

VERKEHRSTECHNIK

38. JAHRGANG DER ZEITSCHRIFT FÜR TRANSPORTWESEN UND STRASSENBAU

ZENTRALBLATT FÜR DAS GESAMTE LAND-, WASSER- UND LUFTVERKEHRSWESSEN
 ORGAN DES VEREINS DEUTSCHER STRASSENBAHNEN, KLEINBAHNEN U. PRIVATBAHNEN E. V.
 ORGAN DES INTERNATIONALEN STRASSENBAHN- UND KLEINBAHNVEREINS

SCHRIFTFLEITER: PROFESSOR DR.-ING. ERICH GIESE · BERLIN
 PROFESSOR DR.-ING. F. HELM / OBER-REG.-BAURAT W. WECHMANN

Bezugspreis (Inland): Vierteljährlich M 6.—, Einzelheft M 1.50
 Bestellungen können jederzeit aufgegeben werden
 Die Verkehrstechnik erscheint am 5., 15. und 25. eines jeden Monats
 Geschäftsstelle: Berlin SW, Kochstraße 22-26. Drahtanschrift: Ullstein aus Verkehrstechnik Berlin. Fernsprecher: Moritzplatz 11800-11852

Anzeigenpreis: $\frac{1}{1}$ Seite M 600.—, $\frac{1}{3}$ Seite M 320.—, $\frac{1}{4}$ Seite M 180.—. (Für Vorzugplätze besondere Preise). Die viergespaltene Millimeterzeile M 0.80. Rabatt laut Tarif. Erfüllungsort: Berlin-Mitte

VERLAG ULLSTEIN * * * BERLIN UND WIEN

25. HEFT 5. SEPTEMBER 1921

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Die Geultalbrücke bei Aachen. Von Prof. Dr.-Ing. Gaber, Heidelberg	379	Schaffnerloser Straßenbahnbetrieb. Von Direktor C. Haase, Halberstadt	387
Die Wirtschaftlichkeit elektrischer Zugbeleuchtung. Von Regierungsbaurat Hoepner, Berlin	383	Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen: Haupt-, Neben- und Kleinbahnen — Straßenbahnen — Kraftfahrwesen	388
Eine neue Scheinwerferlaterne für Kraftwagen	385	Verschiedenes — Vereinsmitteilungen	389
		Personalmeldungen	390

Die Geultalbrücke bei Aachen.

Von Dr.-Ing. Gaber, ord. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe.

Eine der Hauptaufgaben des Feldeisenbahnwesens bestand im Kriege im Ausbau des in Feindesland gelegenen Bahnnetzes. Unter Mitwirkung der deutschen Bauindustrie wurden im Westen und Osten in ungewöhnlich kurzer Zeit und trotz Mangels an Arbeitskräften und Rohstoffen meist unter der Leitung technischer Oberbeamter der deutschen Eisenbahnverwaltungen hervorragende Bauten geschaffen, die zum Teil weit über den Krieg hinaus für den Verkehr ihre Bedeutung haben und in dem trotz allem wieder einmal erwachenden Friedensverkehre zwischen den Völkern eine wichtige Rolle spielen werden. In dem folgenden Aufsatz ist ein Brückenbau beschrieben, der zu den größten Bauten im Krieg und Frieden zählen dürfte.*)

dessen Unterbau aus Stampfbeton und dessen Ueberbau aus Eisenwerk besteht. Die Bahn liegt im allgemeinen gerade und hat nur auf der Ostseite einen Halbmesser von 1600 m mit einem auf der Ostseite einen Halbmesser von 1600 m mit einem 40 m langen Übergangsbogen. Das große Tal wird durch einen Hügelrücken geteilt, dem sich die Schienenoberkante bis auf 23 m nähert, während in dem Westteile der größte Höhenunterschied zwischen Schienenoberkante und Gelände nahezu 42 m und im Ostteile 52 m beträgt. Die Fahrbahn steigt nach Osten mit 1 : 550. Unter der Brücke führt die alte belgische zweigleisige Bahn nach Bleiberg hindurch (vgl. Abb. 2).

Das Manwerk Gustavsburg reichte in dem vom Feldeisenbahnchef veranlaßten engeren Wettbewerb Sommer 1915 ge-

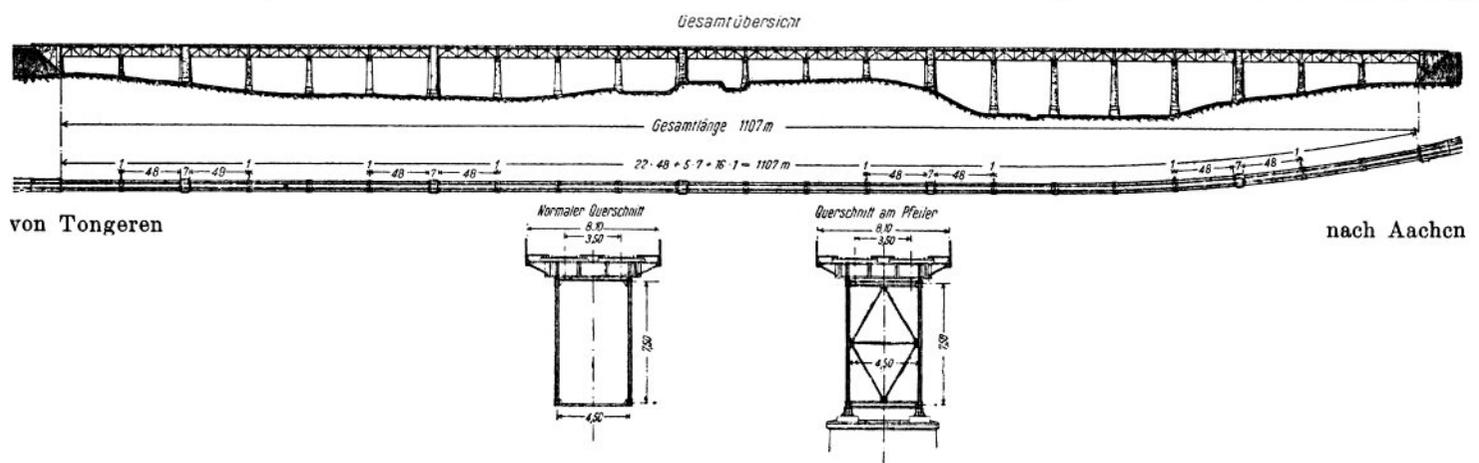


Abb. 1. — Die zweigleisige Geultalbrücke bei Moresnet an der Kriegsbahn Aachen—Tongeren.

Kurz vor Aachen überschreitet die im Kriege von uns gebaute zweigleisige Hauptbahn Aachen—Tongeren das im Laufe der Zeit von dem Geulflüßchen tief eingeschnittene und breit ausgefressene Tal in der Nähe von Moresnet auf einem 1107 m langen zweigleisigen Talübergange (Abb. 1),

*) Vgl. auch den Aufsatz über die hölzerne Dubissabrücke in Heft 22, 1920, der „Verkehrstechnik“

meinsam mit Grün & Bilfinger A.-G., Mannheim, einen Brückenentwurf ein, der der Ausführung zugrunde gelegt wurde. Unter Anpassung an das Gelände wurden nach Abb. 1 22 untereinander gleiche zweigleisige Strebenfachwerkträger mit parallelen Gurten und oben liegender Fahrbahn von 48 m Stützweite vorgesehen, die sich neben den beiden Endwiderlagern auf 21 Zwischenpfeiler aus Stampfbeton auf-

stützten. Die 2., 6., 10., 14. und 19. Pfeiler wurden als Gruppenpfeiler ausgebildet und mußten die wagerechten äußeren Längskräfte aufnehmen. In Auflagerhöhe wurden in den Gruppenpfeilern eiserne Rahmen einbetoniert, mit denen die unteren Längsverbände der anstoßenden Brücken fest verbunden sind, so daß die Längs- und Bremskräfte sicher aus den eisernen Tragwerken auf die Betonbauten übergeführt werden.

Der Ueberbau. Die Hauptträger und Fahrbahnteile wurden grundsätzlich in der gleichen Weise wie bei den beiden

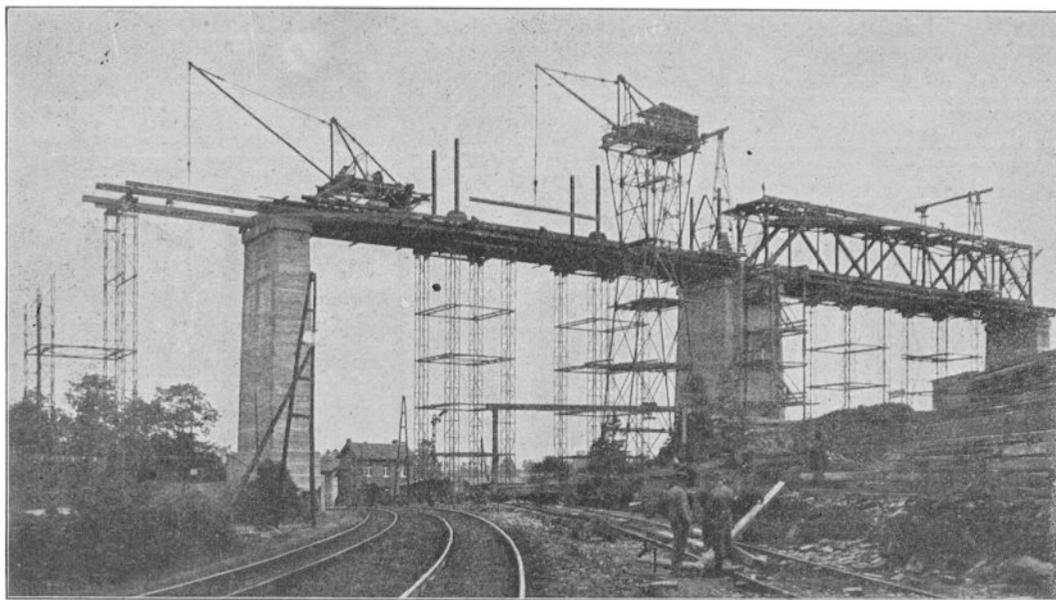


Abb. 2. — Die Geultalbrücke. Unten Anschlußgleis und Lagerplatz des M. A. N.-Werkes mit dem Turmaufzugskran. An der Spitze links der Derrikkran beim Aufstellen der eisernen Montagerüstung in Öffnung 9. In der 10. Öffnung der fahrbare Portalkran beim Zusammenbau der Hauptträger. Rechts, in der 11. Öffnung der 2. Portalkran für das Aufbringen der Fahrbahn und die Hängerüstung für das Abnieten der Obergurt.

Eisenbrücken im Maastale bei Visé an der gleichen Bahn ausgebildet und gaben später das Vorbild für die Dubissabrücke (in der Bahnlinie Tilsit—Schaulen—Riga) ab. Bei einem Gleisabstand von 3,50 m erhielten die beiden Hauptträger (vgl. den Querschnitt der Abb. 1) nur 4,50 m Abstand. Jedes Gleis ruht auf zwei Längsträgern aus dünnstegigen, breitflanschigen Differdinger Walzträgern von 0,80 m Höhe, die 1,80 m voneinander entfernt sind, und hat somit seinen äußeren Längsträger noch 0,40 m ausgekragt. Die Feldweite ist 8 m. Der Querträger ist 0,845 m hoch, 5,90 m lang und hat einen zusammengenieteten Querschnitt. Er ruht freibeweglich mit zwei gewölbten Lagerplatten auf den Obergurten und wird durch Winkel und Klemmplatten in richtiger Lage gehalten. Der Gehweg ruht auf Konsolen und auskragenden Bahnschwellen 0,24/0,26 m (oder 0,26/0,28 m im Bogen) auf und hat wie die ganze Fahrbahn einen Belag von 0,05 m starken Bohlen. Jedes Gleis hat einen Entgleisungsschutz aus zwei Kanthölzern und zwei T-Eisen. Die Unterstützung der Holzbohlen ist beiderseits eines jeden Gleises als Kabelkasten ausgebildet. Der lichte Geländerabstand ist 8,10 m. Der Hauptträger ist 7,50 m hoch und hat bei Ober- und Untergurt genieteten Kastenquerschnitt, deren innere Lichtweite 0,404 und 0,398 m ist. Die 16 mm starken Knotenbleche sind innen auf die Gurtstegbleche aufgesetzt. Zu den Wandstäben wurden weitgehend Differdinger breitflanschtige I-Träger herangezogen. In der Ebene der Ober- und Untergurten liegt je ein durchgehender Längsverband. Ueber den Auflagern ist ein starker Querverband eingezogen. In der Obergurt eines jeden Längsträgerpaares liegt ein Bremsverband. Der Bremsverband in den Längsträgern eines jeden Gleises gibt seine Kräfte jeweils in Brückenmitte an den Längsverband zwischen den Obergurten ab. Zwischen den Unter-

gurten liegt auf 0,50 m hohen Querträgern, die zugleich Ständer des unteren Längsverbandes sind und die Rahmensteifigkeit der Brücke erhöhen, ein Fußgängersteg aus Fachwerk, der zwischen seinen Obergurten 1,10 m im Lichten weit ist und einen Gehweg aus 0,05 m starken Bohlen hat. Die U-Eisen seines Gurtes dienen dem Untersuchungswagen als Gleis.

Die Konstruktionshöhe über dem beweglichen Auflager ist von oben nach unten gerechnet von Schienenoberkante bis Unterkante Lager $1,528 + 7,500 + 0,816 = 9,844$ m. Im Bogen

von 1600 m liegen die Ueberbauten im Sehnzug und konnten unverändert wie in der Geraden beibehalten werden, weil Gleisverschiebung und -überhöhung an den hölzernen Schwellen ausgeglichen werden. Ueber den schmalen Zwischenpfeilern haben die beiden benachbarten Lager einen Achsabstand von 1,00 m, bei den sechs Gruppenpfeilern dagegen von 7,00 m, der hier durch einen zwischen beiden Brücken eingehängten Hilfsträger überspannt wurde. Damit die Schienen, die nach preußischer Form 8,18 m lang und 43 kg/m schwer sind, die Längenänderungen der eisernen Ueberbauten ungehindert durch die festen Auflager mitmachen können, sind Schienenauszüge mit keilförmig abgehobelten Berührungsflächen eingebaut worden. Das Eisenwerk besteht aus handelsüblichem Formeisen, aus Flußeisen und aus Stahl für die Lager- teile. Die Einzelausbildung ist

klar und einfach und hat die Arbeit in der Werkstätte und auf der Baustelle erleichtert.

Der Unterbau. Im Gegensatz zu den anderen Brücken der Bahn Aachen—Tongeren wurden hier auch die Endwiderlager wie alle Zwischenpfeiler nur zweigleisig gebaut. Ihre Flügel für einfüllige Böschung des Anschlußkegels sind parallel der Gleisachse und tragen eine Eisenbetondecke mit reichlicher Ueberfüllung, auf der die Gleise ruhen, so daß der einseitige seitliche Erddruck auf die 24 m hohen Flügel vermieden wurde. Der tragfähige Untergrund besteht aus Devon sandstein und gestattete natürliche Gründung. Die hohen Zwischenpfeiler haben für die beiden Nachbaröffnungen eine gemeinsame eisenbewehrte Betonquaderschicht. Unter einem oberen Wulste, der für die Fahrbahn der Brückenrüstung ein gutes Lager war, war die Schmalseite nur 3 m breit. Quer zur Brückenachse betrug die Breite 6,80 m. Der schlanke Schaft hatte in allen vier Ebenen einen schwachen Anzug (30 : 1 und 50 : 1) und ruhte auf einem durch 1—3 Absätze verbreiterten Sockel und einer auf dem Fels gegründeten Fundamentplatte. Die fünf Gruppenpfeiler sind in der Brückenachse 9,90 m stark und bilden beiderseits der Achse geräumige Austritte, weil ihre Stirnebenen vom Fuße an nicht mit dem Anzug 50 : 1, sondern lotrecht hochgehen und zwischen den Brüstungen 9,30 m lichten Abstand haben. Auch hier sind wie bei den Maasbrücken bei Visé die Brüstungen auf den Endwiderlagern und Gruppenpfeilern massiv, ruhen aber nicht auf Auskragungen, sondern sitzen in der Flucht der Flügel, so daß an Bauwerksbreite nichts eingespart wurde. Ihr innerer lichter Abstand beträgt 9,30 m.

Die Betonbauten wurden in ihrer Osthälfte von Grün & Bilfinger, A.-G., Mannheim, und in ihrer Westhälfte von Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., ausgeführt. Der gute Untergrund gestattete eine natürliche Gründung und

beschleunigte den Betonbau, der in zehn Monaten durchgeführt wurde. Jede Hälfte umfaßte ungefähr 15 000 cbm Aushub und 24 000 cbm Beton.

Der Bauvorgang des Ueberbaues. Das Manwerk Gustavsburg hatte den Entwurf für den Eisenbau aufgestellt und stellte auch die elf Oeffnungen der Westseite her. Die Osthälfte hatte auf Grund besonderer Vereinbarung die Gutehoffnungshütte in Oberhausen übernommen. Das Eisenwerk wurde nach dem angebotenen festen Tonnenpreise und zwar 10 Brücken von Gustavsburg, 9 Brücken von Oberhausen und 3 Brücken von der Dortmunder Union geliefert, während der Zusammenbau nach dem Selbstkostenverfahren abgerechnet wurde, wie es im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ Heft 27 1919 unter „Zeitgemäße Bauverträge“ beschrieben wurde.

Das Manwerk Gustavsburg richtete seinen Lagerplatz an einem tiefliegenden normalspurigen Gleisanschluß vom alten Bahnhof Montzen neben der Bahn nach Bleiberg bei der zehnten Oeffnung ein (vgl. Abb. 2), der allerdings durch die nahe Brücke, die alte Bahn und das ansteigende Gelände recht eingengt und beschränkt wurde. Ein Portalkran entlud die Bahnwagen und bediente das Lager und die Dienstbahn mit 0,80 m Spur. Ein auf einem hohen eisernen Turmpfeiler stehender Derrickkran hob die Brückenteile auf die Höhe des Arbeitsbodens oder der Brückenfahrbahn und hatte je nach Ausladung 1,5 bis 6 t Tragkraft. Wie bei der Dubissabrücke erfolgte der Zusammenbau auf festen Rüstungen, die jeweils gleichzeitig in drei Oeffnungen aufgestellt und daher dreimal umgestellt wurden.

Die Rüstungen einer Oeffnung bestanden aus zwei eisernen Turmpfeilern (vgl. Abb. 2) mit quadratischem Grundriß von 6 m Seitenlänge, deren lotrechte Ständer aus je vier untereinander vergitterten Winkelleisen zusammengesetzt waren. Die Pfeiler standen auf gerammten Holzpfählen und waren durch wagerechte U-Eisen in Stockwerke von einer Höhe gleich dem Vielfachen von 1,50 m eingeteilt. Ueber dem oberen Pfeilerwulste waren I-Eisen einbetoniert, die wie die Turmrüstungen die Querträger des Arbeitsbodens trugen. Parallel der Brückenachse waren am Rande zwei I-Eisen als Längsträger für die beiden Schienen des 8,40 m weiten Krangleises verlegt, während die beiden Haupttragwände durch vier I-Eisen getragen wurden, so daß der Arbeitsboden auf sechs Unterzügen ruhte. Die Abdeckung bestand aus Querhölzern vom Durchmesser 0,20 m und 0,05 m starken Bohlen und lag etwa 0,60 m unterhalb der Untergurt der Brücke. Auf der 8,40 m weiten Kranbahn des Arbeitsbodens lief an der Spitze ein Derrickkran mit hölzernem Fahrgestell (Abb. 2), der die Rüstungen zusammenbaute. Ihm folgte ein eiserner, fahrbarer Portalkran mit gleicher Spurweite, der die Haupttragerteile von der oberen Dienstbahn nahm und für das eigentliche Tragwerk benutzt wurde. Ein zweiter Portalkran verlegte die Quer- und Längsträger auf der zusammengebauten und vorher abgenieteten Brücke. Den Beschluß bildete wieder ein Derrickkran, der auf den beiden äußersten Schienen der endgültigen Gleise also mit 5 m Spurweite, mit dem hölzernen Untergestell lief und die Turmrüstungen abbrach.

Der Zusammenbau begann Anfang Juni 1916 in der Oeffnung 11 und schritt nach Westen fort. Bei den ersten drei

Oeffnungen 11—9 wurde zur Beförderung der Brückenteile auf dem Arbeitsboden beiderseits der Brückenachse zwischen Kranschiene und Brücke ein 0,80 m weites Gleis gelegt. Bei den übrigen Oeffnungen gelangten die Teile vom Turmkran auf die Brückenfahrbahn, unter dem Untergestell des hinteren Derrickkranes für den Gerüstabbruch hindurch nach der Spitze. Für die Knotenpunkte der Obergurt wurde ein zweiter Arbeitsboden an den beiden Gurten aufgehängt. Die Arbeit verlief planmäßig vom Mai bis September 1916. Der Vorbau auf festen Rüstungen gestattete ohne weiteres die höheren Orts plötzlich verlangte Abkürzung der Bauzeit, weil die Verwendung von zwei Portalkranen und die Trennung der Arbeit an den Hauptträgern von der an der Brückenfahrbahn die unabhängige Verwendung von zwei starken Arbeitergruppen am Eisenwerke und zwei weiteren Gruppen an den Rüstungen ermöglichte.

Die Gutehoffnungshütte hatte in der ihr übertragenen Hälfte die tiefere Talsenke zu überwinden und wählte zwischen den hohen Pfeilern einen Vorbau, der zwar die festen Rüstungen nicht ganz vermied, aber doch auf einen einzigen festen Rüstpfeiler in jeder Oeffnung beschränkte. Sie begann am fertigen östlichen Endwiderlager und rüstete die beiden noch weniger hohen Oeffnungen 22 und 21 fest ein, indem sie unter jeden unteren Knotenpunkt einen hölzernen Bock auf gerammten Pfählen stellte. Auf der fertigen Fahrbahn der Oeffnung 22 wurden mit einem feststehenden Derrickkran die Brückenteile für den weiteren Vorbau hochgezogen und auf die Dienstbahn abgesetzt, die oben auf der Fahrbahn zur Spitze lief.

Bei den folgenden Oeffnungen 20—15 über der tiefen Talsenke wurden jeweils die ersten 32 m einer Brücke frei vor-

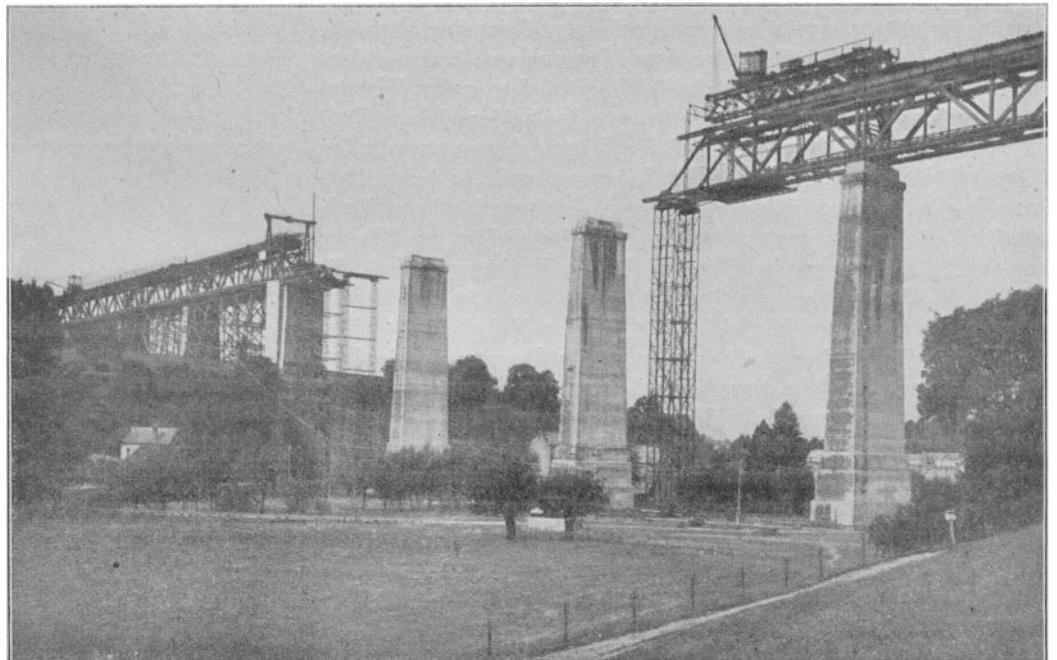


Abb. 3. — Die Geultalbrücke. Rechts Abstützung des frei angebauten Brückenteiles auf dem Rüstpfeiler der Gutehoffnungshütte. Der Vorbaukran mit dem Hängearbeitsboden bei der Arbeit in Oeffnung 17. Links die Oeffnung 15 mit der eisernen Rüstung des Manwerkes. Dahinter die Holzrüstungen der Oeffnungen 12, 13 und 14. Der Portalkran des Manwerkes beim Auslegen der Untergurt in Oeffnung 15.

gebaut. Hierzu diente ein schmaler Kranwagen von 28 m Länge aus Eisenfachwerk, der mit vier Räderpaaren auf den beiden äußeren endgültigen Schienen der Kriegsbahn lief und somit 5,00 m Spurweite hatte. Der Längsabstand der Fahrgestelle war 16 m, so daß der Kranwagen nach vorne um 12 m auskragte. Seine beiden Hauptträger mit 1,50 m Abstand trugen die beiden Schienen mit ebensolcher Spurweite für den fahrbaren 6-t-Dampfdrehkran, den eigentlichen Montagekran. An dem Kragteile des Kranwagens war ein 12 m langer und

7,30 m breiter Arbeitsboden aufgehängt, der noch 0,20 m unter der Brückenuntergurt lag. Zu Beginn des freien Vorbaues hielt der Kranwagen mit seinen Rädern auf der fertigen Oeffnung 21 und ließ mit seinem fahrbaren Drehkran, der auf dem vorderen Kragteil stand, und dem frei hängenden Arbeitsboden das erste Feld der neuen Oeffnung zusammenbauen und abnieten. Die Gurtstäbe der beiden Oeffnungen wurden vorübergehend fest miteinander verbunden, so daß die neue Brücke zu einem Kragteil der alten Oeffnung wurde. Die Fahrbahn des ersten Feldes mit Quer- und Längsträgern, Schwellen und Schienen wurde aufgelegt und der Kranwagen sodann um 8 m auf den frisch verlegten Außenschienen vorgerückt. So wurde die Brücke in 8 m langen Abschnitten fertig zusammengebaut und abgenietet, bis sie nach 32 m Länge nach Abb. 3 auf einem inzwischen errichteten eisernen Rüstungspfeiler abgestützt, von der fertigen Nachbaröffnung statisch losgetrennt und mit hydraulischen Pressen wieder in ihre richtige Höhenlage gehoben werden konnte. Der Hilfspfeiler stand auf einem Unterbau aus 16 Rammpfählen, hatte in der Stirn eine Breite von 3 m und in der Quere von 6 m. Jeder der beiden Knotenpunkte der Hauptträgeruntergurt ruhte auf vier lotrechten Winkeln auf, die untereinander verstreut waren. Das Ganze war in waagerechten und lotrechten Ebenen durch Streben zu einem räumlichen, standsicheren Gebilde zusammengefaßt worden und wurde durch Steigeisen längs eines Winkelständers zugänglich. Die obere Plattform bildete einen durch Geländer geschützten kleinen Arbeitsboden. Die letzten beiden Brückenfelder einer jeden Oeffnung mit ihren 16 m bis zum Auflager des benachbarten Pfeilers wurden wieder in zwei Abschnitten mit dem Kranwagen frei überwunden.

Sofort nach beendetem Zusammenbau einer Oeffnung wurde der Rüstungspfeiler abgebrochen und in der nächsten aufgestellt. Die Arbeit unter dem Kranwagen, insbesondere an der Fahrbahn, wurde durch die Beschränkung der Wagenbreite auf 1,50 m und durch Fortlassen des beiderseitigen Fußweges oben am Kranwagen auf die Länge der auskragenden 12 m möglichst erleichtert. Der Wagen wurde in jeder Stellung durch Zugstangen und U-Eisen an seinem hinteren Ende mit der Brückenobergurt verbunden und dadurch gegen Kippen gesichert. Es liegt im Wesen dieser Vorbauart, daß die Brücke in Abschnitten von 8 m Länge nicht nur in den Hauptträgern, sondern auch gleichzeitig in der Fahrbahn und in den Verbänden fertiggestellt werden mußte. Da nur ein einziger Montagekran arbeitete, konnte auch nur eine einzige Arbeiterkolonne angesetzt werden. Nur an dem vom Kranwagen unabhängigen Hängegerüst unter der Obergurt konnte gleichzeitig eine Nebenkolonne die noch fehlenden Niete schlagen. Die Arbeiterzahl war durch den einzigen Kran und die geringe Arbeitslänge somit eng begrenzt und konnte, als der Bau beschleunigt werden sollte, nicht vermehrt werden. Auch der Umstand, daß der Kranwagen nur ein Feld von 8 m bestrich, also verhältnismäßig häufig bewegt werden mußte, war für die Arbeitsbeschleunigung nicht günstig. Die Ersparnis an Rüstungen wurde somit durch geringeren Baufortschritt bezahlt. Der ungestörte Fortgang war außerdem in hohem Maße von dem Eintreffen der Brückenteile auf der Baustelle in richtiger Reihenfolge abhängig, und das Ausbleiben eines einzigen Teiles einer Tragwand hätte den Vorbau lahmgelegt. Das Verfahren kann daher nur für geordnete Zeiten und bei genügend langer Bauzeit empfohlen werden.

So entschloß man sich denn auch nach der nachträglich angeordneten Abkürzung der Bauzeit dazu, die niederen Oeff-

nungen 12—14, wie schon am Ostende der Brücke (Abb. 3 links), auf festen Holzrüstungen und die Oeffnung 15 auf den eisernen Turmpfeilern des Manwerkes mit dessen Portalcranen zusammenzubauen.

Die eisernen Ueberbauten einer Oeffnung von 48 m Stützweite beanspruchten mit Fahrabdeckung 255 t Flußeisen und 8,8 t Stahl, somit für 1 m Brücke 5,31 t Flußeisen und 0,18 t Stahl. Der ganze Talübergang ist zwischen den äußersten Lagern 1107 m lang und hat ein Eisenwerk von 5962 t Flußeisen und Stahl. Der Aufwand für 1 m beträgt somit 5,39 t Eisen.

Um den Vergleich der Dubissa- und Geultalbrücke zu erleichtern (ein Aufsatz über die Dubissabrücke wird folgen), sind nachstehend ihre bemerkenswerten Größen einander gegenübergestellt. Nennt man den mittleren Höhenunterschied in einer Oeffnung zwischen Schienenoberkante (S. O.) und Gelände f und die Gesamtlänge zwischen den äußersten Lagern eines Talüberganges L , so wird $\frac{\sum f}{L}$ das gemittelte Pfeilverhältnis und bildet den Maßstab für die Teilung in Oeffnungen. Das Pfeilverhältnis ist bei der Dubissabrücke $\frac{335}{569,7} = 0,588$ und bei der Geultalbrücke $\frac{772}{1113} = 0,694$. Danach wurde die zuletzt gebaute Dubissabrücke weiter geteilt als die Geultalbrücke. Dagegen wurden bei ihren Oeffnungen die Feldweiten erheblich kleiner gewählt als hier und dadurch erreicht, daß das Fahrbahngerippe ganz aus Walzträgern hergestellt und damit an Gewicht, Arbeit, Kosten und Bauzeit gespart werden konnte. Da das Eisengewicht mit $\frac{1}{l^2}$ wächst, bildet der Einheitsaufwand $\frac{G}{l^2}$ den richtigen Vergleichsmaßstab. Die Ersparnis an der Dubissabrücke von rund 20 v. H. ist erheblich und wird nur wenig durch den Fortfall der eisernen Gehwegunterstützung der Geultalbrücke bestimmt.

		Geultal- Brücke	Dubissa- Brücke
Stützweite l	m	48,00	62,40
Trägerhöhe	m	7,50	8,00
Höhenunterschied zwischen S.O. und Oberkante			
Auflagerquader	m	9,84	10,22
Feldweite = Querträgerabstand	m	8,00	5,20
Längsträgerhöhe	m	0,80	0,55
Querträgerhöhe	m	0,85	0,65
Eisengewicht einer Oeffnung (G)	t	261	363
Eisengewicht eines lfm	$\frac{t}{m}$	5,49	5,80
Einheitsgewicht $\frac{G}{l^2}$	$\frac{t}{m^2}$	0,114	0,093
Pfeilverhältnis $\frac{\sum f}{L}$	$\frac{m}{m}$	0,694	0,588

Die große Geultalbrücke wurde in einem Jahre gebaut, und Anfang 1917 wurde die Kriegsbahn Aachen—Tongeren, wenn auch zunächst nur eingleisig, dem Verkehr übergeben. Der näher Beteiligte konnte feststellen, daß die deutsche Brückenbau-Industrie die ihr im Weltkriege gestellten Aufgaben im Westen und Osten meist spielend gelöst und den schweren Mangel an Rohstoffen und Arbeitern durch Wissenschaft und Tatkraft lange Zeit vollkommen überwunden hat.

Die Wirtschaftlichkeit elektrischer Zugbeleuchtung.

Von Regierungsbaurat Hoepner, Berlin.

Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen kann entweder durch Akkumulatorenbatterien allein oder durch Dynamos mit Hilfsbatterien bewirkt werden. Beide Beleuchtungsarten haben im Eisenbahnbetrieb weit verbreitete Anwendung gefunden und sind jetzt soweit durchgebildet, daß man von einer gewissen Vollkommenheit beider Systeme sprechen kann. Die ersten Versuche in Deutschland mit Maschinenbeleuchtung fielen wegen der Unvollkommenheit der Anordnung wenig ermutigend aus, so daß die reine Speicherbeleuchtung der Maschinenbeleuchtung vorgezogen wurde. Inzwischen sind jedoch wesentliche Verbesserungen auf dem Gebiete der Maschinenbeleuchtung eingeführt worden, so daß diese Beleuchtungsart in den letzten Jahren die reine Speicherbeleuchtung besonders im Auslande vielfach verdrängt hat. Ein wesentlicher Nachteil der Maschinenbeleuchtung bestand lange Zeit in dem unsicheren Antrieb der Dynamo, während die Schwierigkeiten der doppelten Drehrichtung, der veränderlichen Drehzahl und des unregelmäßigen Kraftbedarfs längst überwunden waren. Durch den mangelhaften Antrieb wurden daher die Betriebskosten bei Maschinenbeleuchtung stark beeinflusst und die Beleuchtung selbst so häufig in Frage gestellt, daß man sich in Deutschland vor dem Kriege nicht zu einer allgemeinen Einführung dieses Systems entschließen konnte.

Die während des Krieges ermittelten Betriebskosten können wegen der besonderen Verhältnisse kein maßgebendes Bild von der Wirtschaftlichkeit beider Systeme geben, zumal die Verwendung der Wagen sehr unregelmäßig war. Immerhin ist es beachtenswert, die ermittelten Werte gegenüberzustellen.

Reine Betriebskosten für einen Wagen:

Jahr	bei Akkumulatoren M	bei Dynamo M
1914	127,13	172,30
1915	141,80	105,40
1916	192,15	87,76
1917	210,70	214,90
durchschnittlich jährlich	167,95	145,09

Aus dieser Tabelle der reinen Betriebskosten während des Krieges ergibt sich ein geringer Vorteil zu Gunsten der Maschinenbeleuchtung. Da sich die wirtschaftlichen Verhältnisse in den letzten Jahren jedoch wesentlich geändert haben und die Preise für Anlagen und Ausrüstungen, für Gehälter, Löhne und Betriebsstoffe bedeutend gestiegen sind, dürfte eine vergleichende Betriebskostenuntersuchung, die auch die nicht rechnerisch erfassbaren Betriebsergebnisse bei der Einsetzung der Zahlen mit in Betracht zieht, von Interesse sein. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es der Industrie inzwischen gelungen ist, einen Antrieb herzustellen, der nach den bisherigen Erfahrungen einwandfrei arbeitet und keine Wartung erfordert.

Den in den nachfolgenden Vergleichsrechnungen eingesetzten Zahlen sind die gegenwärtigen Kosten und Werte zu Grunde gelegt. Um nun eine gemeinsame Grundlage für beide Betriebsformen zu haben, müssen Annahmen gemacht werden, die den Anforderungen des Betriebs möglichst nahe kommen.

Es soll ein D-Zugwagen mit 670 Hefuerkerzen (HK) angenommen werden, dessen Lampen bei 32 Volt und 1,1 W/HK etwa 740 W benötigen. Jährlich soll mit einem Weg von 200 000 km (500 km/Tag) bei 2800 Fahrtstunden (7,7 Std./Tag) und 1800 Wagenbrennstunden (4,83 Std./Tag) gerechnet werden, während 200 Std nur für die Ladung der Batterie am Tage (ohne gleich-

zeitige Beleuchtung) in Anrechnung zu bringen sind. Die restlichen 800 Std im Jahre, also 40 v. H. der Zeit für Beleuchtung und Ladung stellen dann die Leerlaufzeit der Dynamo dar. Der Elektrizitätspreis soll 1 M/kW-Std, der Kohlenpreis einschließlich Fracht und Stapelung 265 M/To betragen. Ferner wird ein Kohlenverbrauch von 1,9 kg/PS-Std an der Wagenachse und ein Zugwiderstand von 6 kg/To angenommen. Das Gewicht eines D-Zugwagens ohne Beleuchtungseinrichtung beträgt etwa 42 500 kg, die Beleuchtungseinrichtung bei reiner Akkumulatorenbeleuchtung 1700 kg und bei Maschinenantrieb 1160 kg.

Die Zahl von 670 HK ergibt sich bei einem D-Zugwagen von 9 Abteilen mit je zwei Lampen zu 30 HK und 8 Nebenlampen zu je 16 HK. Eine Brennstundenzahl von 1800 jährlich muß bei guter Ausnutzung des Wagens gefordert werden; sie bleibt noch hinter den bisher erreichten Höchstzahlen zurück. Anzustreben wäre eine jährliche Ausnutzung von 2000 Brennstunden. Für die Brennzeit soll nur ein Gesamtwirkungsgrad von 62 v. H. für Dynamo und Hilfsbatterie eingesetzt werden, wogegen für die Zeit des Leerlaufs 30 v. H. der Vollbelastung angenommen wird. Der Gesamtwirkungsgrad der reinen Batteriebeleuchtung ergibt sich aus dem Wirkungsgrad der Ladestationen, der Batterie und den Leitungsverlusten. Der Wirkungsgrad der Batterie ist sehr schlecht, weil die unregelmäßige Beanspruchung im Bahnbetrieb die Batterien sehr schädigt. Immerhin kann durchschnittlich mit einem Gesamtwirkungsgrad von 52 v. H. zwischen Zähler und Lampen gerechnet werden.

In der folgenden Zusammenstellung sind die Kosten für einen Wagen, die sich auf den zurückgelegten Weg, die jährlichen Brennstunden, den Kohlenpreis und den Kilowattpreis beziehen, nach Möglichkeit getrennt ermittelt, um die Abhängigkeit der Gesamtbetriebskosten von diesen einzelnen Größen soweit als möglich feststellen zu können.

Diese Zahlen sind aus verschiedenen Betriebsverhältnissen hervorgegangen und mußten daher rechnerisch auf eine gemeinsame Grundlage zurückgeführt werden, wobei die Bewertung der einzelnen Unkostenanteile nur schätzungsweise vorgenommen werden konnte.

A. Reine Speicherbeleuchtung.

1. Kosten für Verzinsung des Anlagekapitals unabhängig von der Ausnutzung.

Ladestation und Umformeranlage nebst Maschinen, Leitungen, Ladekabeln, Schalttafeln, Gebäuden und Montage	12 500 M.
Einrichtung zum Ausbessern der Akkumulatoren und Lager für Reserveteile	200 „
Grunderwerb	500 „
Speicherbatterie	16 000 „
Aufhängungsvorrichtungen einschl. Kleinmaterial	8 000 „
Beleuchtungseinrichtung, Leitungen, Montage	10 000 „
	<u>47 200 M.</u>

5 % von 47 200 M. = 2360 M.

2. Tilgung der Anlagekosten (Rücklagen), zum Teil von der Brenndauer (B) und dem Weg (W) abhängig:

Umformerstation, bauliche und maschinelle Anlagen	3 % von 12 500 M. = 375 M
Ausbesserungsraum	4 % „ 200 „ = 8 „
Akkumulatoren (B,W)	11 % „ 16 000 „ = 1760 „
Aufhängung	2 % „ 8 000 „ = 160 „
Beleuchtungseinrichtung und Montage	3 % „ 10 000 „ = 300 „
	<u>2603 M.</u>

3. Betriebskosten für Unterhaltung und Ersatz, von der Brenndauer (B) und dem Weg (W) abhängig:

Gebäude und Einrichtung (B)	800 M.
Akkumulatoren (B,W)	1200 „
Destilliertes Wasser, Säure (B,W)	240 „
Schutzkleidung (B)	1000 „
Lampen (B,W)	200 „
Leitungen, Sicherungen, Kleinmaterial (B)	120 „
Revision, Hilfskräfte, Prüfstrom (W)	660 „
	<u>4220 M.</u>

4. Personalkosten:
 Gehälter für Beamte, Löhne für Arbeiter 2300 M.

5. Transportkosten, abhängig vom zurückgelegten Weg (W) und dem Kohlenpreis (K):
 Schleppen des Mehrgewichts der Beleuchtungseinrichtung von 900 kg gegenüber dem Ausgleichsgewicht bei D-Zugwagen, Wasser, Oel (200 000 km-7,6 kg Kohle) 2100 M.
 Rangieren des Wagens während der Reinigung, vor und nach dem Laden (500 km jährlich) nebst Gehältern und Löhnen 400 „
 2500 M.

6. Beleuchtungskosten, abhängig von der Beleuchtungszeit (B) und dem Elektrizitätspreis (E)
 Energieverbrauch der Lampen 1800 . 740 . 1,00
 0,52
 2560 M.

B. Maschinenbeleuchtung.

1. Verzinsung des Anlagekapitals:
 Dynamo mit Antrieb, Beleuchtungseinrichtung, Schalter, Regulierapparate, Montage 33 000 M.
 Akkumulatoren 8 000 „
 Aufhängungsvorrichtungen und Kleinmaterial 2 800 „
 Ausbesserungsraum 100 „
 43 900 M.

5 v. H. von 43 900 M. = 2195 M.

2. Tilgung der Anlage (Rücklagen) zum Teil von der Brenndauer (B) und dem Weg (W) abhängig:

Dynamo mit Antrieb, Hilfsapparaten, Beleuchtungseinrichtung und Montage (B, W) . 3 % von 33 000 M. = 990 M.
 Akkumulatoren (B, W) 11 % „ 8 000 „ = 880 „
 Aufhängung 2 % „ 2 800 „ = 56 „
 Ausbesserungsraum 4 % „ 100 „ = 4 „
 1920 M.

3. Betriebskosten für Unterhaltung und Ersatz, von der Brenndauer (B) und dem Weg (W) abhängig:

Akkumulatoren (B, W) 100 M.
 Destilliertes Wasser, Säure, Schmieröl (B, W) 200 „
 Antrieb (B, W) 2 000 „
 Lampen (B, W) 200 „
 Leitungen, Sicherungen, Kleinmaterial (B) 150 „
 Revision, Hilfskästen (B, W) 600 „
 3 250 M.

4. Personalkosten:
 Gehälter für Beamte, Löhne für Arbeiter 500 M.

5. Transportkosten, abhängig vom Wege (W) und dem Kohlenpreis (K).
 Schleppen des Mehrgewichts der Beleuchtungseinrichtung von 360 kg, Wasser, Schmieröl (200 000 Kilometer) 810 M.
 Leerlaufkosten 0,40 . 0,30 . 1680 200 „
 1 010 M.

6. Beleuchtungskosten, abhängig von der Beleuchtungsdauer (B) und dem Kohlenpreis (K).
 Energiebedarf (Kohlen, Wasser, Oel)
 $\frac{2000 \cdot 740 \cdot 1,36 \cdot 1,9 \cdot 0,265}{0,62 \cdot 1000} + 50 = 1680$ M.

Zusammenstellung.

Kosten in M. für einen Wagen bei 1800 Brennstunden im Jahr und 670 HK.

	Für Batterie M.	Für Dynamo M.
1. Verzinsung	2 360	2 195
2. Tilgung	2 603	1 920
3. Betriebskosten	4 220	3 250
4. Personalkosten	2 300	500
5. Transportkosten	2 500	1 010
6. Beleuchtungskosten	2 560	1 610
1800 Wagen-Brennstunden	16 543	10 485
1 Wagen-Brennstunde	9,2	5,8
1 Kerzen-Brennstunde	1,37 Pf.	0,87 Pf.

Die jährlichen Beleuchtungskosten eines D-Zugwagens mit Normallampen¹⁾ und 32 Volt betragen also bei reiner Akkumulatorenbeleuchtung 16 543 M. gegenüber 10 485 M. bei Maschinenantrieb. Bei Verwendung von Halbwattlampen und 24 Volt würden sich die Kosten auf etwa 12 000 M. und 8000 M. erniedrigen. Der Unterschied in den Gesamtbetriebskosten beruht weniger in den Kosten der Anlage als in den reinen Betriebskosten, die etwa das 23fache der ersten Kriegsjahre betragen. Die hohen Betriebskosten der Speicherbeleuchtung von 4220 M. werden hauptsächlich durch die Unterhaltung der Batterien und der Ladevorrichtungen bedingt, während bei der Maschinenbeleuchtung das Antriebsmittel den Ausschlag gibt.

Bei sorgfältigster Behandlung beider Einrichtungen würden sich die Betriebskosten beider Systeme vielleicht noch um etwa 1000 M. erniedrigen lassen.²⁾

Bei der Berechnung der Transportkosten ist in Betracht zu ziehen, daß unter der Gangseite jedes D-Zugwagens Ausgleichsgewichte angeordnet werden müssen, die bei elektrischer Beleuchtung durch die Gewichte dieser Ausrüstung ersetzt werden, so daß nur die Mehrgewichte bei elektrischer Beleuchtung für den Transport in Rechnung gestellt werden können.

Die reinen, wie auch die Gesamtbeleuchtungskosten verhalten sich bei den gegenwärtigen Elektrizitäts- und Kohlenpreisen wie 3 : 2. Würden also nur die Kohlenpreise um 50 v. H. steigen, so würden die reinen Beleuchtungskosten beider Systeme gleiche Höhe erreichen. Die mit in den Kohlenkosten eingerechneten Kosten für Wasser und Schmierölverbrauch auf der Lokomotive betragen nur etwa 2—3 v. H. der Kohlenkosten. In der Praxis ist der Mehrverbrauch an Kohlen auf der Lokomotive bei Maschinenantrieb gar nicht festzustellen. Er ist daher sehr vorsichtig zu beurteilen und ist nur der Vollständigkeit halber mit in die Rechnung eingesetzt worden. Es bleibt auch zu beachten, daß in Wirklichkeit für Auslaufen und Bremsen des Zuges sowie für Gefälle keine Energie verbraucht wird.

Nach Zusammenfassung der Kosten für den Weg, die Brennstunden, den Kohlen- und Elektrizitätspreis lassen sich die Gesamtkosten durch eine Gleichung darstellen, und zwar für reine Speicherbeleuchtung:

$$S = 5500 + 11 BW + 1000 B + 0,05 kW + 1400 EB$$

und für Maschinenbeleuchtung

$$M = 3000 + 14 BW + 0,02 kW + 3 KB$$

Darin bedeutet:

S u. M = Kosten der jährlichen Wagenbeleuchtung in M. für 670 HK

W = Weg in 1000 km/Jahr gemessen

1) 1,1 W/HK.

2) Nach etwa 40 000 km Laufweg werden die Wagen der Werkstatt zugeführt, wo der Antrieb zugleich einer Prüfung unterzogen wird. Bei Verwendung des Balaticriemens wird, wenn nötig, zugleich eine Auswechslung des Riemens vorgenommen, so daß bei normalem Betrieb etwa 4—5 Riemen jährlich in Frage kommen. Gute Ketten laufen etwa 200 000 km, erfordern jedoch gut aufgepaßte und in Oel laufende Zahnräder nebst dicht abschließendem und beweglichem Schutzkasten sowie eine besondere Rutschkupplung. Der Keilgelenkriemen erfordert weder einen Lauf in Oel noch eine Rutschkupplung und ist nur durch einen einfachen Schutzkasten gegen Steinschlag und sonstige Einflüsse geschützt. Er stellt mithin das bisher beste Antriebsmittel dar. Die Batterien der reinen Speicherbeleuchtung werden ebenfalls bei der Revision in der Werkstatt überholt und ausgebessert. Die hierdurch entstehenden Werkstattskosten sind in den Betriebskosten als Unterhaltungskosten enthalten.

Die Höhe der Personalkosten bei der Speicherbeleuchtung ist durch die unregelmäßige Ladung der Wagengruppen bedingt, welche von den Fahrplänen abhängig ist. Zeitweise werden der Ladestation bei schneller Zugfolge mehr Wagen zugeführt, als zugleich geladen werden können, während zu anderen Tageszeiten wieder die Stationen nicht voll ausgenutzt werden können. Kommen nun noch Zugverspätungen vor, oder werden der Station zu stark beanspruchte Akkumulatorenbatterien zugeführt, so erleidet der ganze Ladeplan der Ladestation eine Unwälzung, welche eine normale Ladung verhindert, so daß häufig auf die reichlich vorhandenen Reserven zurückgegriffen werden muß. Da nun Tag und Nacht geladen wird, muß ein dreifaches Personal vorhanden sein, so daß unter Berücksichtigung von Ersatzstellung bei Urlaub mit 6—8 Personen bei einer Ladestation mit 3 Maschinensätzen zu rechnen ist.

B = Brennstunden in 1000 h/Jahr
 K = Kohlenpreis in M/t
 E = Elektrizitätspreis in M/kWh

In diesen Kosten sind nicht die Generalunkosten der Eisenbahnverwaltung enthalten.

Setzt man für

W = 200
 K = 265
 E = 1

so erhält man die vereinfachte Formel für die Gesamtbetriebskosten in Abhängigkeit von der Beleuchtungsdauer B zu

$S = 8150 + 4600 B$
 $M = 4060 + 3600 B.$

Diese Formeln können natürlich bei den schwankenden Preisen und Wirtschaftsverhältnissen nur als Anhaltspunkt dienen und nur Annäherungswerte für die Beurteilung der beiden Systeme geben. Sie lassen erkennen, daß die Kosten für beide Beleuchtungsarten bei gleicher Brennstundenzahl nie gleich werden können, wie es vor dem Kriege der Fall war, wo die Speicherbeleuchtung der Maschinenbeleuchtung bei kleiner Brennstundenzahl überlegen war.

Neben diesen Vorteilen, die auch im Auslande frühzeitig erkannt wurden, ist die Maschinenbeleuchtung durch die Freizügigkeit und den unbegrenzten Lauf der Wagen der Speicherbeleuchtung sehr überlegen. Besonders macht sich dies bei Fahrten ins Ausland bemerkbar und bei Umläufen von mehr als 25 Std. Etwa 10 v. H. aller D-Zugwagen-Umläufe erfordern 25—77 Std. Besondere Bedeutung gewinnt

jedoch die Maschinenbeleuchtung beim Versagen des Kraftwerks oder der Ladestation oder bei Streiks des für den Ladevorgang bei Speicherbatterien in Frage kommenden Personals. In diesem Falle würden sämtliche einer Ladestation zugewiesenen Wagen für den Verkehr ausscheiden. Auch die Ueberweisung dieser Wagen zu einer benachbarten Station würde sich aus Betriebsgründen nur schwerlich ermöglichen, weil die Stationen schon jetzt mehr oder weniger voll belastet sind. Im Berliner Bezirk ist außerdem damit zu rechnen, daß sich das Personal aller Stationen bei Streiks gleichartig verhalten wird. Andererseits ist noch mit Störungen im Rangierbetrieb zu rechnen, die nicht unmittelbar mit dem Ladevorgang in Verbindung stehen, aber verhindern, daß die Wagen der Station zugeführt werden. Neben diesen Nachteilen der reinen Speicherbeleuchtung ist nicht unbeachtet zu lassen, daß die großen Speicher, wie sie für reine Batteriebeleuchtung üblich sind, wegen ihres großen Säureinhalts eine ernstliche Gefahr für Instandhaltung eiserner Untergestelle und Oberkasten bilden. Sämtliche eisernen Beschlagteile in der Umgebung der Speicher leiden sehr unter der Rostbildung, die durch die Säuredämpfe hervorgerufen wird. Das Personal leidet besonders in geschlossenen Ladehallen, die den offenen Ladegleisen vorzuziehen sind, trotz der Schutzkleidung unter den Säuredämpfen.

Es ist daher verständlich, daß die Bahnverwaltungen aus obigen Erwägungen heraus bestrebt waren, die Maschinenbeleuchtung so auszubilden, daß sie sämtlichen Ansprüchen des Bahnbetriebes gewachsen war. In Deutschland haben hauptsächlich die Systeme G. E. Z., Pintsch-Grob, Brown-Boveri und Stone Verwendung gefunden. Nach den drei ersten Systemen sind bisher rund 16 000 Wagen ausgerüstet worden.

Eine neue Scheinwerferlaterne für Kraftwagen.

Die Scheinwerfer der Stirnlaternen von Kraftwagen erzeugen in der bisher üblichen Bauweise meist ein Lichtbündel von außerordentlich hellem Glanz, durch den die Führer entgegenkommender Wagen sowie die Fußgänger geblendet werden. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, sind Blenden, Brechungslinsen und sonstige Einrichtungen in die Laterne eingebaut worden, denen allen aber der Nachteil anhaftet, daß die Lichtstärke erheblich verringert wird.

Auf sinnreiche Weise vermeidet der Amerikaner William G. Wood den erwähnten Mangel; er bildet den Scheinwerfer so aus, daß oberhalb einer wagerechten, in der Laternenmitte liegenden Ebene keine Lichtstrahlen ausgesendet werden.*) Die Strahlen kreuzen sich in einer gemeinsamen, senkrecht verlaufenden Brenn-

punktlinie und breiten sich alsdann aus (Abb. 1). Um dies zu erreichen, ist in der unteren Ausbauchung des allseitig geschlossenen Laternengehäuses (Abb. 2 u. 3) die Lichtquelle in Gestalt einer mit Gas gefüllten Spiraldrahtglühlampe angebracht, deren Strahlen ein Parabolspiegel senkrecht in die Höhe wirft. Sie treffen auf einen zweiten, im oberen Gehäuseteil angebrachten Reflektor, der um 45 Grad gegen die Wagerechte geneigt ist und einen Teil einer Kegelfläche bildet. Seine Krümmung ist im oberen Teil stärker als im unteren. Dieser lenkt die von unten ankommenden Lichtstrahlen in die wagerechte Richtung in Form eines keilförmigen Lichtbündels. Die Keilschneide, also die Kreuzungslinie der Strahlen, befindet sich dabei in der Vorderseite der Laterne, die dort ein schlitzartiges Fenster besitzt.

Um zu verhindern, daß das Licht von außen durch dieses Fenster sichtbar wird, sind zwischen dem Fenster und dem Schein-

*) D. R. P. Nr. 335 654.

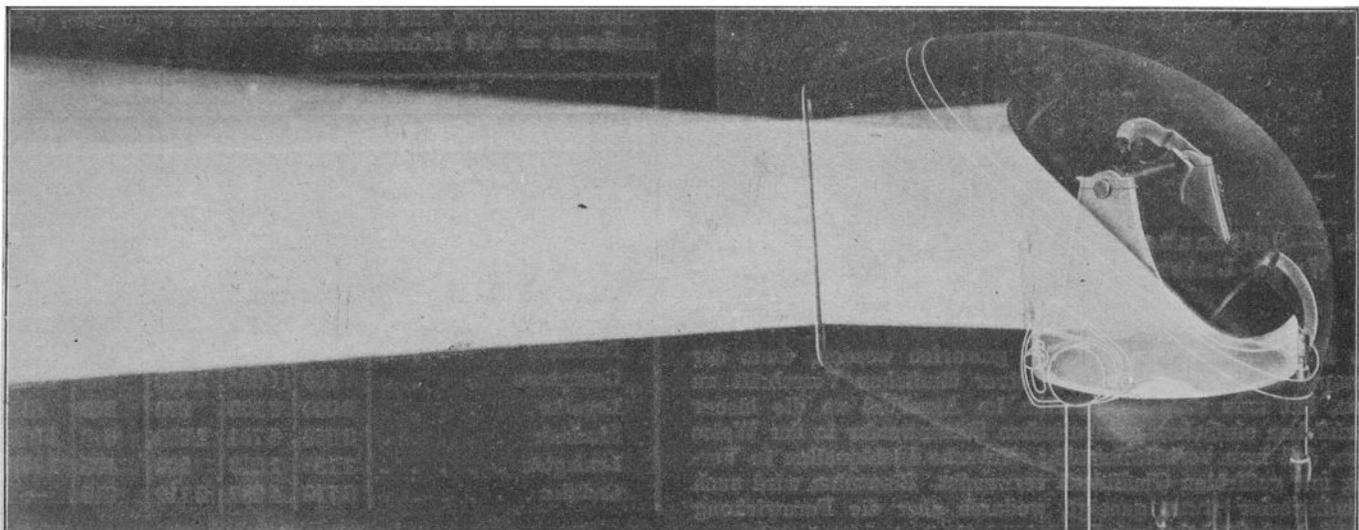


Abb. 1. — Lichtstrahlenbündel des Wood-Scheinwerfers.

werfer Blenden angeordnet, die in der Richtung der austretenden Strahlen verlaufen und so das Licht ungehindert zwischen sich hindurchgehen lassen, dabei aber dem außenstehenden Beobachter die Lichtquelle verdecken, was dadurch erreicht wird, daß sich die Blenden in der Sehlinie überdecken, vorausgesetzt, daß sich das Auge höher als die Lampe befindet. Abb. 4 zeigt den Anblick eines mit einer solchen Laterne ausgestatteten Kraftwagens und

Soweit hier bekannt geworden, ist der Woodscheinwerfer in einem eingehenden Vergleich mit 7 anderen Scheinwerfern von anerkannter Güte als derjenige erkannt worden, der die gesetzlichen Bedingungen der Staaten New York und Kalifornien am vollkommensten erfüllt. Die Versuche sind vom Research Laboratory der National Electric Lamp Association in Cleveland (Ohio) angestellt worden. Folgende Zahlen zeigen das Ergebnis der

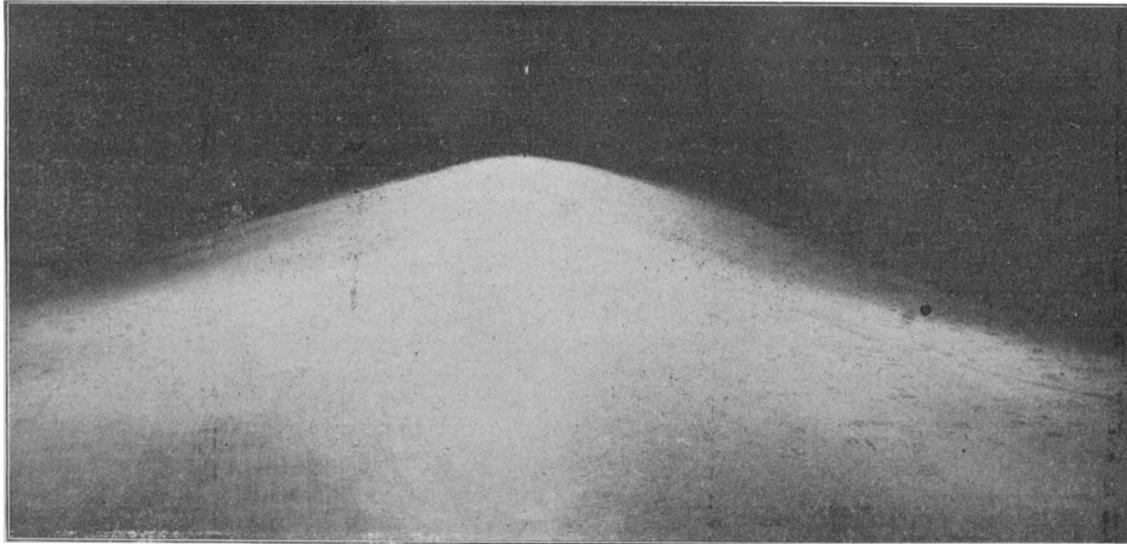


Abb. 4. — Wood-Scheinwerfer in Tätigkeit. (Von vorn gesehen. Der kleine weiße Fleck mitten über dem beleuchteten Straßenteil rührt von den unmittelbar das Auge treffenden Strahlen her.

des vorliegenden Straßenteils bei Dunkelheit, von einem vor dem Auto stehenden Fußgänger betrachtet. Die Straße ist ausreichend beleuchtet, am Kraftwagen sieht man nur einen winzig kleinen Lichtfleck. In Abb. 5 erkennt man die Wirkung eines solchen Scheinwerfers, der zu Versuchszwecken im Zuschauerraum eines Theaters aufgestellt ist. Beleuchtet werden nur diejenigen Teile der Personen und Gegenstände, die etwa bis zu einem Meter über Fußbodenhöhe emporragen.

Gesetze oder polizeiliche Verordnungen, die sich mit der Blendwirkung von Kraftwagen-Scheinwerfern befassen, bestehen bereits in einer Reihe von Ländern. So besitzen mehrere Staaten der Union äußerst strenge Vorschriften in dieser Hinsicht. Nach einem französischen Gesetz dürfen die Strahlen nicht höher

Messungen von Beleuchtungen in verschiedenen Punkten der Lichtkegel bei gleicher Stärke der Lichtquelle und gleicher Längsentfernung vor den Scheinwerfern. Alle Punkte, A bis F, in denen die Beleuchtung gemessen worden ist, liegen vor dem Scheinwerfer in einer Ebene senkrecht zu seiner Längsachse. Ferner liegen:

Punkt A in der Schnittlinie der wagerechten und senkrechten Mittelebene des Scheinwerfers,

Punkt B in derselben senkrechten Ebene, jedoch ein Grad unterhalb der wagerechten Mittelebene,

Punkt C in derselben senkrechten Ebene, jedoch ein Grad oberhalb der wagerechten Mittelebene,

Punkt D 4 Grad links von der senkrechten Mittelebene und 1 Grad oberhalb der wagerechten Mittelebene,

Punkt E 4 Grad rechts von der senkrechten Mittelebene und in der wagerechten Mittelebene,

Punkt F 4 Grad rechts von der senkrechten Mittelebene und 2 Grad unterhalb der wagerechten Mittelebene.

Verglichen wurden die Scheinwerfer Wood, Osgood, Patterson, Conaphore, Legalite, Macbeth, Lexington und Cadillac. Die beiden Letztgenannten erreichen ihren Zweck durch Neigung, die übrigen, mit Ausnahme von Wood, durch Linsen, während der Woodscheinwerfer die bereits beschriebene Bauart aufweist. Die folgenden Beleuchtungswerte sind in Standardkerzen angegeben (eine Standardkerze = 1,11 Hefnerkerze).

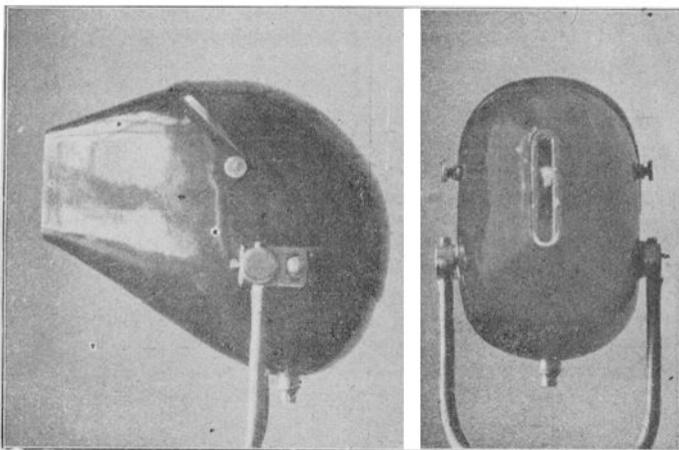


Abb. 2. — Seitenansicht der Wood-Laterne.

Abb. 3. — Vorderansicht der Wood-Laterne.

als bis 1 Meter über den Erdboden geworfen werden, wenn der Kraftwagen wagerecht steht. Um einer ähnlichen Vorschrift zu genügen, hat man sich in Amerika im Anschluß an die bisher gebräuchlichen einfachen parabolischen Scheinwerfer in der Weise geholfen, daß man verhältnismäßig schwache Lichtquellen in Verbindung mit gefärbten Glaslinsen verwendet. Bisweilen wird auch der Scheinwerfer etwas geneigt, wodurch aber die Fernwirkung bedeutend beeinträchtigt wird.

Standardkerzen im Punkt.						
	A	B	C	D	E	F
Gesetz verlangt:						
mindestens	1 200	1 200	—	—	1 200	1 200
höchstens	—	—	2 400	800	—	—
Gemessen sind bei:						
Wood	4 000	12 000	250	200	6 000	25 000
Osgood	4 200	10 750	2 150	790	1 390	6 750
Patterson	2 050	7 550	910	540	1 525	14 000
Conaphore	3 900	11 000	1 900	535	1 015	5 400
Legalite	2 000	6 100	970	510	815	9 750
Macbeth	3 350	6 700	1 900	640	1 010	5 750
Lexington	1 165	1 640	990	495	1 170	8 230
Cadillac	3 710	4 930	2 110	915	—	—

Wechmann.

Schaffnerloser Straßenbahnbetrieb.

Von Direktor C. H a a s e, Halberstadt.*)

Die trüben wirtschaftlichen Verhältnisse bei den Straßenbahnen veranlaßten im Herbst vergangenen Jahres auch die Stadtgemeinde Halberstadt, die Frage ernstlich zu prüfen, ob die städtische Straßenbahn noch weiter zu betreiben sei. Die Betriebszuschüsse im halben Betriebsjahr 1920 hatten eine Höhe von 25 v. H. des Anlagekapitals erreicht, der Betriebskoeffizient betrug 1,56. Durch Betriebseinschränkungen der geringeren Verkehr aufweisenden Linien und durch Personalverminderung konnten noch einige unwesentliche Ersparnisse gemacht werden. Um die sonst unvermeidliche Einstellung des Betriebes noch zu verhüten, entschloß sich der Magistrat auf Antrag der Verwaltung, ab 1. Januar wieder zum schaffnerlosen Betrieb überzugehen, der 14 Jahre lang bis zum Jahre 1917 bestanden hatte. Die hierfür wenig geeigneten Wintermonate durften kein Grund sein, die Einführung hintanzuhalten, weil die Stadtgemeinde nicht in der Lage war, die hohen Betriebszuschüsse weiter zu leisten. Während ein Teil der frei werdenden Schaffner in anderen städtischen Betrieben untergebracht werden konnte, wurde der andere Teil durch Arbeitsstreckung in den Wintermonaten durchgehalten, bis sich anderweit Arbeitsgelegenheit gefunden hatte.

markenverkäufern bestens bewährt. Der z. B. am Bahnhof diensttuende Fahrmarkenverkäufer unterstützt den Wagenführer bei dem Wechselgeschäft und der Ausgabe von Fahrmarken, so daß die Gewähr besteht, daß auch bei stark besetzten Wagen keine wesentlichen Verzögerungen des Fahrplanes trotz eingleisiger Strecke einzutreten brauchen. Ueberdies wird die Gefahr des Schwarzfahrens ganz erheblich eingeschränkt und auf ein erträgliches Maß gebracht. In Mittel- und Kleinstädten wird die Selbstkontrolle der Fahrgäste auch in dieser Beziehung noch wesentliche Milderungen herbeiführen. Die Kontrolle der Umsteigefahrgäste wird derart durchgeführt, daß der Wagenführer an der Umsteigestelle Pappmarken mit Tagesdatum und wechselnder Farbe ausgibt. Auf Anordnung der Aufsichtsbehörde mußte die Signalglockenanlage in den Wagen derart abgeändert werden, daß auch Kinder von den Plattformen aus das Haltezeichen geben können. Schwierigkeiten haben sich nicht ergeben, auch eine Steigerung von Unglücksfällen ist bisher nicht zu verzeichnen.

Nach den günstigen Erfahrungen von zwei Monaten wurde die geplante Tarifierhöhung auf 60 Pf. vorgenommen, die beim Verkauf der Fahrmarke zu 60 Pf. sicher eine weitere Mehrbelastung

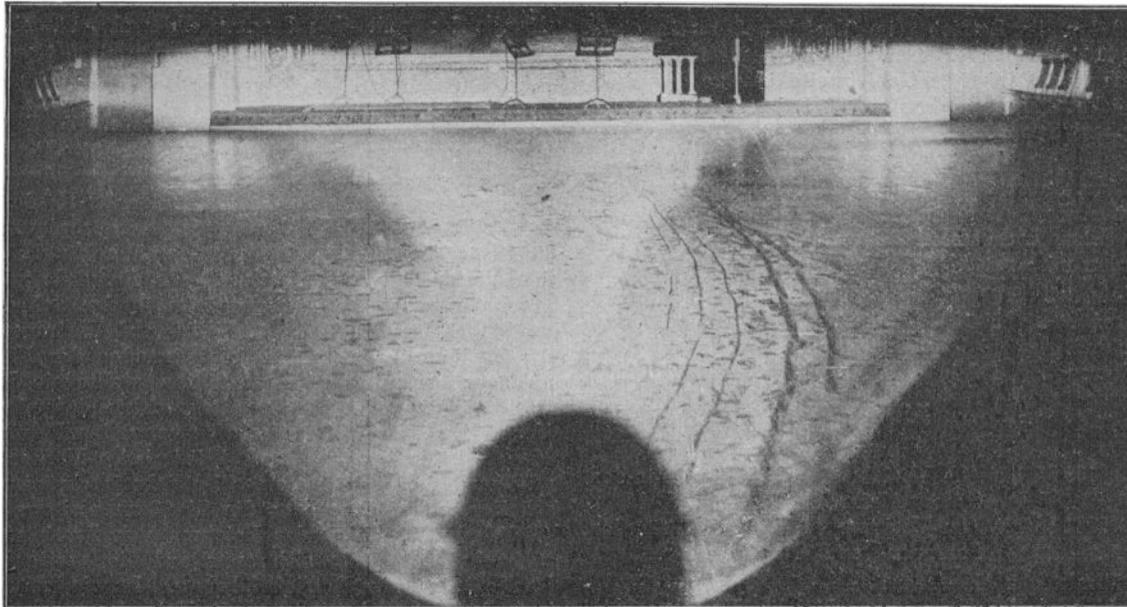


Abb. 5. — Wood-Scheinwerfer in Tätigkeit. (Von hinten gesehen.)

Bei Einführung des schaffnerlosen Betriebes wurde vom Streckentarif (Innenstadtlinien 50 Pf., Außenlinie 60 Pf.) zum Einheitstarif von 50 Pf. übergegangen, um vorerst die Einführung des neuen Systems zu erleichtern, trotzdem damals schon eine weitere Tarifierhöhung ins Auge gefaßt war. Als Zahlungsmittel zum alleinigen Einwurf in den Zahlkasten wurde eine viereckige, blanke eiserne Fahrmarke (22,5×22,5×1,5 mm) mit der Prägung „Gültig für eine Fahrt“ auf der einen Seite und „Straßenbahn Halberstadt“ mit Stadtwappen auf der anderen Seite eingeführt. Durch zweckentsprechende Hinweise in den Wagen ist der unerwünschte Einwurf von Hart- und Papiergeld in die Zahlkästen von 1,8 v. H. auf 0,22 v. H. der Tageseinnahme zurückgegangen. Um die Mehrbelastung der Wagenführer, die ohne Zweifel wesentlich ist, zu vermindern, mußte nach geeigneten Wegen gesucht werden. Gut hat sich die Einrichtung von Ausgabestellen für Fahrmarken in Kassen, Geschäften usw. bewährt, wo beim 50-Pf.-Tarif 11 Fahrmarken in Tüte zum Preise von 5,00 M. ausgegeben werden. Durch diese Rabattgewährung versieht sich ein großer Teil der Fahrgäste mit Fahrmarken, wodurch erstens eine Entlastung des Wagenführers eintritt und zweitens eine große Anregung zum Fahren erfolgt, wenn die Fahrgäste im Besitz von Fahrmarken sind. Die zahlreichen Ausgabestellen sind durch Plakate und Hinweise in den Wagen kenntlich gemacht. Der Tütenverkauf beträgt zurzeit 23 v. H. der monatlich verausgabten Fahrmarken. Zur glatten und reibungslosen Bewältigung des Stoßverkehrs am Bahnhof oder an stark benutzten Endstellen hat sich die Einstellung von Fahr-

des Fahrpersonals infolge des schwierigen Wechselgeschäftes bei den Kleingeldscheinen bedeutete. Um die Wagenführer zu einer weiteren Kontrolle anzuregen, d. h. beim Fahrmarkenverkauf auf dem Wagen zu interessieren, oder für Fehlgeld zu entschädigen, wird ihnen seit Einführung des 60-Pf.-Tarifes ein Rabatt von 1 Pf./Fahrmarke gewährt. Beim Vorverkauf wurden nunmehr 9 Fahrmarken in Tüte zu 5,00 M. ausgegeben.

Da das Publikum den Preisunterschied von 10 v. H. zwischen dem Fahrmarkenvorverkauf in Geschäften und dem Kauf im Wagen nicht genügend schätzte, wurde am 16. Juni die Spannung zwischen beiden Fahrmarkenpreisen ganz wesentlich erhöht, ähnlich wie bei der Straßenbahn Eisenach. Der Fahrpreis für die Fahrmarke im Wagen wurde auf 1 M. erhöht, während der Vorverkaufspreis für 10 Stück in Tüte 6 M. oder auch im Einzelverkauf 60 Pf. beträgt. Diese Maßnahme mit dem großen Anreiz zum Einkauf der Marken im Vorverkauf hat den Erfolg gezeitigt, daß nunmehr rund 5 bis 70 v. H. der Fahrgäste ihre Marken im Vorverkauf eindecken und mit Fahrmarken den Wagen betreten. Der Verkauf der zweiten Markensorte beim Wagenführer im Wagen geht bei dem Preise von 1 M. glatt vonstatten; er betrifft meist nur Ortsfremde und nicht das Stammublikum. Ohne nachweisbaren Rückgang der Personenbeförderung ist hierdurch eine Einnahmesteigerung von rund 26 v. H. erreicht, da die Einnahme für den Fahrgast von 57 Pf. auf 72 Pf. emporstieg. Mit dieser Maßnahme ist das Prämiensystem abgeschafft worden, wie auch der Fortfall der Fahrmarkenverkäufer am Bahnhof in Aussicht genommen ist.

Die Einführung des Zahlkastensystems bedeutet eine Personalverminderung von 28 v. H. und dadurch eine ganz wesentliche

*) Vergl. Heft 24/1921, S. 371 der „Verkehrstechnik“.

Herabsetzung der Betriebsausgaben, so daß der Betriebskoeffizient im letzten Betriebsvierteljahr von 1,56 auf 1,07 zurückging, wobei die letzte Tarifierhöhung erst teilweise zum Ausdruck gekommen ist.

Die Erfahrungen mit dem schaffnerlosen Betrieb sind zusammenfassend nicht ungünstig zu nennen, wenn durch geeignete Maßnahmen eine Entlastung des Fahrpersonals infolge des zurzeit

herrschenden Mangels an kleinem Hartgeld erreicht wird. Wenn auch dieses System sicher keinen Fortschritt und idealen Zustand bedeutet, so wird es doch bei Mittel- und Kleinstädten die Betriebs-einstellung verhindern oder aufhalten können, vorausgesetzt, daß die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse keine wesentliche Veränderung erfahren.

Mitteilungen aus dem gesamten Verkehrswesen.

Haupt-, Neben- und Kleinbahnen.

Die preußischen Kleinbahnen 1919/20. Der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten hat vor einiger Zeit dem Landtage eine Denkschrift über die Entwicklung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in Preußen und die Förderung des Kleinbahnwesens durch die Provinzen, die Kreise und den Staat zugehen lassen, der wir die folgenden Angaben entnehmen:

Die Zahl der Unternehmungen betrug nach dem Stande vom 31. März 1920 311 mit einer genehmigten Streckenlänge von 9509,50 km gegen 334 im Vorjahre und mit einer Streckenlänge von 11 298,69 km. Davon waren 296 Bahnen mit einer Streckenlänge von 9091,20 km im Betrieb (im Vorjahre 321 mit einer Streckenlänge von 10 903,72 km). Der Rückgang ist im wesentlichen auf den Verlust preußischer Gebietsteile infolge des Friedensvertrages zurückzuführen, er beträgt 23 Bahnen und bei der genehmigten Streckenlänge 15,84 v. H. gegen 0,58 v. H. Zunahme im Vorjahre.

Vollspur (1,435 m) und Schmalspur (1 m usw.) halten sich ziemlich die Wage. Auf die Vollspurbahnen entfielen 4797,72 km = 50,5 v. H., auf die Schmalspurbahnen 4711,78 km = 49 v. H.

Betrieben wurden mit:

Dampflokomotiven . . . 8 762,42 km (im Vorjahre 10 540,13 km)
 Elektrischen Motoren . . . 574,38 „ („ „ 585,86 „)
 Dampflokomotiven und elektrischen Motoren . . . 172,70 „ („ „ 172,70 „)

Genehmigt waren:

3 Bahnen mit . . . 28,60 km (im Vorjahre 28,60 km) für den Personenverkehr,
 25 Bahnen mit . . . 199,05 km (im Vorjahre 199,05 km) für den Güterverkehr,
 283 Bahnen mit . . . 9281,85 km (im Vorjahre 11 071,04 km) für den Personen- und Güterverkehr.

Ihrem Rechtscharakter nach waren:

Gesellschaftsunternehmen 211 (im Vorjahre 221)
 Kommunale Unternehmen 97 („ „ 110)
 Unternehmen sonstiger Art 3 („ „ 3)

Das Anlagekapital aller Bahnen stellte sich insgesamt auf 705 263 595 M. gegen 751 928 076 M. im Vorjahre.

Hiervon sind aufgebracht:

vom Staate 111 660 282 M.
 von den Provinzen 91 532 679 „
 von Kreisen 166 145 979 „
 von den Zunächstbeteiligten 102 889 020 „
 in sonstiger Weise (insbesondere von Betriebsunternehmern, durch Anleihen usw.) 233 035 635 „

Ueber die Verzinsung des Anlagekapitals sind in der Denkschrift die folgenden Angaben gemacht:

	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19	1919/20
In Betracht gezogene Bahnen	300	276	278	279	277
Verzinsung					
6 v. H.	67	61	51	75	137
bis zu 1 v. H.	57	43	34	27	25
bis zu 2 v. H.	59	40	33	31	19
bis zu 3 v. H.	46	50	39	38	22
bis zu 4 v. H.	27	27	40	30	15
bis zu 5 v. H.	16	22	28	25	14
mehr als 5 bis 10 v. H.	23	25	46	49	31
über 10 v. H.	5	8	7	4	14

Mit Recht hebt die Denkschrift die infolge des Krieges und seiner Folgen eingetretene starke Beeinträchtigung der Lebensfähigkeit der Betriebe hervor, die in der Folgezeit leider noch weit größere Fortschritte macht.

Ueber die Förderung des Kleinbahnwesens durch den Staat teilt die Denkschrift mit, daß an Staatsbeihilfen

bis zum 31. Dezember 1919 136 744 306,05 M. bewilligt wurden,
 im Kalenderjahr 1920 sind weitere 2 841 000,00 „ neu bewilligt worden, mithin zusammen bis
 Ende 1920 139 585 306,05 M.

Bleckeder Kleinbahn. Mit dem 1. September d. J. wurde der Verkehr auf der Teilstrecke Brackede Feldweiche—Wendewisch eingestellt und dieser Streckenabschnitt abgebrochen. Bei der jetzigen Abzweigung nach Wendewisch, vor Brackede, wird ein Personenhaltepunkt mit der Bezeichnung „Garlstorf“ neu errichtet. Die Strecke Brackede—Wendewisch endet also künftig in Brackede.

Straßenbahnen.

Ein bemerkenswerter Schiedsspruch. Die Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. hatte für ihre Straßenbahn in Guben gegen die Stadt Guben auf Grund der Verordnung über die schiedsgerichtliche Erhöhung der Beförderungspreise vom 26. Februar 1920 und der Ergänzungsverordnung vom 23. März 1921 mit Erfolg ein Schiedsverfahren anhängig gemacht. Ueber den Verlauf des Verfahrens ist das Folgende mitzuteilen:

Nachdem sich die Straßenbahn in den Jahren 1919 und 1920 vergeblich bemüht hatte, zu Tarif- und Vertragsverhältnissen mit der Stadt zu gelangen, die einigermaßen der Notlage des Unternehmens Rechnung getragen hätten, stellte sie Juli 1920 den Betrieb gänzlich ein. Die Stadt erwirkte darauf eine einstweilige Verfügung, die die Gesellschaft zwang, den Betrieb in vollem Umfange wieder aufzunehmen. Wiederholte Verhandlungen, die Zustimmung der Stadt zu einer Betriebseinschränkung zu erreichen, scheiterten. Ebenso war die Stadt zu anderen Zugeständnissen (Erlaß der Abgaben oder Leistung von Zuschüssen) nicht bereit, vielmehr stützte sie sich stets auf die vertragliche Pflicht der Straßenbahn zur Betriebsführung. Inzwischen hatten die Verluste des Unternehmens etwa die Höhe des gesamten Anlagekapitals erreicht. Die Gesellschaft berief nach Erlaß der Ergänzungsverordnung nunmehr ein Schiedsgericht. Dieses hat in seinem Spruch den Forderungen der Straßenbahn auf Aenderung des Vertragsverhältnisses fast durchweg stattgegeben.

Danach wurde der Betrieb vom 1. August d. J. ab um rund 60 v. H. eingeschränkt. Die Abgaben an die Stadt sind für die nächsten fünf Jahre beseitigt; Pflasterkosten für Neupflasterungen und Umbauten von Straßen, die bisher dem Unternehmen innerhalb der Gleiszone zur Last fielen, hat nunmehr die Stadt zu tragen, es verbleiben somit der Straßenbahn nur die laufenden Unterhaltungskosten. Ebenso wurde die Zahl der an die Stadt auszugebenden Freifahrkarten beschränkt.

Bemerkenswert aus der Urteilsbegründung ist, daß das Schiedsgericht den Standpunkt der Stadt Guben, die Wirtschaftslage des Unternehmens sei nicht für sich allein zu betrachten, vielmehr sei die Geschäftslage der Klägerin im ganzen zugrunde zu legen, ausdrücklich abgelehnt hat. Im Einklang mit den Leitsätzen zu der Verordnung vom 1. Februar 1919 hat das Schiedsgericht sich vielmehr für verpflichtet erachtet, ausschließlich von den Verhältnissen der Straßenbahn als solcher auszugehen.

Holländische Kleinbahnen und Straßenbahnen. Die amtliche Statistik des Jahres 1918 über den Transport von Eisenbahnen und Straßenbahnen in Holland enthält über die Länge, Spurweite Betriebskraft, Personen- und Güterverkehr dieser Bahnen genaue Angaben. Dem Vorbericht dieser Statistik ist zu entnehmen, daß am 31. Dezember 1918 88 „Eisenbahnen mit beschränkter Geschwindigkeit“ und Straßenbahnen bestanden, die 71 Unternehmungen gehörten. Die Gesamtlänge dieser Lokaleisenbahnen und Straßenbahnen betrug 2966 km. Bei 17 Unternehmungen mit

einer Gesamtlänge von 109 km war Pferdekraft, bei 32 Unternehmungen mit 1480 km Dampfkraft, bei 6 Unternehmungen mit 855 km Pferde- und Dampfkraft, bei einer Unternehmung mit 51 km Pferde- und Elektrizitätsbetrieb, bei 9 Unternehmungen mit 171 km allein Elektrizität, bei 4 Unternehmungen mit 293 km Elektrizität und Dampfkraft, bei einer Unternehmung mit 4 km Gasbetrieb, und bei einer Unternehmung Benzinmotor und Pferdekraft die Betriebskraft. Der Gesamtanteil des bei diesen Klein- und Straßenbahnen ausgeführten Personenverkehrs betrug 296 139 700 Reisende. Diese Zahl ist als annähernd zu betrachten, weil bei einigen Unternehmungen, bei denen Karten im voraus käuflich sind, der Anteil der Reisenden aus der Anzahl der verkauften Karten ermittelt worden ist.

Güter wurden im Gewicht von 2 298 775 To. gegen 2 464 379 Tonnen im Jahre 1917 befördert. Die Gesamteinnahme betrug:

aus dem Personenverkehr	25 281 511 Gulden
aus dem Güterverkehr	4 825 359 „
aus diversen Einnahmen	895 422 „
Zusammen rund	31 000 000 Gulden.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich weiterhin, daß die Spurweite bei 9 Bahnen 0,75 m, bei 21 Bahnen 1 m, bei 33 Bahnen 1,067 m und bei 30 Bahnen 1,435 m beträgt.

Von den Bahnen mit 0,75 m Spur werden 5 mit Dampf, 4 mit Pferdekraft, mit Elektrizität keine Bahn betrieben.

Sämtliche Kleinbahnen und Straßenbahnen haben zusammen 567 Lokomotiven, 266 Pferde, 3028 Personenwagen und 3479 Güter- bzw. Viehwagen.

Die Länge der am 31. 12. 1918 in Betrieb befindlichen Eisenbahnunternehmungen betrug demgegenüber 3403 km, wobei 1847 km auf die Staatseisenbahn entfallen. Während bei den Kleinbahnen das Verhältnis der Einnahmen aus Personenverkehr zum Güterverkehr sich verhält wie 5:1 ist das Verhältnis bei den Eisenbahnverwaltungen annähernd 1:1.

Bemerkenswert ist, daß die erste elektrische Eisenbahn in Holland schon am 18. 12. 1843 auf der Strecke Amsterdam—Utrecht eingerichtet wurde.

Zu den Straßen- und Kleinbahnen von Holland gehört auch eine 733 m lange Strecke der Aachener Kleinbahn-Gesellschaft, die Strecke Aachen—Vaals. Diese wurde im August 1895 elektrisiert und somit als erste Straßenbahn in Holland elektrisch betrieben. Siméon, Aachen.

Kraftfahrwesen.

Ein Automobil ohne Schalthebel. Die zu dem Zeppelin-Konzern gehörende Zahnradfabrik A.-G. Friedrichshafen hat ein neuartiges Kraftwagengetriebe, das „Soden-Getriebe“ herausgebracht. Bei diesem fällt der Geschwindigkeitsschalthebel fort und ist durch eine kleine, an der Spritzwand anzubauende Einstellvorrichtung, den sogenannten „Gangwähler“ ersetzt, an dem man die gewünschte Räderübersetzung vermittels eines kleinen Hebels einstellen kann. Der eigentliche Schaltvorgang geschieht nach der Einstellung selbsttätig lediglich durch Treten des Kupplungspedales. Die Bedienung des Kraftwagens wird hierdurch wesentlich vereinfacht und das Schalten von der Geschicklichkeit des Fahrers unabhängig gemacht. Die Firma Maybach-Motorenbau G. m. b. H., Friedrichshafen ist in der Vereinfachung der Bedienung des Kraftwagens noch einen Schritt weitergegangen. Sie wird einen Wagen herausbringen, bei dem ein Schalten überhaupt überflüssig ist. Welche Umwälzung dieser neue Wagen bedeutet, erkennt man am besten, wenn man sich das Fahren mit einem solchen Wagen vergegenwärtigt. Man setzt sich ans Steuer, tritt auf einen Knopf oder am Pedal, und der Wagen setzt sich in Bewegung. Jede Geschwindigkeit von mehr als Schnellzugsgeschwindigkeit bis herunter zum Spaziergängertempo läßt sich mit dem Acceleratorpedal beherrschen, kein Einkuppeln, Schalten und Kuppeln — auch nicht auf Steigungen — ist erforderlich. Will man rückwärts fahren, tritt man auf einen andern Knopf oder ein Pedal, und der Wagen fährt, wie von unsichtbarer Hand bewegt, ebenso geräuschlos rückwärts. Die Hände des Fahrers können dauernd am Steuerrad bleiben.

Kraftomnibuslinien in Hamburg. Zu der gleichnamigen Mitteilung in Heft 23, S. 361 der „Verkehrstechnik“ erhalten wir von der Baudeputation der Stadt Hamburg folgende ergänzende Ausführung: Der Hamburger Hochbahn A.-G. ist durch die Verleihungs-urkunde vom 3. Juli 1918 in § 2 unter d das Recht zur Einrichtung und zum Betriebe von Kraftwagenlinien eingeräumt worden. Dieses Recht ist aber nicht ausschließlich. Der § 2 Absatz 2 sagt darüber:

„Ein ausschließliches Recht zum Betriebe der vorstehend bezeichneten Verkehrsunternehmen wird der Hochbahngesellschaft nicht erteilt.“ Ob anderen Unternehmungen das Recht zum Betriebe von Kraftomnibuslinien in Hamburg eingeräumt werden soll, ist noch nicht entschieden. Jedenfalls steht Hamburg in dieser Beziehung jede Entschließung frei.

Verschiedenes.

Calwersche Indexziffer. Nachdem die Indexziffer der Ernährungs-kosten in den letzten Monaten eine leichte Preisermäßigung gezeigt hatte, ist für den Monat Juli wieder eine merkliche Steigerung eingetreten. Der Reichsindex für die große Ration, der der Nahrungsmittelbedarf einer vierköpfigen Familie unter Zugrundelegung des Dreifachen der Ration des deutschen Marinesoldaten in der Vorkriegszeit zugrundeliegt, betrug für den Monat Juli 359,04 Mark gegen 351,55 M. im Vormonat. Trotz dieser Steigerung bleibt die Indexziffer hinter dem Stande im Januar d. J. mit 381,70 M. noch erheblich zurück.

Für die kleine Ration, deren Zusammensetzung sich hauptsächlich auf Brot und Kartoffeln aufbaut, ist der Reichsindex für Juli auf 121,97 M. gegen 107,06 M. im Vormonat ermittelt worden. Hier ist also eine wesentlich größere Steigerung eingetreten.

Das Verkehrs-Museum in Nürnberg. Der Neubau des Verkehrs-Museums ist so weit fortgeschritten, daß jetzt mit der Ausgestaltung der Innenräume begonnen werden kann. Man rechnet damit, das neue Museum im Frühjahr 1922 eröffnen zu können. Die Sammelstätte besteht aus dem Eisenbahn-Museum, das Besitztum des Reiches ist, und aus dem Post-Museum, das dem bayerischen Staat gehört. Durch Darstellung der im Laufe der Zeit gemachten Erfindungen und Verbesserungen wird das Museum in möglichst lückenloser Reihenfolge ein Bild des Aufbaues des Verkehrs bieten; von der Geburtszeit des modernen Verkehrswesens bis zur Gegenwart werden neben den ersten Einrichtungen die neuesten Errungenschaften der Technik, ihre Handhabung und ihre Wirkung in Entwürfen, Zeichnungen und Modellen vor Augen geführt. Auf diese Weise soll das Museum ein Quell des Anschauungsunterrichts und der Verkehrsgeschichte und ein Ergänzungsmittel der Schule und der Praxis werden. Der Bücherei wird besonders Augenmerk zugewendet, so daß sie zu einer Fundgrube auf dem Gebiet des Verkehrswesens werden dürfte. Ra.

Vereinsmitteilungen.

Verein Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privat-eisenbahnen E. V., Berlin SW 11, Dessauer Straße 1.

Rundschreiben. Der Verein hat folgende Rundschreiben versandt:

1. an sämtliche Vereinsverwaltungen Nr. 530 am 20. 8. 21 betr. Vereinheitlichung von Schmierölen und Fetten,
2. an sämtliche Vereinsverwaltungen Nr. 529 am 20. 8. 21 betr. Sitzungen des Verwaltungsrates und des Ausschusses A,
3. an sämtliche Vereinsverwaltungen Nr. 527 am 20. 8. 21 betr. Hauptversammlung 1921.

Verwaltungen, die das Rundschreiben nicht erhalten haben, werden gebeten, es bei der Geschäftsstelle anzufordern.

Verband der österreichischen Lokalbahnen und Kleinbahnen. Am 12. und 13. v. M. fand in Maria-Zell die Hauptversammlung des Verbandes der österreichischen Lokal- und Kleinbahnen statt, die von 34 Vertretern beschiedt war. Die österreichischen Lokal- und Kleinbahnen sind infolge der Nachwirkungen des Krieges — mit ganz wenigen Ausnahmen — von Jahr zu Jahr in eine immer schlechtere finanzielle Lage gekommen. Einige stehen unmittelbar vor der Betriebseinstellung oder vor dem Konkurse, so daß ihre Stützung aus öffentlichen Geldern nicht mehr entbehrt werden kann. Als Mittel zu einer Besserung der Verhältnisse wurde eine staatliche Beitragsleistung zur raschesten Elektrisierung der noch mit Dampfkraft betriebenen Lokalbahnen erkannt, vor allem aber eine begünstigte Bevorschussung der Betriebsabgänge aus Staats- oder sonstigen öffentlichen Mitteln verlangt. Außerdem wird eine Verminderung der Belastungen durch Aufhebung der besonders drückenden Verkehrssteuern und Abgabeverpflichtungen sowie durch eine Revision der sonstigen Auflagen und Verpflichtungen angestrebt. Alle diese Punkte sind in einer an die Regierung gerichteten Entschließung und in entsprechenden Gesetzentwürfen niedergelegt worden.

Personalmeldungen.

Am 25. Juli d. J. ist der frühere langjährige Direktor der Straßenbahn Barmen—Elberfeld Emil von Pirch wenige Tage nach Vollendung seines 75. Lebensjahres gestorben. Herr von Pirch gehörte zu den ältesten und angesehensten Vertretern der deutschen Straßenbahnen; er wurde am 11. Juli 1846 in der damaligen deutschen Bundesfestung Luxemburg geboren, wo sein Vater als preußischer Offizier in Garnison war; er trat ins preußische Kadettenkorps ein und hat als Offizier die Feldzüge von 1866 und 1870/71 mitgemacht. Von 1872 bis 1874 war er im Betriebsdienste der Reichseisenbahnen zu Elsaß-Lothringen und in Luxemburg tätig, 1874 richtete er den Betrieb der neuen Pferdebahn in Luxemburg ein, 1875 siedelte er nach Metz über, wo er den Bau und darauf den Betrieb als Direktor bis zum Jahre 1879 leitete. Gleichzeitig bearbeitete er eine Reihe anderer Straßenbahntwürfe. Im Herbst 1887 übernahm er die Direktion der von einer belgischen Gesellschaft betriebenen Pferdebahn in den Städten Barmen und Elberfeld. Diese Stellung behielt er bei, als das Unternehmen 1896 an eine deutsche Gesellschaft übergang, die den elektrischen Betrieb einführte.



Seit 1887 war Herr von Pirch Mitglied der im Jahre vorher gegründeten „Freien Vereinigung der Straßenbahn-Betriebsleiter Rheinlands, Westfalens und der benachbarten Bezirke“. Als im Jahre 1902 die Vereinigung eine Geschäftsordnung erhielt, wurde er zum Vorsitzenden des ständigen Geschäftsausschusses gewählt, und seit dieser Zeit dürfte wohl kaum eine einzige Versammlung der Freien Vereinigung stattgefunden haben, an der er nicht teilgenommen hätte.

Auch an der Gründung des „Vereins Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen“ im Jahre 1895 nahm Herr von Pirch tätigen Anteil; er gehörte für seine Verwaltung zuerst dem Ausschuß A, seit 1907 dem Ausschuß E an. Als Mitglied der Kommission des Vereins, die in gemeinsamer Beratung mit Vertretern des preußischen Eisenbahnministeriums den Entwurf für die Bau- und Betriebsvorschriften der Straßenbahnen durchzubekommen hatte, wurde ihm der Rote-Adler-Orden 4. Klasse verliehen. Seit 1900 war Herr von Pirch stellvertretendes Mitglied und seit 1907 Mitglied des Vorstandes der „Straßen- und Kleinbahn-Berufsgenossenschaft“, seit 1904 Mitglied des Direktions-Komitees des „Internationalen Straßen- und Kleinbahn-Vereins“.

Während des Krieges wurde er durch Verleihung des Verdienstkreuzes für Kriegshilfe ausgezeichnet. Als er im Jahre 1919 am 1. Juli aus seiner Tätigkeit ausschied, berief ihn die Gesellschaft in Anerkennung seiner langjährigen Leistungen für das Unternehmen und für das ganze Verkehrswesen der Stadt in den Aufsichtsrat.

In seinem kurzen Lebensabend hat er mit alter Anhänglichkeit gern noch an dem Geschehen des Unternehmens teilgenommen.

Die Freie Vereinigung, der er so lange Jahre als rühriges Mitglied angehört hatte, ehrte ihn durch Verleihung der Würde eines Ehrenvorsitzenden.

Leider hat ihn die Krankheit allzu schnell dahingerafft, und so war es denen, die im Laufe seiner reichen Tätigkeit zu ihm in Beziehung getreten waren, nur möglich, ihn zur letzten Ruhestätte zu geleiten. Hier weilten die Vertreter aller vorgenannten Korporationen, aber auch viele Vertreter der einzelnen Verkehrsunternehmungen aus ganz Deutschland sowie des Aufsichtsrates und der Beamtenschaft seiner Gesellschaft, um ihm ein letztes Lebewohl zuzurufen und ihn unter einem Hügel von Kranzspenden zu betten.

Cl a ß m a n n.

Die Große Leipziger Straßenbahn (G. L. St.) hat das seltene Ereignis zu verzeichnen, daß in diesem Jahre drei ihrer Direktoren ihr 25jähriges Dienstjubiläum feiern konnten. Es sind dies die Herren Baurat Zeise, Köhler und Höfner.

Herr Baurat Zeise kam im Jahre 1895 als Bauleiter der A. E. G. nach Leipzig, um den Bahnbau für die Leipziger Elektrische Straßenbahn (L. E. St.) zu leiten, die damals neben der als Pferdebahn schon bestehenden Großen Leipziger Straßenbahn als neues Unternehmen ins Leben gerufen wurde. Er wurde am 15. April 1896 zum Betriebsleiter der Bahn, die am 20. Mai 1896

ihren Betrieb eröffnete, ernannt und am 29. August 1896 in den Vorstand der Gesellschaft berufen. Er hat nicht nur die gesamte technische Einrichtung — etwa 40 km Gleis, bahneigenes Kraftwerk usw. — des neugegründeten Unternehmens geschaffen, sondern war auch trotz des bedeutenden Umfanges des Unternehmens viele Jahre hindurch sein eigener erster Betriebsingenieur, denn er hatte damals außer Meistern und Bureaubeamten nur eine einzige technische Hilfskraft zu seiner Unterstützung. Die Verschmelzung der L. E. St. mit der G. L. St. im Jahre 1917 führte Herrn Zeise am 22. Mai 1917 in den Vorstand der G. L. St. Im Jahre 1914 wurde ihm der Titel eines Königl. Sächs. Baurates verliehen. Das Vertrauen der Fachgenossen brachte ihm mancherlei ehrenamtliche Tätigkeit. Die Vereinigung der Betriebsleiter Ost- und Mitteldeutschlands wählte ihn zu ihrem stellvertretenden Vorsitzenden, der Arbeitgeberverband der Straßenbahnen berief ihn als Beisitzer in den Hauptausschuß, und die Sächsische Gruppe dieses Verbandes wählte ihn regelmäßig zum Wortführer bei den Tarifverhandlungen mit den Arbeitnehmern.

Herr Köhler ist am 6. Juni 1896 als kaufmännischer Direktor in den Vorstand der L. E. St. eingetreten und bei der Vereinigung der beiden Straßenbahn-Gesellschaften zugleich mit Herrn Zeise in den Vorstand der G. L. St. übernommen worden. Da sich Herr Köhler in seiner Eigenschaft als kaufmännischer Direktor ausschließlich im inneren Dienst bei der Leitung der kaufmännischen Abteilungen zu betätigen hatte, ist er nach außen wenig hervorgetreten. Er hat sich aber bleibende Verdienste um die Entwicklung des Leipziger Straßenbahnwesens erworben.

Herr Höfner trat am 1. September 1896 aus den Diensten der ehemaligen „Union“-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, der die Einrichtung des elektrischen Betriebes der Leipziger Pferdebahn übertragen war, zur G. L. St. über. Dem Vorstand der Straßenbahn gehörte damals kein technisch vorgebildeter Fachmann an. Herr Höfner wurde deshalb mit der Stelle eines verantwortlichen Betriebsleiters betraut und als solcher von der Regierung bestätigt. Später wurde er Oberingenieur und im Oktober 1902 Prokurist, bis er dann am 1. April 1914 (nach dem Tode von Direktor Hille) in den Vorstand der Gesellschaft berufen wurde. Im Jahre 1914 wurde ihm das Ritterkreuz 1. Klasse des sächsischen Albrechtsordens verliehen. Herr Direktor Höfner, der schon im Dienst der „Union“-Elektrizitäts-Gesellschaft in den ersten Anfängen des elektrischen Bahnbetriebes bei verschiedenen Bahnbauten tätig war, darf wohl als einer der ältesten deutschen Fachleute auf dem Gebiete des Wagenbaues bezeichnet werden. Bei der G. L. St. sind nach seinen Plänen und unter seiner Leitung u. a. ein bahneigenes Kraftwerk und neuzeitliche Hauptwerkstätten entstanden, die nicht nur der Unterhaltung, sondern auch dem Neubau von Wagen für den eigenen Betrieb dienen.

Herr Höfner hat sich in seiner langjährigen Tätigkeit nicht allein um die ihm unterstellten Betriebe verdient gemacht, sondern überhaupt an der technischen Entwicklung des Straßenbahnwesens regen Anteil gehabt und durch seine Mitwirkung in verschiedenen Ausschüssen des Vereins Deutscher Straßenbahnen seine reichen Erfahrungen der Allgemeinheit nutzbar gemacht.

Die drei Jubilare stehen seit 1919 als Direktoren der G. L. St. in den Diensten der Stadt Leipzig.

An Stelle des verstorbenen Regierungsbaumeisters a. D. Ernst Quandt ist Herr Regierungs- und Baurat a. D. Kurt Fleck zum technischen Vorstandsmitglied der Deutschen Eisenbahn-Betriebs-Gesellschaft bestellt worden.

Der Direktor des Elektrizitätswerkes, der Straßenbahn und des Hafens der Stadt Offenbach a. M. Dr. Karl Klein ist am 1. Juli 1921 in den Ruhestand getreten. Er hat sich in Offenbach a. M. als technischer Berater für Elektrotechnik, Kesselanlagen und wirtschaftlich-technische Fragen niedergelassen.

Schluß des redaktionellen Teiles.

Wer liefert?

In dieser Spalte wird der Materialbedarf von Mitgliedern des Vereins Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privateisenbahnen E. V. sowie des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereins aufgenommen. Antworten, denen für jedes einzelne Angebot 60 Pf. in Briefmarken beizulegen sind, müssen mit der betreffenden Bezugsnummer versehen und „An die Geschäftsstelle der „Verkehrstechnik“, Berlin SW 68“ gerichtet sein.

1084. — Kupferne Feuerbuchse.

Beachten Sie bitte die „Kleinen Anzeigen“ auf Seite XLII dieses Heftes