hergestellten Glühkörper den Er- schütterungen im Eisenbahnbetriebe längere Zeit widerstehen werden. Diese Erwartung ist nun während der ausgedehnten Versuche im Zugdienste bestätigt. Daher ist sowohl die Aus- rüstung aller neuen Personenwagen mit hängendem Gasglüh- lichte beabsichtigt, als auch die baldige allgemeine Einrichtung der vorhandenen Personenwagen in Aussicht genommen.

Dem von anderen Eisenbahnverwaltungen eingeführten stehenden Gasglühlichte gegenüber hat das hängende neben der zweifellos gefälligeren Erscheinung den Vorzug grösserer Hellig- keit\*) und gleichmässigerer Lichtverteilung durch Wegfall des

Brennerarmes und seines Schattens nach unten. Gegen diese Vorzüge verschwindet die von an- derer Seite beobachtete, etwas grössere Lebens- dauer stehender Glühkörper, die sich dadurch erklärt, dass die heisseste Stelle der Flamme in der Nähe des Gasaustrittes am Brenner liegt und hier am frühesten die teilweise Zerstörung des Glühkörpers eintritt; beim stehenden Lichte wird hierdurch die Lage und das Weiterglühen des obern Glühkörperteiles nicht gestört, und eine etwas verminderte Leuchtkraft fällt nicht beson- ders auf; beim hängenden Lichte hat aber die Zerstörung dieser Stelle, an der der Glühkörper gehalten wird, dessen Abfallen zur Folge. Diesem Übelstande wird bei der preussischen Glühlicht- laterne (Abb. 1 bis 3, Taf. XI) dadurch begegnet, dass ein Schutzkorb aus schwachem Drahte den Glühkörper umgibt und ihn bei et- waigem Herabfallen während der Fahrt auffängt, worauf er noch mehrere Tage genügend helles Licht gibt. Der Schutzkorb verhindert auch unbeabsichtigtes Berühren und Beschädigen des Glühkörpers beim Reinigen der Glasglocken und der Scheinwerfer, sowie beim Einsetzen von Er- satzglühkörpern, die mit Haltering und Schutz- korb vereinigt im Zuge mitgeführt und unver- ändert in die Laternen gebracht werden, was in Durchgangszügen sofort während der Fahrt, in Abteilwagen beim nächsten Aufenthalte in wenigen Sekunden geschehen kann. Vielleicht kann der Schutzkorb bei weiterer Steigerung der Haltbarkeit der Glühkörper demnächst wegfallen.

\*) Nach dem „Organ“ 5. Heft, 1906, S. 104 er- gab auf der französischen Westbahn hängendes Licht 30 Kerzen, stehendes Licht 20 Kerzen bei gleichem Gasverbrauche und gleichem Drucke.

Abb. 3.



Die Laternen haben die bei Gasglühlicht üblichen Teile (Textabb. 2 bis 5).\*) Aus der Düse a tritt das mit einem Überdrucke von 150 mm Wassersäule zugeführte Gas nach Vermischung mit Luft in das Mischrohr b und durch das anschließende Brennermündstück c in

Abb. 4.

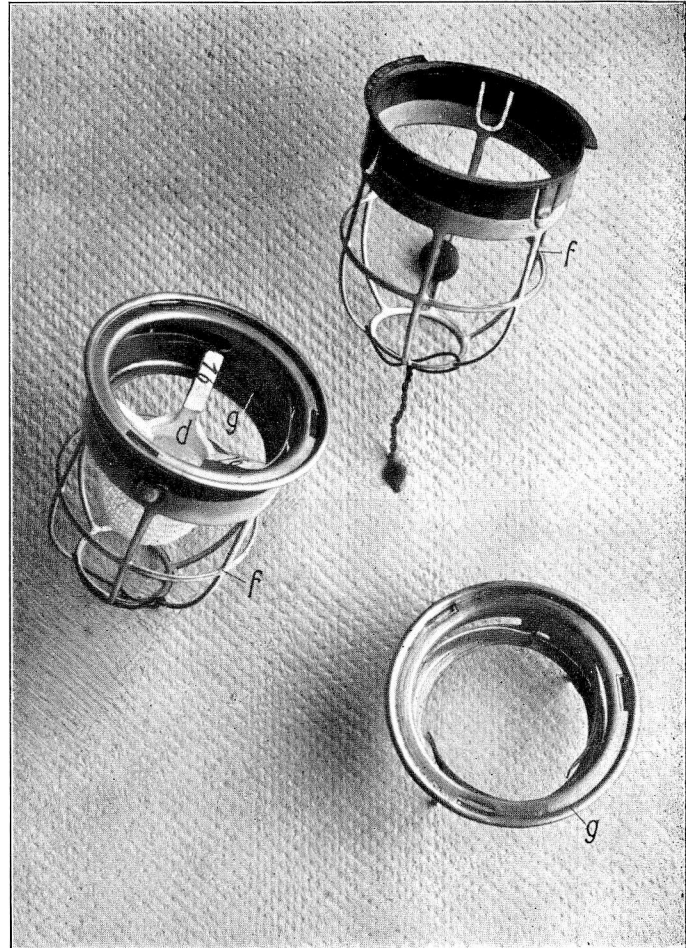
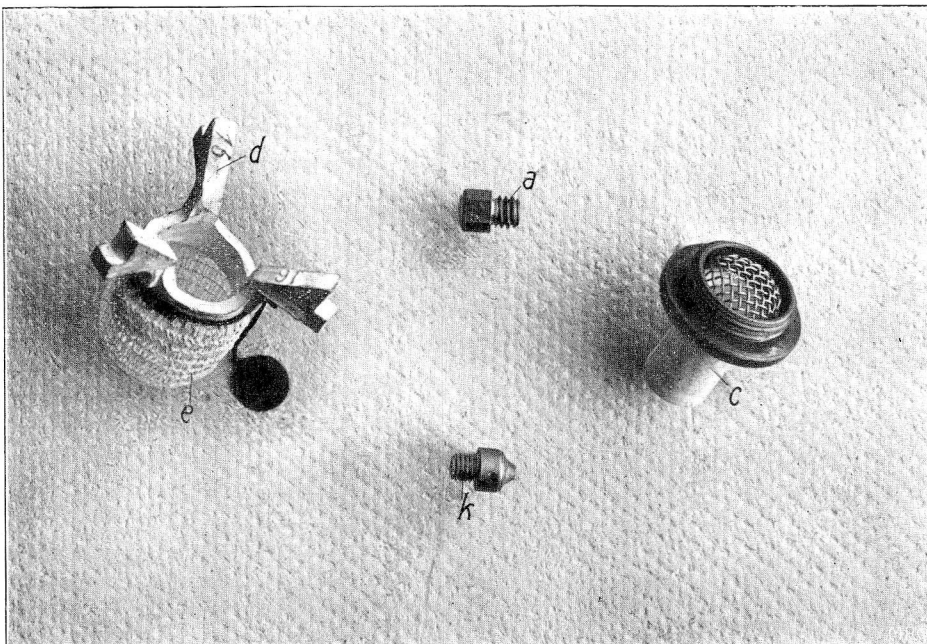


Abb. 5.



\*) In den Textabbildungen 4 und 5 stellt die schwarze Kreisfläche ein Bleisiegel dar, das ebenso wie die anschließende Schnur nur zum Festhalten des Schutzkorbes bzw. Glühkörpers gedient hat.

den an einem Magnesiaringe d aufgehängten Glühkörper e von der Größe einer kleinen Walnuss. Im oberen Teile des Schutzkorbes f sitzt ein Haltering g, auf dessen unterm Rande der dreiarmlige Magnesiaring des Glühkörpers ruht und von Klemmfedern gehalten wird. Nach Öffnen der Glasglocke können Scheinwerfer h, Glühkörperträger i und Mischrohr b herausgeklappt oder sonst in einfachster Weise herausgenommen werden, sodass alle Teile leicht zugänglich und zu reinigen sind. Eine zweite Gasleitung in der Laterne speist die Zündflamme k, die seitlich vom Glühkörper brennt, durch Stellschraube l geregelt und bei sich bietender Gelegenheit vor Beginn des Lichtbedarfes angezündet wird. Hinter dem bisherigen Haupthahn zweigt die neue, zu den einzelnen Laternen führende Zündleitung ab; der bisherige Dunkelstellhahn, Tunnelhahn, wird so eingerichtet, dass er im geschlossenen Zustande die Hauptgasleitung ganz absperrt; im folgenden wird dieser geänderte Hahn »Wechselhahn« genannt. Bei Eintreten der Dunkelheit und brennenden Zündflammen wird nur der Wechselhahn jedes Wagens geöffnet, um den Zug zu erleuchten. Die beibehaltene Dunkelstellvorrichtung an jeder einzelnen Abteillaterne gestattet den Reisenden, das Glühlicht ab- oder wieder herzustellen. Die Zündflamme brennt nach Abstellen des Glühlichtes weiter und gibt noch fast soviel Licht, wie die bisherige kleingestellte Gasflamme. Vom Wagendache dürfen Glühlichtlaternen nicht angezündet werden, weil der höhere Gasdruck die Knallgasbildung beschleunigt und daher leichter Explosionen in der Laterne entstehen können. Dies wird durch das Anzünden nur der Zündflammen lediglich von unten vermieden. Zur sichern Durchführung dieser Maßregel erhalten neue Laternen feste Schornsteinkappen auf dem Dache. Bei

vorhandenen Laternen wird die Umlegbarkeit in geeigneter Weise, etwa durch Kupferdraht mit Bleisiegel, aufgehoben. Die Vereinigung der Laternen mit Luftsaugern für D-Zugwagen und Aborte wird in keiner Weise behindert. Neben der guten und haltbaren Herstellung der Glühkörper ist ihre vorsichtige und zweckmäßige Behandlung durch die Bediensteten ein Haupterfordernis für den Erfolg. Von erheblichem Einflusse ist ferner die Art des verwendeten Gases. Vergleichende Versuche haben erwiesen, dass reines Fettgas und Mischgas mit geringem 10 % nicht übersteigendem Azetylengehalte die Glühkörper erheblich weniger angreift, als das übliche Mischgas mit 25 % Azetylenzusatz. Bei diesem erfolgt die schnellere Zerstörung nicht allein durch die höhere Flammenwärme, sondern auch wegen der Verunreinigung des Azetylen durch Phosphor- und Kiesel-Säure. Es sind noch Versuche im Werke, dem Azetylen vor der Vermischung mit Fettgas diese Bestandteile nach dem »bayerischen Reinigungsverfahren« zu entziehen. Ferner kann das hin und wieder vorgekommene Verrufen der Düsen, Mischrohre, Brennermündstücke und Zündflammenbrenner und das Verblaken von Scheinwerfern hauptsächlich dem Azetylen zugeschrieben werden. Nach allgemeiner Einführung des Glühlichtes wird daher zweckmäßig nur reines Fettgas benutzt werden, zumal die damit erzielte Helligkeit nur wenig geringer ist als bei Mischgasglühlicht, wie durch Zusammenstellung IV von Lichtmessergebnissen dargetan wird. Hierbei ist außer den beiden versuchsweise im Betriebe eingeführten Glühkörpergrößen I und II noch eine dritte III erprobt, die jedoch für den verhältnismäßig kleinen Raum eines Abteiles eine bei den heutigen Ansprüchen fast belästigende Helligkeit gibt. Mit ihr kann aber etwa steigenden Ansprüchen entsprochen werden.

Zusammenstellung IV.

	Bisherige Mischgasbeleuchtung					Neue Gasglühlichtbeleuchtung mit									
	75 % Fettgas 25 „ Azetylen 1 cbm = 61 Pf.					Fettgas 1 cbm = 32 Pf.			Mischgas 90 % Fettgas 10 „ Azetylen 1 cbm = 43,6 Pf.			Mischgas 75 % Fettgas 25 „ Azetylen 1 cbm = 61 Pf.			
	1 Brenner Nr. 15		2 Brenner Nr. 30		3 Brenner Nr. 40	Glühkörpergröße			Glühkörpergröße			Glühkörpergröße			
	Nr. 15	Nr. 30	Nr. 40	Nr. 30	Nr. 30	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Gasverbrauch l/St. für 1 Laterne . . .	15	25	27	42,5	55	18	26	33,5	18	26	33,5	18	26	33,5	
Lichtstärke H. K. . . . .	5,5	12,5	13,8	21,5	27,6	43,3	59,2	74,5	46,2	66,3	84,3	51,5	76,2	97,9	
Gasverbrauch l/St. für 1 H. K. . . .	2,73	2,00	1,95	1,98	1,99	0,42	0,44	0,45	0,39	0,39	0,39	0,35	0,34	0,34	
Gaskosten	100 H. K. St. . . . .	16,65	12,2	11,9	12,08	12,14	1,34	1,41	1,44	1,7	1,7	1,7	2,14	2,08	2,08
	in Pf. für 1 Lampenbrennstunde .	0,92	1,53	1,65	2,59	3,36	0,58	0,83	1,07	0,78	1,13	1,46	1,1	1,59	2,05

Diese Übersicht zeigt, dass Fettgasglühlicht bei gleichem Gasverbrauche etwa die fünffache Lichtmenge des frei brennenden Mischgases liefert und seine Gaskosten für die Leuchteinheit ohne Berücksichtigung des Glühkörperverbrauches noch nicht den achten Teil betragen. Reines Fettgasglühlicht ist bei nur wenig geringerer Helligkeit ohne Berücksichtigung des

geringern Verbrauches an Glühkörpern schon erheblich billiger, als Mischgasglühlicht.

Bei den einzelnen Versuchszügen ist die durchschnittliche Benutzungsdauer eines Glühkörpers recht verschieden gewesen. In einem Berliner Vorortzuge auf der Wannseebahn sind an 118 Betriebstagen für 44 Laternen mit je 5 Stunden 56 Mi-

nuten durchschnittlicher täglicher Brennzeit nur 81 Glühkörper verbraucht und ersetzt worden; es entfallen hier also auf einen Glühkörper durchschnittlich 64 Betriebstage mit 380 Lampenbrennstunden bei Verwendung gewöhnlichen Mischgases. In einem Schnellzuge Berlin-Kattowitz kommen, ebenfalls bei Mischgas, nicht ganz 200, im Berliner Stadtbahnverkehre noch nicht 100 Brennstunden bei Mischgas und 134 Brennstunden bei Fettgas durchschnittlich auf einen Glühkörper. Ob im letzten Falle eine äußere Einwirkung durch Reisende vorliegt, konnte nicht festgestellt werden. Eine Abnahme des Glühkörperverbrauches nach Maßgabe der Gewöhnung der Reisenden und der mit der Reinigung und Bedienung der Laternen betrauten Bediensteten kann erwartet werden, ebenso eine Herabminderung der Kosten für die Glühkörper selbst. Gegenwärtig kostet ein Glühkörper mit Magnesium 35 Pf.

Dem vorhandenen starken Lichtbedürfnisse wird hiernach durch das hängende Gasglühlicht reichlich genügt. Trotz der bedeutenden Lichtzunahme tritt aber gegenüber der bisherigen Mischgasbeleuchtung ein wesentlich geringerer Gasverbrauch ein. Da jetzt die Abteile I. Klasse dreiflämmige, II. Klasse zweiflämmige Laternen mit Brenner Nr. 30, die Abteile III. und IV. Klasse einflämmige Laternen mit Brenner Nr. 40 haben, beträgt die Ersparnis an Gas mehr als 30%. Bei

späterm Wegfallen des Azetylenzusatzes, von dem 1 cbm 1,48 M kostet, ermäßigen sich die Kosten des verbrauchten Gases um weitere 47% von 61 auf 32 Pf./cbm. Wird Glühkörpergröße II für Abteile I. und II. Klasse, Größe I für Abteile III. und IV. Klasse verwendet und für jede Lampenbrennstunde ein Glühkörperverbrauch von 0,2 Pf., die durchschnittliche Lebensdauer eines Glühkörpers also nur zu 175 Brennstunden gerechnet, so wird das Fettgasglühlicht in I. Klasse bei mehr als doppelter Helligkeit noch nicht 33%, in II. Klasse bei fast dreifacher Helligkeit nur 40%, in III. und IV. Klasse bei mehr als dreifacher Helligkeit noch nicht 50% der bisherigen Kosten erfordern. Diesen dauernden Ersparnissen steht nur die einmalige Ausgabe für die Umänderung der vorhandenen Laternen gegenüber, die sich auf einige Jahre verteilt. Nur in geringem Umfange werden ältere kurze Laternen mit fester Glasglocke durch neue Laternen zu ersetzen sein, soweit die Umänderung nicht lohnt. Dafs die vorhandenen Gaseinrichtungen der Personenwagen, die Fettgasanstalten, Füllständer und Fülleitungen, sowie die Gasbeförderungswagen benutzbar bleiben, sichert dem Gasglühlichte seine unübertreffliche Sparsamkeit gegenüber anderen Beleuchtungsarten, die jenes auch an Lichtstärke um so weniger erreichen können, als diese durch Vergrößerung der Glühkörper noch beträchtlich erhöht werden kann.

## Zahn- und Reibungs-Lokomotive Nr. 6000.

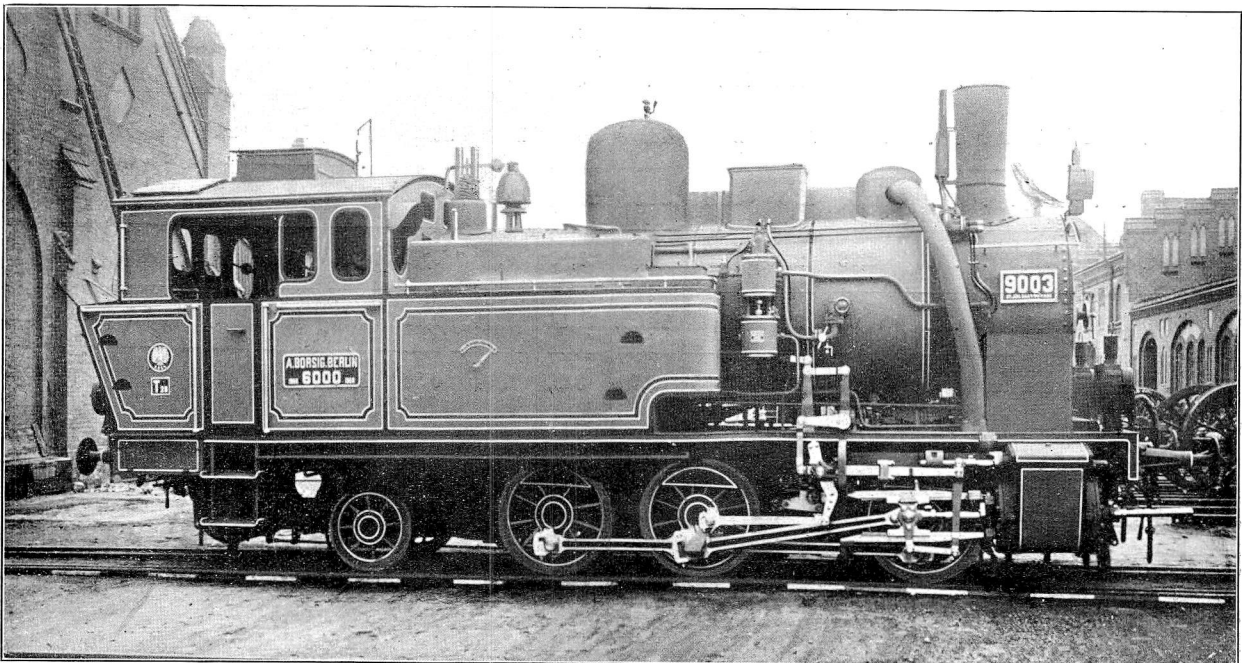
Von A. Borsig, Berlin.

Die 6000. Lokomotive der Bauanstalt A. Borsig, Berlin (Textabb. 1) ist am 6. November 1906 fertig geworden; sie ist von der Eisenbahndirektion Saarbrücken für den gemischten Dienst im Eifelgebiete auf Strecken mit Steigungen bis 60‰ für die Bahn Boppard-Simmern bestellt. Zwei außerhalb des Rahmens liegende Zylinder treiben die drei gekuppelten Reibungsachsen, zwei weitere unter der Rauchkammer liegende Zylinder zwei gekuppelte Zahnachsen.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

	Zahnrad.	Reibung.
Zylinder-Durchmesser . . . . .	420 mm	470 mm
Kolbenhub . . . . .	450 <	500 <
Triebbraddurchmesser . . . . .	688 <	1080 <
Fester Achsstand . . . . .	930 <	3250 <
Ganzer Achsstand . . . . .		5050 <
Dampfüberdruck . . . . .	12 at	

Abb. 1.



	Zahnrad.	Reibung.
Wasserberührte Heizfläche . . . . .	141 qm	
Rostfläche . . . . .	2,1 qm	
Zugkraft . . . . .	8,4 t	7,3 t
Leergewicht . . . . .	46,65 t	
Dienstgewicht . . . . .	58,45 «	
Reibungsgewicht . . . . .	43,86 «	
Inhalt des Wasserkastens . . . . .	4,8 cbm	
Inhalt des Kohlenraumes . . . . .	1,5 «	
Spur . . . . .	1435 mm	

Die Lokomotive wurde bereits mehrfach für die Eisenbahndirektion Saarbrücken und Erfurt, für letztere zum Betriebe der Bahn Ilmenau-Schleusingen im Thüringerwalde geliefert.

Zahnlokomotiven sind in den letzten Jahren von der Bauanstalt A. Borsig auch für Portugal und überseeische Länder, besonders für die in den chilenischen und argentinischen Anden befindlichen Bahnen entworfen und ausgeführt, ein erfreulicher Beweis für den Unternehmungsgeist und die rege Tätigkeit dieser ältesten der deutschen Lokomotiv-Bauanstalten.

Während der Herstellung des fünften Tausends bis zum Jahre 1902 sind 16 Jahre verflossen, während das sechste Tausend in vier Jahren gebaut wurde. Wie nach der Erbauung von nahezu 400 Lokomotiven im letzten Jahre zu schliessen ist, wird die Feier der 7000sten in kaum drei Jahren stattfinden.

## N a c h r u f.

### Adolf Goering †.

Das Ende des verflossenen Jahres hat dem Eisenbahnwesen einen schweren Verlust gebracht. Der Geheime Regierungsrat, Professor Adolf Goering, der allverehrte Lehrer an der Technischen Hochschule zu Berlin wurde am 5. Dezember 1906 durch einen Herzschlag mitten aus einem arbeitsvollen, segensreichen Leben hinweggerafft.

Geboren am 17. April 1841 in Lüchow, Hannover, als Sohn des Amtsrichters und Landrates Goering, besuchte er das evangelische Gymnasium zu Hildesheim und bezog 1858 das Polytechnikum in Hannover. Nach Ablegung der Staatsprüfung begann er seine technische Fähigkeit im Frühjahr 1864 zunächst mit Eisenbahnvorarbeiten und Bauausführungen. Dann wurde er von der Königlichen Eisenbahndirektion zu Hannover und der Direktion der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Berlin beschäftigt. Im Juni 1871 bestand er die Baumeisterprüfung im Land- und Wasserbaufache mit solchem Erfolge, daß ihm eine Reiseprämie verliehen wurde.

Er trat nun in den Dienst der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, fand dort bei Bauausführungen und Vorarbeiten eine vielseitige Beschäftigung und sammelte dabei reiche Erfahrungen. Im Jahre 1876 unternahm er eine halbjährige Studienreise nach der Schweiz, Italien, Österreich, und war dann kurze Zeit bei der Köln-Mindener Eisenbahn im Betriebsdienste tätig.

Am 1. Oktober 1877 wurde er als Dozent an die Bauakademie zu Berlin berufen; ein halbes Jahr später erfolgte seine Ernennung zum etatsmäßigen Professor. Seitdem hat er ununterbrochen fast 30 Jahre lang als Lehrer erst an der Bauakademie, dann an der Technischen Hochschule zu Berlin gewirkt.

Seine Vorträge behandelten die wichtigsten Gebiete des Eisenbahnbaues. Eingehend erörterte er die Vorarbeiten, Erdarbeiten, den Tunnelbau, den Oberbau. Geschaffen hat er die theoretische Betrachtung der Bahnhofsanlagen. Gerade die Behandlung dieses Gegenstandes ist bezeichnend für seine Lehrweise. Von dem einfachen Beispiele einer Zwischenstation ausgehend, dehnte er die Untersuchungen auf die verwickelten

Fälle der Trennungs- und Kreuzungs-Bahnhöfe aus. Durch Einführung einheitlicher Bezeichnungen, durch eine mustergültige zeichnerische Darstellung wußte er es einzurichten, daß aus dem Gewirr der Gleise und Weichenstraßen das Bild des Grundgedankens klar und deutlich in die Erscheinung trat und die verwickeltesten Verhältnisse sich mit einem Schlage übersehen ließen. Schon früh verfocht er die Einführung des Richtungsbetriebes und die Beseitigung von Hauptgleiskreuzungen in Schienenhöhe. Lange galten diese Grundsätze als »graue Theorie«. Heute sind sie das A und O in der Kunst der Gleisgestaltung.

Wir müssen uns versagen, auf den Inhalt seiner Vorträge einzugehen. Ihnen allen gemeinsam war eine knappe aber erschöpfende Behandlung des Gegenstandes. Bei strittigen Fragen hob er die Vorzüge und die Nachteile mit bewundernswerter Sachlichkeit hervor und wog sie gerecht gegen einander ab. In seinen Darlegungen findet man keine kleinliche Zerfaserung fremder Lehren, die die Sicherheit des Urteiles lähmt, kein unduldsames Verdammn oder überschwengliches Loben, kein gekünsteltes Lehrgebäude, keine Empfehlung alleinseligmachender Regeln, sondern klares Erforschen der Zwecke und urteilstärkende Erörterung der Mittel zu ihrer Erreichung, kurzum ein Verfahren, das dem Lernenden alle Aufgaben vorführt, aber ihn auch befähigt, aus eigener Kraft, mit eigenem Urteile an ihre Lösung heranzugehen.

Eine solche Behandlung des Stoffes kann nur die Frucht sorgfältiger Forschung sein; in der Tat hat Goering einen großen Teil seiner freien Zeit auf die Ausarbeitung und Vervollkommnung seiner Vorträge verwandt. Er hatte den Stoff streng und durchsichtig eingeteilt, und trug ihn nach einem klaren Plane vor. Er sprach streng sachlich, aber lebhaft und deutlich. Er sagte das Wichtigste so langsam, daß die Hörer es bequem niederschreiben konnten. Die Skizzen, die er anzeichnete, waren stets von vollendeter Klarheit. Er legte nicht nur Wert darauf, daß die einzelnen Bilder sauber und deutlich wurden, sondern suchte auch die Erscheinung der ganzen Tafel ansprechend zu gestalten. Sein Geist der Genauigkeit und Ordnung übertrug sich unwillkürlich auf seine Hörer und ihre Hefte, und viele haben im spätern Leben mit Nutzen auf die

Goering'schen Vorlesungen zurückgegriffen, deren Wert reichliche Quellenangaben erhöhten.

Auch zu den Übungen beim Entwerfen von Bahnhöfen oder Bahnlinien widmete er seinen Schülern alle Kraft. Überall suchte er sich durch eindringende Fragen vom Verständnisse zu überzeugen; er sah es gern, wenn der Einzelne selbständig beim Entwerfen vorging. Streng hielt er auf eine ordentliche und sorgfältige Darstellung und duldet keine unsaubere oder ungenaue Arbeit.

Stets war er bemüht, seinen Hörern das, was er vortragen hatte, auch zur lebendigen Anschauung zu bringen. Er veranstaltete deshalb oft wissenschaftliche Ausflüge, sogar bis nach England. So hat er noch im letzten Jahre mit seinen Hörern einen Ausflug nach der Schweiz unternommen und sich an ihrer Begeisterung und ihrem Interesse erfreut.

Aber es genügte ihm nicht, seinen Schülern ein guter Lehrer zu sein, sondern er wollte ihnen auch menschlich näher treten. So versammelte er sie, besonders in früheren Jahren, nicht nur im Hörsaal und am Zeichentische, sondern auch gern beim Glase Bier um sich, und ging dabei auf ihre Gedankenkreise mit Liebe und Verständnis ein; noch mancher seiner Hörer aus älterer Zeit erzählt heute mit Begeisterung von den schönen »Goering-Abenden«.

Wer sich um Rat an Goering wandte, fand nie ein taubes Ohr. Aber er sorgte dafür, daß niemand merkte, wenn er etwas Gutes tat und so ist von dem, was er anderen erwies, nur wenig in die Öffentlichkeit gedrungen.

Unablässig bestrebt, in der Erkenntnis fortzuschreiten und seine Erfahrungen zu bereichern, benutzte Goering häufig seine Ferien zu Studienreisen durch Deutschland, nach der Schweiz, nach England. Dabei war er unermülich im Fragen und Lernen. Als Frucht seiner Reisebeobachtungen, sowie seiner wissenschaftlichen Forschungen entstanden eine Reihe wertvoller Aufsätze im »Organ«, im Zentralblatte der Bauverwaltung und anderwärts. Bekannt sind auch seine vortrefflichen Artikel in Rölls Enzyklopädie des Eisenbahnwesens, in Luegers Lexikon der gesamten Technik, in Meyers Konversationslexikon, im Taschenbuche der Hütte, endlich seine Schrift über Massenermittlung, Massenverteilung und Kostenermittlung bei

Erdarbeiten, deren vierte Auflage bereits vergriffen ist. Alle diese Arbeiten tragen den Stempel seines Geistes: die Vollständigkeit der Angaben, die Abrundung des Stoffes, die Klarheit und Eindringlichkeit der Darstellung, die Anmut und Leichtigkeit des Gedankenausdruckes. Es war von jeher sein Lieblingswunsch, seine Anschauungen über die Anordnung der Bahnhöfe in einem besondern Werke niederzulegen, aber die Last der Amtsgeschäfte, die Tätigkeit in technischen Vereinen, Abgabe von Gutachten und manch andere Störungen ließen ihn später nur selten zu zusammenhängender wissenschaftlicher Arbeit kommen. So hat er von jenem Werke nur einen Teil schaffen können; deren Erscheinen, das in wenigen Wochen bevorsteht, hat er leider nicht mehr erlebt.

Bei allem Fleiße, bei allem Schaffensdrange hatte er doch stets Zeit übrig für alle, die seinem Herzen nahe standen, für alle, die seinen Rat und Hilfe suchten. Wie treu hat er für seine Gattin, die ihm fast 25 Jahre zur Seite gestanden, und für seine Kinder gesorgt. Wie aufopfernd hat er seine Kräfte den Freunden zur Verfügung gestellt.

Selbstlosigkeit, Gerechtigkeit, Vornehmheit und Gewissenhaftigkeit waren die Grundzüge seines Wesens. Er liefs sich nie durch unedle Beweggründe leiten und wollte sie daher auch bei anderen nicht zugeben. Aus dieser vornehmen Gesinnung entsprang eine gewisse Zurückhaltung. Er achtete jede fremde Eigenart, aber er verlangte auch Achtung und Anerkennung der eigenen. Diese Zurückhaltung, die er bei aller Freundlichkeit Fernstehenden gegenüber zeigte, schwand erst nach längerer Bekanntschaft, aber dann trat an ihre Stelle eine sonnige Herzlichkeit, wie sie nur wenigen Menschen eigen ist. Fest und unerschütterlich trat er für das ein, was er für recht hielt und ebenso unerbittlich zog er gegen alles schlechte und unwahre zu Felde. Mit großer Entschlossenheit und jugendlicher Lebhaftigkeit, aber ohne jede persönliche Gereiztheit trat er für seine Überzeugung ein.

Zu früh ist er dahingegangen, aber unauslöschlich schwebt uns sein Bild vor Augen und mahnt uns, ihm nachzueifern in Hingebung und Treue.

Danzig, im Dezember 1906.

Oder.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure hat die Fertigstellung des »Lehrbuches über Lokomotivbau«, Preisausschreiben des Vereines vom 1. Juni 1904\*), nach dem Tode des Geheimen Regierungsrates, Professors von Borries dem Herrn Geheimen Baurate Leitzmann in Darmstadt übertragen.

Auf die Preisaufgabe: Elektrische Zugbeförderung

\*) Organ 1904, S. 172, 1905, S. 27.

auf einer 200 km langen Bahn im Hügellande, sind vier Bearbeitungen eingegangen.

Den Staatspreis von 1700 M und die goldene Medaille des Vereines erhält Herr Regierungsbauführer Curt Heilfron zu Berlin, goldene Beuthmedaillen werden erteilt den Herren Regierungsbauführern Walter Dominik zu Berlin und Gustav Brecht in Essen.



# Ausstellungen.

## Internationale Ausstellung der neuesten Erfindungen in Olmütz, Mähren.

Die Ausstellung findet in der Zeit vom 15. Juni bis Mitte September 1907 in Olmütz, Mähren, statt. Zweck der Ausstellung ist, ein Bild der neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf gewerblichen, landwirtschaftlichen und verschiedenen anderen Gebieten vorzuführen. Vor allem sollen Gegenstände

des Patent- und Gebrauchsmuster-Schutzes und Neuheiten auf den verschiedenen fachtechnischen Gebieten gezeigt werden.

Das Protektorat dieser Ausstellung hat Seine kaiserliche Hoheit Herr Erzherzog Josef Ferdinand übernommen.

Anmeldefrist bis Ende Februar 1907 beim Ausstellungs-Bureau in Olmütz.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Maschinen- und Wagenwesen.

#### Elektrische Lokomotive für einphasigen Wechselstrom und Gleichstrom.

(Engineer 31. August 1906, S. 214. Mit Abb.)

Die Neu-York-Zentral- und die Neu-York, Neu-Haven und Hartford-Bahn benutzen einen gemeinschaftlichen Bahnhof mitten in Neu-York, der durch einen langen Tunnel zugänglich ist. Der Betrieb in diesem Tunnel findet mit elektrischen Gleichstrom-Lokomotiven bei 600 Volt Spannung, entsprechend der elektrischen Ausrüstung der Neu-York Zentral-Bahn statt. Die Neu-York, Neu-Haven und Hartford Bahn benutzt aber auf ihren Linien einphasigen Wechselstrom mit 11000 Volt Spannung. Um die Züge auch dieser Bahn ohne Lokomotiv-Wechsel durch den Tunnel fahren zu können, sind Lokomotiven hergestellt, die mit Gleich- und Wechsel-Strom betrieben werden können.

Sie laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen mit einer Triebmaschine von 200 P.S. auf jeder Achse. Die Anker der Maschinen sind als Hohlwellen mit Spiel über die Achsen geschoben und übertragen ihre Drehung unmittelbar durch sieben seitliche Stifte, die in Taschen der verbreiterten Radnabe eingreifen, auf die Räder. Das Feldgehäuse setzt sich in Lagerschalen auf die Hohlwelle. Der Stromwender-Durchmesser ist sehr groß, sodass nur eine geringe Geschwindigkeit unter den Bürsten eintritt. Der Gleichstrom wird durch eine dritte Schiene, der hochgespannte Wechselstrom durch einen Fahrdraht zugeführt. Abspanner, Triebmaschinen und Widerstände werden künstlich durch ein Gebläse gekühlt.

Bei der Fahrt mit Gleichstrom findet die übliche Reihen-Nebenschaltung Anwendung, während bei der Fahrt mit einphasigem Wechselstrom die Niederspannung des Abspanners geändert wird. Man kann auf diese Weise feiner abstufen und vermeidet Verluste in den Widerständen.

Die beiden Abspanner auf der Lokomotive sind auf der Hochspannungsseite nebeneinander geschaltet und speisen auf der Niederspannungsseite je zwei Triebmaschinen mittels besonderer Fahrschalter. Diese Fahrschalter steuern die Hauptschalter durch Prefsluft mit elektrischer Auslösung nach Westinghouse, sodass mehrere Lokomotiven zusammengekuppelt von einer Stelle aus gesteuert werden können.

Ein kleinerer Dampfkessel dient zur Heizung der Züge.

Eine dieser Lokomotiven kann einen 200 t-Zug mit 72 km/St. befördern. Ihr Gewicht beträgt 85 t, ihre Zugkraft 3,6 t bei 96 km/St. Fahrgeschwindigkeit.

Der elektrische Betrieb der Neu-York, Neu-Haven und Hartford-Bahn reicht bis Stamford 53 km weit; hier liegt auch das Kraftwerk für den hochgespannten Wechselstrom. Es enthält 5500 K.W. Parsons-Dampfturbinen mit 1500 Umläufen in der Minute, 25 Wechseln in der Sekunde und 11000 Volt Spannung.

Pf.

#### Achsbüchse für Eisenbahnfahrzeuge mit Schmierringen.

(Engineer 31. August 1906, S. 218. Mit Abb.)

Der Leser findet die Beschreibung einer Achsbüchse, bei der zwei bewegliche Schmierringe nach Art der bekannten Ringschmierlager dem Achsschenkel das Schmieröl zuführen.

Pf.

#### Eisenbahntriebwagen.

(Engineer 31. August 1906, S. 225. Mit Listenübersicht.)

Die Quelle bringt einen Rückblick auf die ersten Triebwagen für regelspurige Eisenbahnen aus den Jahren um 1850 mit kurzer Beschreibung.

Der Verfasser des Aufsatzes vertritt die Ansicht, die anfänglich leichten Lokomotiven ohne Schlepptender hätten die Triebwagen in der Zwischenzeit verdrängt. Jetzt wo leichte Lokomotiven ohne Schlepptender kaum noch gebaut würden, träte das Bedürfnis nach Eisenbahn-Triebwagen wieder lebhaft hervor.

Pf.

#### Neuere belgische Lokomotiven.

(Engineer 7. September 1906, S. 235. Mit Abb. und Tafel.)

Anknüpfend an die Ausstellung in Mailand bespricht der Verfasser die neueren belgischen Schnellzug-Lokomotiven der »la Meuse«-Bauart mit Vierzylinder-Maschine mit einfacher Dampfdehnung. Kennzeichnend für diese Lokomotiven sind die drei Triebachsen je mit mehr als 18 t Achslast. Alle Kurbeln, Scheiben und Gegenkurbeln befinden sich an einer Achse, die nach ihrer Form Z-Achse genannt wird. Die nebeneinander liegenden Innen- und Außen-Kurbeln sind um 180° versetzt. Der Kessel-Durchmesser beträgt 1,677 m, der Triebachsendurchmesser 1,98 m für 115 km/St. Höchstgeschwindigkeit, das Dienstgewicht 82 t, die Heizfläche 185,4 qm, der Kesseldruck 14,47 at und die größte Zugkraft 9,9 t.

Pf.

### Zahnlokomotive der Benguella-Eisenbahn.

(Engineering 1906, Aug. S. 201. Mit Zeichnungen und Abb.)

Für die im Bau begriffene Eisenbahn von Benguella nach Caconda, portugiesisch Westafrika, hat die Maschinenbauanstalt Eßlingen zwei für gemischten Reibungs- und Zahntrieb bestimmte Vierzylinder-Verbund-Tenderlokomotiven von folgenden Hauptabmessungen geliefert:

Zylinderdurchmesser . . . . .	435 mm
Kolbenhub . . . . .	480 «
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1015 «
« « Laufräder . . . . .	738 «
Teilkreisdurchmesser der Zahnräder . . . . .	955 «
Dampfüberdruck . . . . .	14 at
Heizfläche in der Feuerbüchse . . . . .	9,25 qm
« « den Heizrohren . . . . .	87,75 «
« ganze . . . . .	97,00 «
Rostfläche . . . . .	1,86 «
Anzahl der Heizrohre . . . . .	187
Länge « « . . . . .	3490 mm
Durchmesser innen . . . . .	42,8 mm
« außen . . . . .	47,6 «
Fester Achsstand . . . . .	3,0 m

Ganzer Achsstand . . . . .	4,950 m
Kleinste lichte Weite des Langkessels . . . . .	1268 mm
Triebachslast im Dienste . . . . .	35,78 t
Dienstgewicht . . . . .	45,34 «
Leergewicht . . . . .	37,25 «
Wasservorrat . . . . .	3 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	1 t

An jeder Seite der Lokomotive liegen außerhalb der Rahmen und schräg übereinander zwei Zylinder, von denen die unteren die mittlere der drei gekuppelten Triebachsen, die oberen die Zahnräder antreiben. Auf den Reibungstrecken werden die unteren Zylinder allein benutzt, die Lokomotive arbeitet dann als Zwillingslokomotive. Auf der 3,2 km langen Zahnstrecke werden auch die oberen beiden Zylinder in Betrieb genommen; sie erhalten zunächst mittels eines besondern Ventiles Frischdampf und werden dann als Niederdruckzylinder benutzt. Durch diese erfolgt dann mittels Übersetzung der Antrieb der Zahnräder. Auf der Zahnstrecke mit 62,5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung soll die Lokomotive ein Zuggewicht von 160 t mit 8 km/St. Geschwindigkeit, auf der Reibungstrecke mit 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung mit 18 bis 20 km/St. befördern. —k.

## B e t r i e b .

### Betriebsunfall bei Salisbury.\*)

(Engineer vom 20. Juli 1906, Seite 67; Bulletin du Congrès international des chemins de fer 1906, Seite 967).

Der Zug, welcher die von Amerika kommenden Reisenden von Plymouth zum Waterloo-Bahnhofe in London bringt, ist einer der schnellsten der Südwesteisenbahn und, soweit bekannt, der einzige, welcher in Salisbury nicht hält. Am 30. Juni 1906 hatte er Devonport um 11 Uhr 15 Min. abends mit etwa 50 Reisenden I. Klasse verlassen, welche in England mit dem Dampfer New-York angekommen waren. Er bestand aus drei Wagen I. Klasse mit Seitengang, einem Küchenwagen und einer <sup>2</sup>/<sub>4</sub> gekuppelten Lokomotive mit vorderm Drehgestelle.

Der Zug scheint bis zum Bahnhofe Salisbury, den er um 1 Uhr 57 Min. morgens durchfuhr, ohne Störung gefahren zu sein. In der unmittelbar hinter dem Bahnhofe liegenden Krümmung ist er aus dem Gleise gesprungen und auf den hintern Teil eines Güterzuges gefahren, welcher aus der entgegengesetzten Richtung langsam in den Bahnhof einfuhr. Der Packwagen des Güterzuges wurde vollständig zerstört, der Packmeister war auf der Stelle tot. Darauf stiefs die Lokomotive gegen die Träger einer Brücke, welche die Fischerton-Straße überspannt und ist dann noch gegen eine unter Dampf stehende Lokomotive gerannt. Der erste Wagen, dessen Kuppelung mit dem Tender gerissen war, flog gleichfalls gegen die erwähnte Brücke, welche hierdurch teilweise zerstört wurde. Der zweite Wagen erkletterte die Zuglokomotive, auf der er hängen blieb und der dritte wurde nach links hinausgeworfen und vollständig zerstört, während der am Schlusse des Zuges laufende Küchenwagen nur geringe Beschädigungen erlitt.

Wenn man bedenkt, daß fast alle Wagen vollständig zertrümmert wurden, muß es Wunder nehmen, wie ein Teil der Fahrgäste dem Tode hat entrinnen können. Von 50 Reisenden

sind 21 auf der Stelle getötet und 6 starben kurz nach ihrer Aufnahme ins Krankenhaus. Unter den 27 Verstorbenen befanden sich 4 Beamte der Gesellschaft: Führer und Heizer des Schnellzuges, der Packmeister des Güterzuges und der Heizer der unter Dampf befindlichen Lokomotive. 11 Fahrgäste waren verwundet, 6 von diesen schwer und 12 hatten überhaupt keine Verletzungen erlitten. Fast alle Reisende waren Amerikaner.

Alles, was zur Hilfeleistung für die Verwundeten zu tun möglich war, wurde von den Angestellten der Gesellschaft mit unermüdlicher Aufopferung geleistet. Im Augenblicke des Unfalles hörte man einen dem Abfeuern eines großen Geschützes vergleichbaren Knall, worauf völlige Stille folgte. Der Teil der Strecke, auf dem sich das Unglück ereignete, liegt in einer Krümmung, deren Halbmesser am Anfange 244 m beträgt und bis auf 152 m heruntergeht. Das Gleis war neuester Bauart und befand sich im Augenblicke des Unfalles in gutem Zustande. Die an ihm beobachteten Zerstörungen bestanden in zwei bis drei zerbrochenen Schienenstühlen, in der Beschädigung des äußern Endes einiger Querschwellen und in geringer Spurerweiterung.

Nach einer von der Gesellschaft bekannt gegebenen Vorschrift sollte die Geschwindigkeit bei der Durchfahrt durch den Bahnhof Salisbury auf 48 km/St. ermäßigt werden.

Die Aufzeichnungen hatten jedoch ergeben, daß der verunglückte Zug ungefähr mit 96 km/St. gefahren sein mußte. Es konnte daher nur die außerordentlich hohe Geschwindigkeit die Ursache des Unfalles sein. Einige einfache Betrachtungen mögen an verbürgte Mitteilungen und Aufzeichnungen geknüpft werden. Die ersten Berichte, nach denen die Lokomotive die Schienen verlassen und darauf noch eine kurze Strecke zurückgelegt haben soll, wie dies sonst bei einer gewöhnlichen Entgleisung der Fall ist, waren unvollständig. Die Lokomotive sprang aus dem Gleise in der Krümmung von 160,9 m Halb-

\*) Organ 1907, S. 25.

messer. Die Räder können die Schienen nicht erklettert haben, da an den letzteren keine Merkmale hierfür vorgefunden wurden. Man kann auch nicht sagen, daß ein oder mehrere Räder das Gleis früher, als die anderen verlassen haben. Es steht mit ziemlicher Sicherheit fest, daß die Lokomotive durch die Fliehkraft umgeworfen sein muß, es ist daher zwecklos nach Gründen für das Aufklettern der Räder auf die Schienen zu suchen.

Das Betriebsgewicht der Lokomotive betrug 50,8 t, der Krümmungshalbmesser 160,9<sup>m</sup> und die Geschwindigkeit 96 km/St oder 26,7 m/Sek. Somit ist die Fliehkraft  $= \frac{50,8 \cdot 26,7^2}{9,81 \cdot 160,9} = 23$  t. Der Schwerpunkt der Lokomotive lag 1,484<sup>m</sup> über S. O. Ferner werde angenommen, daß er über Mitte Gleis gelegen habe, was mit Rücksicht auf die Krümmung nicht genau zutrifft. Es müßte daher bezüglich der Standsicherheit das Gewicht der Lokomotive mindestens sein  $= \frac{23 \cdot 1,484}{0,717} = 47,65$  t. Da das Gewicht 50,8 t betrug, so war zu Gunsten der Standsicherheit ein Überschufs vorhanden von 50,80 — 47,65 = 3,15 t. Die Sicherheit wäre mithin bei einer Geschwindigkeit von 96 km/St sogar noch ohne Schienenüberhöhung gewahrt gewesen. Durch die an der Unfallstelle vorhandene Schienenüberhöhung wurde der Schwerpunkt um ungefähr 89<sup>mm</sup> nach innen gerückt. Die Umsturz-Geschwindigkeit würde hier bei 105 km/St. sein. Die Geschwindigkeit zwischen Wilton und

Salisbury scheint ungefähr 110 km/St betragen zu haben, und wenn sie auch in der Krümmung etwas geringer gewesen sein mag, so befand sich die Lokomotive doch in der Gefahrszone. Daher konnte die geringste, beim Einfahren in die Krümmung auftretende Schwankung zur Entgleisung Veranlassung geben, was auch der Fall gewesen sein muß.

Die Vorschrift der Gesellschaft bestimmt, daß an dieser Stelle die Geschwindigkeit 48 km/St nicht überschreiten darf. Es ist daher unverständlich, wie der Führer, welcher ein nüchterner Mann war, die Krümmung trotz der ihm bekannten Vorschrift mit einer so hohen Geschwindigkeit durchfahren konnte. Erwiesen ist, daß er den Regler geschlossen hatte und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er diesen kurze Zeit vor dem Durchfahren des Bahnhofes schloß, wobei er angenommen haben muß, daß der Zug die vorgeschriebene Geschwindigkeit beim Einfahren in die Krümmung haben werde. Es bleibt unerklärlich, warum er die Bremse nicht in Tätigkeit setzte, als er keine Abnahme der Geschwindigkeit bemerkte. Man kann daher nur annehmen, daß er für einen Augenblick kopflos wurde und hierdurch das Unglück verursachte.

Vielleicht gelingt es dem Handelsamt durch eingehendere Untersuchung eine andere Erklärung zu finden, aber vor der Hand scheint die oben gegebene die einzig verständliche zu sein.

H—t.

## Elektrische Eisenbahnen.

### Über elektrische Bahnen und Eisenbahn-Triebwagen in England und den Vereinigten Staaten.

Regierungsbaumeister Törpisch berichtete im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure nach den Ergebnissen einer Studienreise über diese Gegenstände. \*)

Eisenbahn-Triebwagen werden in England vornehmlich durch Dampf-, in den Vereinigten Staaten durch Verbrennungsmaschinen angetrieben, die mit den Achsen entweder mechanisch oder elektrisch gekuppelt sind. Mit beiden Antriebsmaschinen lassen sich gute wirtschaftliche Erfolge erzielen; es

\*) Ausführlich in Glasers Annalen.

ist anzunehmen, daß sich diese Wagen auch bei uns einbürgern werden.

Über die elektrischen Bahnen Englands und der Vereinigten Staaten wurde eine Übersicht in technischer Beziehung gegeben und auch die Wirtschaft der elektrischen Bahnen gestreift. Besonders beachtenswert war der Bericht über die umfangreichen Arbeiten in und um Neu-York, die von den Bahngesellschaften vorgenommen werden. Durch Tunnelanlagen, die unter dem Hudson und Eastriver gebaut werden, sollen neue Linien in den Geschäftsmittelpunkt hereingebracht werden. Die Züge werden in den Tunneln durch elektrische Lokomotiven gezogen. Man beabsichtigt auch, den größten Teil der Vorortbahnen elektrisch zu betreiben.

## Technische Litteratur.

**Der Siegartbalken.** Internationale Siegartbalken-Gesellschaft Luzern (Schweiz).

Die Siegartbalken, bestimmt, selbständig kleinere Decken zu bilden und große Fache von eisernen Balkenlagen zu überdecken, ist eine beachtenswerte Erscheinung auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues. Er nutzt den Umstand, daß heute auf die Zugfestigkeit des Beton noch ganz verzichtet wird, dazu aus, kastenförmige Balken auf Lager zu schaffen, deren Decke den Druckgurt, deren Seiten mit den unten in ihnen angebrachten Einlagen Steg und Zuggurt bilden und deren Boden nur den Deckenschluß liefert. Die nebeneinander stehenden Seiten zweier Balken werden durch Füllen von eingerissenen Schrägnuten mit Zement innig zu einem kräftigen Stege verbunden. Der Balken liefert starke und leichte Decken.

Da die Balken fertig angeliefert werden, ist der Baufortschritt einfach und rasch. Die Verwendung ist bereits eine sehr ausgedehnte.

**Der durchgehende Träger auf elastisch senkbaren Stützen.** Von L. Vianello. Berlin 1904, J. Springer.

Die verdienstliche Arbeit stellt sich das Ziel, die Auftragsverfahren für die Momente des durchlaufenden Trägers auf vielen Stützen so zu erweitern, daß sie auch für den Träger auf federnden Stützen verwendbar sind, ein Ziel, das auch mit einfachen Mitteln erreicht wird.

Da die Eisenbahnschiene der hervorragendste Vertreter dieser Gruppe von Trägern ist, so hat die Arbeit für unsern Leserkreis besondere Bedeutung.

Da Eisenbahn-Wirtschaft und -Betrieb unlösbar verflochten sind, so mußte auch der letztere mit zur Darstellung gelangen, ja auch der Bau war als für den Anlagewert maßgebend in Betracht zu ziehen.

So bietet die 144 Seiten haltende Druckschrift eine Übersicht über die Grundlagen des Eisenbahnwesens überhaupt und zwar in gediegener Auffassung und Darstellung hauptsächlich

mit dem Blicke auf einfache und den Forderungen des schnell fließenden Verkehrs gerecht werdende Verwaltungsform. Das Buch ist geeignet, Fachmännern wie Laien einen leichten Zugang zu dieser Wissenschaft zu eröffnen.

**Technische Wärmelehre** (Thermodynamik) von K. Walther und M. Röttlinger. Sammlung Göschen, Leipzig 1905. Preis 0,8 M.

Das kleine, gut ausgestattete Buch behandelt übersichtlich zunächst das Verhältnis der Wärme zur Arbeit, dann die Lehre von den permanenten Gasen und die von den Dämpfen. Die in Frage kommenden physikalischen Begriffe, Gesetze und Vorgänge sind durch Rechnung und durch Auftragung klar und durchsichtig dargestellt. Das in Taschengröße gehaltene Buch ist geeignet, dem Maschinentechniker eine bequeme Grundlage für die Verfolgung der Wärmewirtschaft in den Kraftmaschinen zu bieten.

**Taschenbuch des Patentwesens.** Sammlung der den Geschäftskreis des Kaiserlichen Patentamtes berührenden Gesetze und ergänzende Anordnungen nebst Liste der Patentanwälte. Amtliche Ausgabe, Mai 1905, O. Heymann, Berlin 1,0 M.

Die Neuerung, den beteiligten Kreisen amtlich die neuesten Vorgänge auf dem Gebiete des Patentwesens in handlicher Form zugänglich zu machen, ist als Deckung eines dringenden Bedürfnisses zu begrüßen. Neben dem Patentgesetze erweisen sich fortlaufend so viele allgemeine und besondere Bestimmungen des Patentamtes als nötig, daß der Überblick über alles Maßgebende selbst dem laufend mit Patentangelegenheiten Beschäftigten schwer zu wahren ist, geschweige denn demjenigen, der zur Entnahme eines Patentbesitzes der Unterweisung nur vorübergehend bedarf. Besonders wichtig ist, daß auch die zur Herstellung schlanken Geschäftsganges gegenüber dem Patentamte zweckmäßigen Schritte zur Inanspruchnahme eines Patentanwaltes aufgeführt sind, denn der Vorgang der Erwerbung eines Patentbesitzes ist durch die vielseitigen dabei in Frage kommenden Rechtsverhältnisse und Verfügungen so verwickelt geworden, daß die Durchführung ohne die Erfahrung eines Anwaltes sehr schwierig ist. Daher ist es auch sehr willkommen, daß die Liste der zugelassenen Patentanwälte sowohl dem Namen, als auch dem Wohnorte nach geordnet mitgeteilt ist.

Wir können das handliche Auskunftsmittel allen am Patentwesen Beteiligten nur dringend zur Benutzung empfehlen.

**Der Großstadt-Verkehr** von Dr. phil. und jur. J. Kollmann, Ingenieur in Berlin. Moderne Zeitfragen Nr. 3. Herausgeber Dr. H. Landsberg. Preis 1,0 M.

Das mit einem Bahn- und einem Verkehrs-Plane von Berlin ausgestattete Heft bringt eine große Zahl von wirtschaftlichen und statistischen Angaben über die Entwicklung des großstädtischen Bahnverkehrs, dessen Eigenart und Bedürfnisse daran erläuternd. Es ist ganz überwiegend, ja fast allein von Berlin die Rede, wo das großstädtische Verkehrswesen noch vergleichsweise wenig entwickelt ist, und dadurch wird die Darstellung einseitig, sie genügt aber, um die für diese neuzeitliche Verkehrsart maßgebenden Gesichtspunkte beispielsweise darzulegen, in die der Leser an der Hand der Berliner Ver-

hältnisse eingeführt wird. Es wäre richtiger gewesen, die sonst inhaltlich treffende Schrift »Der Großstadt-Verkehr Berlins« zu nennen.

**Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Mitteilung 9. Nürnberger Gasmaschinen.**

Das Heft gibt eine schöne Darstellung der Gasmaschinen der Gesellschaft und zwar nicht bloß mit dem Erfolge der reinen Geschäftsanzeige, sondern bei der Mitteilung von Schnitten in Zeichnung und von Leistungsdarstellung als Grundlage des Studiums der Gasmaschine überhaupt. Der Brauch der Ausgabe solcher Darstellungen hervorragender Leistungen seitens der großen Werke ist eine sehr nützliche und erfreuliche Erscheinung auf dem Gebiete des heutigen Veröffentlichungswesens.

**Labes, Druckhöhen-Verluste.** C. W. Kreidel, Wiesbaden, 1904. Preis 0,6 M.

Der Sonderdruck aus der Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen enthält eine Tafel zur Berechnung der Druckhöhenverluste des Wassers in geschlossenen Rohrleitungen nebst den erforderlichen theoretischen Unterlagen und unter Beifügung von Zahlenbeispielen als wertvolles Hilfsmittel für die Berechnung aller Anlagen von Flüssigkeitsleitungen.

**Le abitazioni popolari** (case operace) dell' Ing. Effren Magrini. U. Hoepli 1905, Mailand.

Das handliche, mit vielen guten Abbildungen ausgestattete Buch ist der Erbauung von Arbeiter-Wohnungen gewidmet, für die die allgemeinen Gesichtspunkte auf Gesundheit, Wirtschaft, Bauwesen und Städtebau erörtert und an einer großen Zahl ausgeführter Beispiele erläutert werden. Aus diesem höchst wichtigen Teile unserer Sozialpolitik ist ein außerordentlich reicher Stoff zusammengetragen, der auch die Anschauungen verschiedener gewerbetreibender Länder zur Geltung bringt.

Beim Entwerfen von Arbeiter-Häusern und -Vierteln wird das Buch gute Dienste leisten.

**Gehrke's Handbuch für deutsche Eisenbahnbeamte,** enthaltend die für den Dienstgebrauch und die Prüfungen wichtigsten Reichsgesetze und Verordnungen. Dresden, 1903, G. Kühnmann. Preis 3,0 M.

Die Sammlung von Gesetzen umfaßt alles, was dem Eisenbahn-Beamten bei seiner dienstlichen Tätigkeit dienlich sein kann, auch die Gesetze allgemeiner Bedeutung, sofern sie einen Bezug zum Eisenbahnwesen haben können und getrennt nach den Abteilungen Verwaltung, Betrieb und Verkehr.

**Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahn-Verwaltungen.** Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1903. Im Auftrage des Ministeriums des großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der General-Direktion der Badischen Staatseisenbahnen, zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 63. Nachweisung über den Betrieb der Großh. Badischen Staatseisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden Badischen Privat-Eisenbahnen. Karlsruhe 1904, Ch. Fr. Müller.