

Man erhält daher folgende Werte:

Zahlentafel 5.  
Kupferdrähte ( $s_{max} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ ).

Spannweite A cm	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
4 000	$T_z = - 44,1^0$	$T_z = - 0,56^0$	$T_z = + 20,2^0$
5 000	- 96,8 <sup>0</sup>	- 28,5 <sup>0</sup>	+ 3,8 <sup>0</sup>
6 000	- 161,3 <sup>0</sup>	- 62,9 <sup>0</sup>	+ 16,3 <sup>0</sup>
7 000	- 237,1 <sup>0</sup>	- 103,4 <sup>0</sup>	+ 40,0 <sup>0</sup>
8 000	- 325,1 <sup>0</sup>	- 150,3 <sup>0</sup>	+ 67,5 <sup>0</sup>
9 000	- 424,6 <sup>0</sup>	- 208,2 <sup>0</sup>	+ 98,6 <sup>0</sup>
10 000	- 535,6 <sup>0</sup>	- 262,6 <sup>0</sup>	+ 133,3 <sup>0</sup>
11 000	- 658,1 <sup>0</sup>	- 327,6 <sup>0</sup>	+ 171,5 <sup>0</sup>
12 000	- 792,6 <sup>0</sup>	- 399,6 <sup>0</sup>	+ 213,4 <sup>0</sup>

Zahlentafel 6.  
Bronzedrähte ( $s_{max} = 1800 \text{ kg/cm}^2$ ).

Spannweite A cm	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
4 000	$T_z = + 35,0^0$	$T_z = + 54,3^0$	$T_z = + 60,5^0$
5 000	+ 11,7 <sup>0</sup>	+ 41,9 <sup>0</sup>	+ 56,3 <sup>0</sup>
6 000	- 16,8 <sup>0</sup>	+ 26,7 <sup>0</sup>	+ 47,3 <sup>0</sup>
7 000	- 50,6 <sup>0</sup>	+ 8,7 <sup>0</sup>	+ 36,8 <sup>0</sup>
8 000	- 89,5 <sup>0</sup>	- 12,2 <sup>0</sup>	+ 24,7 <sup>0</sup>
9 000	- 133,7 <sup>0</sup>	- 35,7 <sup>0</sup>	+ 10,9 <sup>0</sup>
10 000	- 183,0 <sup>0</sup>	- 62,1 <sup>0</sup>	- 4,5 <sup>0</sup>
11 000	- 237,3 <sup>0</sup>	- 91,1 <sup>0</sup>	- 21,4 <sup>0</sup>
12 000	- 296,8 <sup>0</sup>	- 123,0 <sup>0</sup>	- 40,3 <sup>0</sup>
4 467			$T = T_z = + 60,8^0$

Zwischenwerte lassen sich hinreichend genau durch graphische Interpolation bestimmen (Abb. 2).

Mit Hilfe der angeführten Berechnungsgleichungen erhält man die vorstehenden Durchhangstafeln (S. 1019 u. 1020), in denen auch die Beanspruchung  $s \text{ kg/cm}^2$  und der Drahtzug  $P \text{ kg}$  angegeben sind; die Durchhangstafeln enthalten auch die kritische Spannweite  $A_k \text{ cm}$  und die kri-

tische Temperatur sowie alle übrigen für die Berechnung erforderlichen Angaben.

Die Durchhangstafeln eignen sich unmittelbar für den Leitungsbau, da sie sowohl das Spannen nach dem Durchhang  $f \text{ cm}$ , als auch mit der Federwage ermöglichen; es ist also jederzeit die Prüfung der richtigen Erbauung nach zwei voneinander unabhängigen Meßmethoden möglich.

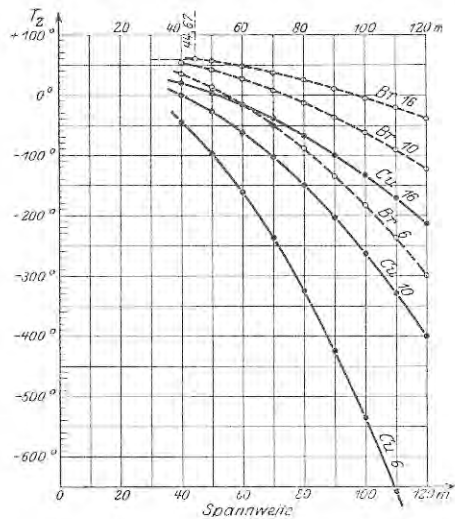


Abb. 2.

Zwischenwerte für Spannweiten zwischen 40 m und 120 m können durch graphische Interpolation mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden. (Schluß folgt.)

## Neues von der selbsttätigen Signalanlage auf den Betriebslinien der Berliner Hoch- und Untergrundbahn.

Über die selbsttätige Signalanlage der Berliner Hoch- und Untergrundbahn berichtete Oberingenieur Bothe in Verkehrstechn. 1925, Nr. 26 a. Den Darlegungen wird in nachstehendem gefolgt, da sie eine willkommene Er-

Berliner Stadtschnellbahnen. Hervorzuheben ist, daß demnächst das gesamte Netz der Berliner Hochbahngesellschaft und der Nordsüdbahn A. G. mit selbsttätigen Signalen ausgerüstet sein wird. Mit Inbetriebnahme der zum Hochbahnnetz gehörenden sogenannten Verstärkungslinie Gleisdreieck—Kurfürstenstraße—Nollendorferplatz (unterirdischer Bahnhof) wird gleichzeitig auch die Schöneberger Linie vom Nollendorferplatz bis Hauptstraße selbsttätige Signale erhalten. Nebenbei bemerkt werden mit Einführung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen, dem Vernehmen nach, auch dort die handbedienten Flügelsignale durch selbsttätige Tageslichtsignale ersetzt werden, wie vor kurzem bei Elektrisierung der Wiener Stadtbahn bereits geschehen. Tageslichtsignale hat inzwischen auch die Berliner Hochbahn in großer Zahl aufgestellt; vgl. Schluß dieses Berichtes. Man kann danach mit Recht von einem Siegeszug des selbsttätigen Signalsystems sprechen; seine Einführung ist überall dort geboten, wo in Verkehrsspitzen riesige Menschenmengen zu befördern sind und die denkbar dichteste Zugfolge zu erstreben ist.



Abb. 1. Jetzige Verbreitung des selbsttätigen Signalsystems auf den Berliner Schnellbahnen.

gänzung der in dieser Zeitschrift über den Stoff bereits veröffentlichten Berichte<sup>1)</sup> bilden. Abb. 1 zeigt die heutige Verbreitung des selbsttätigen Signalsystems auf den

Relais, des sogenannten Signalrelais  $S_a$ , geleitet, das seinen Anker nur anzieht, wenn die roten Lampen brennen. Die Feldspule dieses Relais erhält Strom über einen an der Fahrsperr des Signals befindlichen Kontakt  $F_{spl}$ , der nur dann geschlossen wird, wenn die Fahrsperr die Haltschienen ist über den Anker eines besonderen Relais, des sogenannten Signalrelais  $S_a$ , geleitet, das seinen Anker nur anzieht, wenn die roten Lampen brennen. Die Feldspule dieses Relais erhält Strom über einen an der Fahrsperr des Signals befindlichen Kontakt  $F_{spl}$ , der nur dann geschlossen wird, wenn die Fahrsperr die Haltschienen ist über den Anker eines besonderen

<sup>1)</sup> ETZ 1914, S. 141, 181, 207, 238, 296, 334 u. 353; 1916, S. 166; 1917, S. 513 u. 523.

der Kontakt  $k$  geschlossen, über den nun die Feldspule  $R_f$  des rückliegenden Streckenrelais  $R$  Strom erhält.

Der Rotlichtstromkreis 1 ist ohne Zwischenschaltung von Kontakten dauernd mit der Stromquelle verbunden. Das Verlöschen des roten Lichtes bei freiem Gleisabschnitt

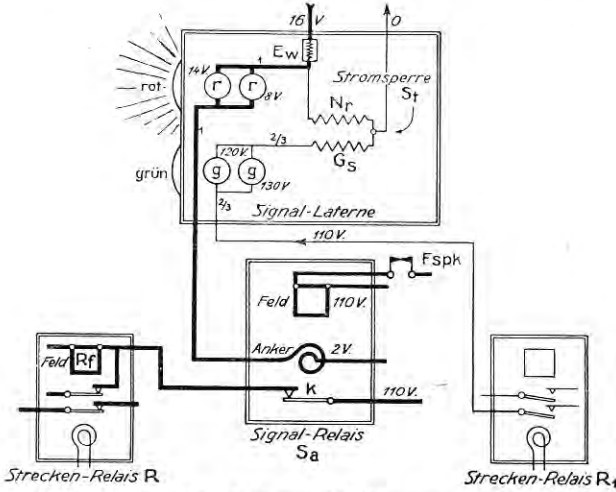


Abb. 2. Ursprüngliche Lichtsignalschaltung aus dem Jahre 1913.

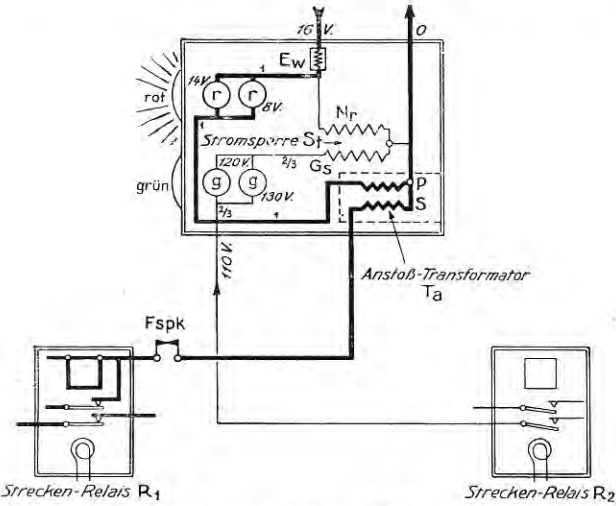


Abb. 3. Verbesserte Lichtsignalschaltung mit Anstoßtransformator.

wird infolge Auftretens des Grünlichtstromes durch eine Stromsperre  $S_z$  bewirkt, die zwei auf einen gemeinsamen Eisenkern gelegte Wicklungen  $N_r$  und  $G_s$  besitzt. Die Wicklung  $N_r$  bildet einen Nebenschluß zu den roten Lampen. Ist der Stromkreis 2/3 der grünen Lampen  $gg$  durch das Streckenrelais  $R_1$  unterbrochen, die Wicklung  $G_s$  also stromlos, so verhindert der in der Wicklung  $N_r$  auftretende hohe induktive Widerstand, daß sich die Spannung des Rotlichtkreises über den Nebenschluß  $N_r$  ausgleicht, so daß die roten Lampen die zum Leuchten nötige Spannung erhalten. Von den beiden roten Lampen ist eine für 8 V und die andere für 14 V bemessen. In Wirklichkeit erhalten beide Lampen die gleiche Spannung; die 14 V-Lampe brennt mit Unterspannung und bildet auf diese Weise eine sichere Reserve. Für den Fall, daß die 8 V-Lampe durchbrennt, muß die Spannung für die 14 V-Lampe entsprechend gesteigert werden; das wird durch den Eisendrahtwiderstand  $E_w$  auf folgende Weise erzielt: Fließt der Strom beider roten Lampen  $rr$  über den Eisendrahtwiderstand  $E_w$  so sinkt die vom Transformator gelieferte Spannung von 16 auf etwa 10 V. Entfällt aber der Strom der 8 V-Lampe, so wird der Spannungsabfall im Eisendrahtwiderstand so gering, daß noch etwa 14 V für die Reservelampe verbleiben und diese voll zu leuchten vermag. Wird durch das Streckenrelais  $R_1$  der Stromkreis 2/3

für die grünen Lampen  $gg$  geschlossen, so ist auch die mit den grünen Lampen hintereinander geschaltete Wicklung  $G_s$  der Stromsperre  $S_p$  mit Strom versorgt. Da aber das von der Wicklung  $G_s$  erzeugte Feld dem der Wicklung  $N_r$  entgegengerichtet ist, müssen sich beide Felder aufheben und der induktive Widerstand fast verschwinden. Die Folge ist, daß nunmehr über die Wicklung  $N_r$  ein größerer Strom fließt, der im Eisendrahtwiderstand einen so hohen Spannungsabfall hervorruft, daß die roten Lampen nicht mehr leuchten können. Das Aufflammen des grünen Lichts bringt nach vorstehendem das rote Licht selbsttätig zum Erlöschen. Soviele über die ursprünglich verwendete Schaltung, mit der noch heute sehr viele Signale auf der Berliner Hochbahn versehen sind.

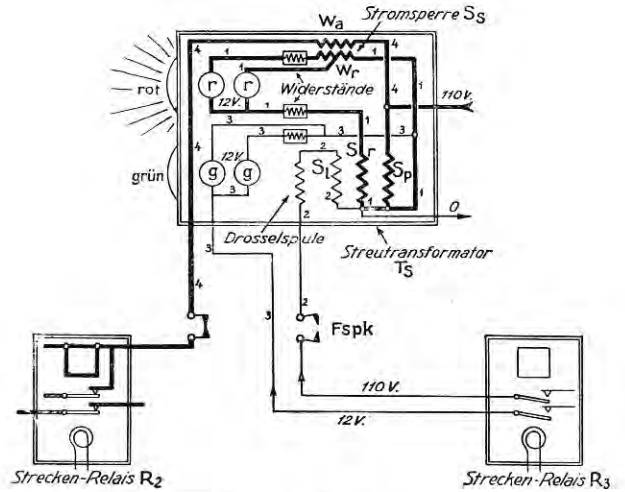


Abb. 4. Weiter vereinfachte Lichtsignalschaltung mit Streutransformator.

Inzwischen sind auf Veranlassung der Berliner Hochbahngesellschaft verschiedene Verbesserungen an der Signalanlage vorgenommen worden. Vor allem war eine Verminderung der beweglichen Teile anzustreben. Das vorerwähnte Signalrelais  $S_a$  wurde durch einen der Hochbahngesellschaft patentierten Anstoßtransformator nach Abb. 3 ersetzt; hierdurch ist an die Stelle eines sich bewegendes komplizierteren Apparates ein ruhender einfacherer gesetzt. Der die roten Lampen  $rr$  durchfließende Strom ist über die Primärwicklung  $P$  des Anstoßtransformators  $T_a$  geleitet und der in der Sekundärwicklung  $S$  entstehende Strom zu den Feldspulen des rückliegenden Relais  $R_1$  geführt, wo er den Anstoß zum Anziehen des Relaisankers bewirkt. Der Anstoßtransformator erfordert so wenig Raum, daß er bequem in der Signallaterne untergebracht werden konnte.

Kurz nach Einführung dieser die Unterhaltungskosten bereits stark vermindernenden Vorrichtung erschien die Firma Siemens & Halske (S. & H.) mit einer noch weiter vereinfachten, in Abb. 4 dargestellten Schaltung

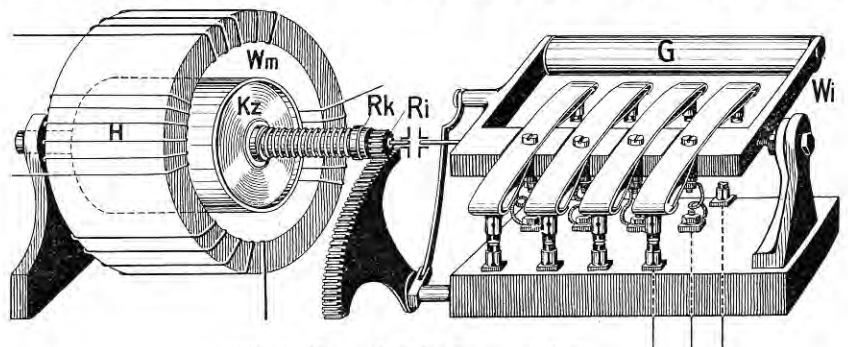


Abb. 5. Motorrelais der Bauart S. & H.

auf dem Plan. Hierbei fallen nicht nur das anfänglich verwendete Signalrelais  $S_a$ , sondern auch die in der Signallaterne bisher notwendigen Eisendrahtwiderstände  $E_w$  fort; die Verschiedenartigkeit der Glühlampen, die bis dahin in der Signallaterne verwendet wurden, ist durch eine einheitliche Lampenbauart ersetzt. Erwähnenswert bei der neuen Schaltung nach Abb. 4 ist die Anwendung

eines Streutransformators  $T_s$  mit drei Wicklungen  $S_p$ ,  $S_r$  und  $S_l$ . Die Wicklungen  $S_r$  und  $S_l$  sind gemeinsam auf den einen Schenkel eines geschlossenen Eisenkernes

Dieser bewegt mittels eines Ritzels  $Ri$ , das durch eine Reibungskupplung  $Rk$  mit einem Laufzylinder verbunden ist, eine Kontaktwippe  $Wi$ , durch die die erforderlichen Stromkreise geöffnet und geschlossen werden. Die Kontaktwippe wird durch ein auf ihrer Hinterseite angebrachtes Gewicht  $G$  zurückgedreht, wenn der Stromkreis einer der beiden vorgenannten Wicklungen unterbrochen ist.

Bothe geht dann noch auf die Fahrsperrereinrichtung näher ein; die Wirkungsweise der auf den Strecken der Berliner Hochbahngesellschaft eingeführten Fahrsperrung und die des Bremsauslösers ist auf S. 525 des Jahrg. 1917 der ETZ erläutert. Erinnerung sei daran, daß die Fahrsperrung dazu dient, die Zugbremse beim Überfahren eines „Halt“ gebietenden Signals auszulösen und gleichzeitig den Triebstrom abzuschalten. Die Fahrsperrung der Hochbahn besteht bekanntlich aus einem am Signalmast oder der Tunnelwand angebrachten Arm, der bei besetzter Strecke in das Profil des leichten Raumes hineinragt und beim Überfahren eines Haltsignals einen auf dem Wagendach senkrecht angeordneten Bremsauslösestift umlegt. Dadurch wird eine Schaltwalze betätigt, die, wie bereits erwähnt, den Fahrstrom ausschaltet und gleichzeitig die Bremse in Tätigkeit setzt. Auf der Berliner Nordsüdbahn war es möglich, den Bremsauslöser an einem dicht über der Fahrachse befindlichen Wagen-

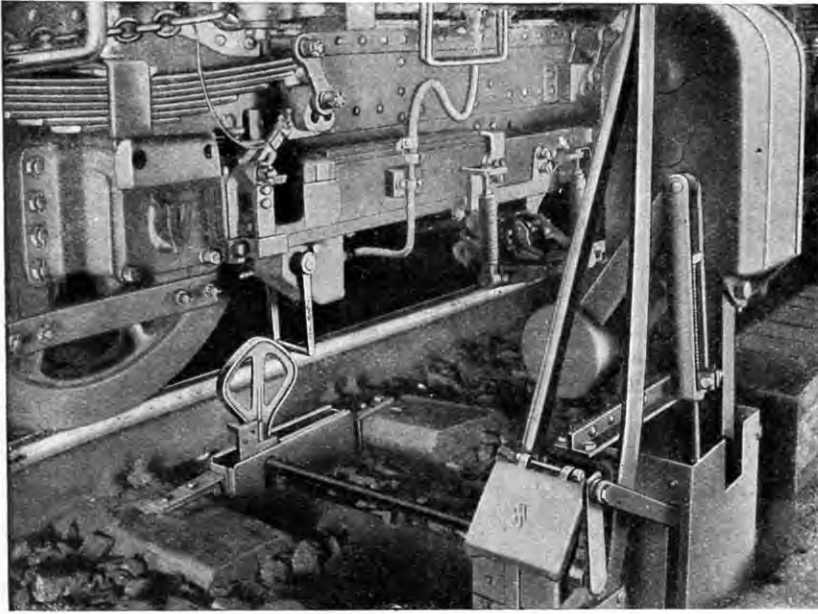


Abb. 6. Berliner Nordsüdbahn. Anordnung der Fahrsperrung und des Bremsauslösers.

und die Wicklung  $S_p$  auf den anderen Schenkel aufgebracht; letztere steht dauernd unter einer Spannung von 110 V. Die in der Wicklung  $S_r$  entstehende elektromotorische Kraft erzeugt in dem ständig geschlossenen Stromkreis 1 einen Strom, der die roten Lampen  $rr$  zum Leuchten bringt. Der über die Wicklung  $S_l$  führende Stromkreis 2 ist bei besetztem Gleisabschnitt durch das Streckenrelais  $R_s$  geöffnet. Ist der Gleisabschnitt frei, so wird durch das in Tätigkeit tretende Relais  $R_s$  der Stromkreis 2 geschlossen; es wirkt nun eine Gegenspannung von 110 V auf die dritte Wicklung  $S_l$ . Durch den jetzt in der Wicklung  $S_l$  entstehenden Strom wird das magnetische Feld der Spule  $S_p$  in dem Schenkel des Eisenkerns, auf dem sich die beiden Wicklungen  $S_l$  und  $S_r$  befinden, aufgehoben, die in der Spule  $S_p$  vorhandene elektromotorische Kraft verschwindet, und die roten Lampen erlöschen. Gleichzeitig werden die grünen Lampen  $gg$  durch einen besonderen Stromkreis 3 unter eine Spannung von 12 V gesetzt und leuchten auf. Infolge der Streuung der durch die Spulen  $S_p$  und  $S_l$  erzeugten Magnetfelder zwischen den beiden Schenkeln des Eisenkerns heben sich die Felder nur in dem eigenen Schenkel, nicht aber in dem gegenüberliegenden auf. Der verbleibende Rest des Feldes verhindert ein zu starkes Anschwellen des Primär- und des Lössstromes. Das rückliegende Streckenrelais  $R_2$  darf nur anziehen, wenn die Überwachung der Haltlage des Signals vorhanden ist; dies wird im vorliegenden Falle mit Hilfe einer Stromsperre  $S_s$  durchgeführt, die aus zwei auf einem gemeinsamen Eisenkern aufgebraachten Wicklungen  $W_r$  und  $W_a$  besteht. Die Wicklung  $W_r$  ist in dem Rotlicht-Stromkreis 1 mit den roten Lampen  $rr$  in Serie geschaltet, während die Wicklung  $W_a$  unmittelbar im Stromkreis 4 an 110 V liegt und mit der Feldwicklung des rückliegenden Streckenrelais  $R_2$  hintereinander geschaltet ist. Ist der durch die Löschspule fließende Stromkreis 2 geschlossen, das rote Licht also erloschen, so wirkt nur die Spannung 110 V auf die Stromsperre  $S_s$  an der Wicklung  $W_a$ . Die Selbstinduktion in dieser Spule verhindert, daß ein nennenswerter Strom durch diese nach dem Relais fließt. Ist aber der Löschspulenkreis 2 bei  $R_s$  unterbrochen, so daß rotes Licht erscheint, so wird auch die zur Stromsperre  $S_s$  gehörige Spule  $W_r$  vom Rotlichtstrom durchflossen, der der Selbstinduktion des durch die Spule  $W_a$  fließenden Stromes entgegenwirkt und diese nahezu aufhebt. Der Strom in der Spule  $W_a$  findet dann aber nur noch so wenig induktiven Widerstand, daß das dahinter geschaltete Streckenrelais  $R_2$  anziehen kann.

Weiter verbessert wurde die Signalanlage durch Einführung des Motorrelais der Bauart S. & H., das infolge seines höheren Kontaktdruckes weniger empfindlich gegen Erschütterungen ist. Das Motorrelais besteht nach Abb. 5 aus einem Zweiphasen-Wechselstrommotor  $Wm$  mit einer Hilfswicklung  $H$  und einem Kurzschlußläufer  $Kz$ .

teil, dem Stromabnehmerbalken, anzubringen, der seine Lage zum Gleis nur um so viel verändert, wie sich aus der Abnutzung der Radbandagen und Schienen ergibt. Der

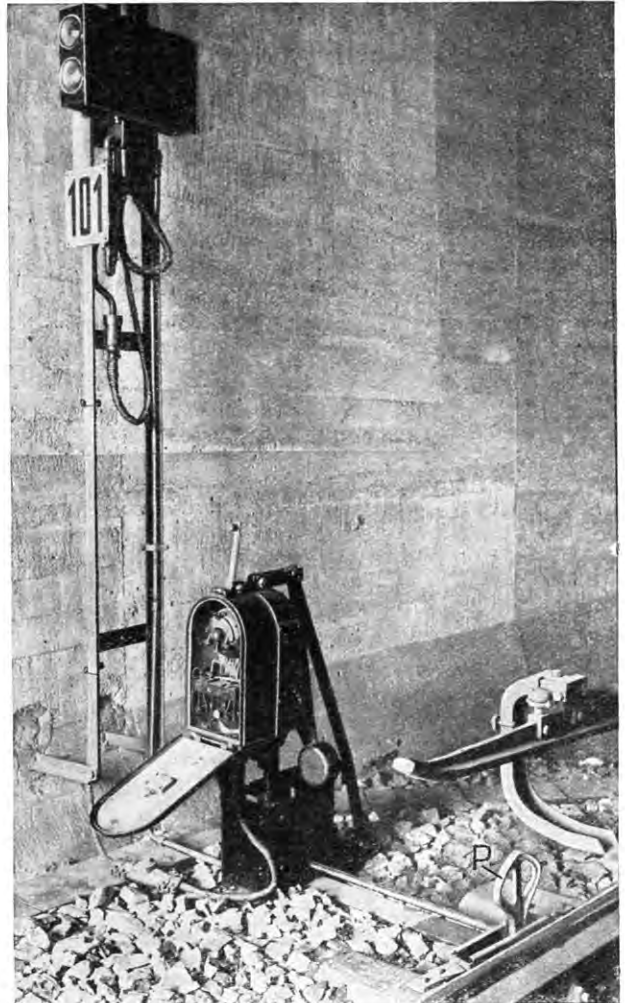


Abb. 7. Berliner Nordsüdbahn. Fahrsperrantrieb und Fahrsperrung (P).

bügelartige Bremsauslöser und die Anordnung der Fahrsperrre im Gleis der Nordstüdbahn sind aus Abb. 6 ersichtlich. Abb. 7 zeigt den dortselbst verwendeten, von S. & H. gebauten neuen Fahrsperrenantrieb, der nach den Ausführungen Bothes in bezug auf Raumbedarf, Gewicht, leichte Austauschbarkeit der einzelnen Teile und betriebsicheres Arbeiten einen bemerkenswerten Fortschritt bedeutet.



Abb. 8. Tageslichtsignal der Berliner Hochbahn mit Fahrsperrrenarm (A).

Der Verfasser beschreibt schließlich die von ihm erdachte und auf der Hochbahn eingeführte Einrichtung zur Gefahrsignalgebung, mit deren Hilfe der Bahnsteigbeamte jederzeit die Haltlage des Einfahrsignals herbeiführen kann. Die leicht erreichbaren Gefahrschalter sind in gewissen Abständen über den ganzen Bahnsteig verteilt. Das aus mehreren roten Lampen bestehende Gefahrsignal ist so am Einfahrende jedes Bahnsteiges angeordnet, daß der Zugfahrer, wenn er bei Betätigung des auf dem Bahnsteig angebrachten Gefahrschalters schon am Einfahrsignal oder Nachrücksignal vorüber ist, immer noch durch das Gefahrsignal in eindringlichster Weise zum Halten aufgefordert wird. Eine Abbildung hierzu nebst Erläuterungen befinden sich auf S. 525 bis 526 des Jahrg. 1917 der ETZ.

Obwohl die vorstehend beschriebenen drei Schaltungen ihre Aufgaben restlos erfüllt haben, tritt der Verfasser im Interesse vereinfachter Betriebsführung und Unterhaltung für die Schaffung einer Einheitsschaltung ein; eine solche von S. & H. bereits geschaffene, mit weiteren Vereinfachungen versehene Schaltung wird zur Zeit auf der Berliner Hochbahn ausprobiert. Ebenso wichtig war es, eine einheitliche Art der Signalbildung zu schaffen, d. h. unabhängig von Tunnel- oder freier Strecke nur Lichtsignale anzuordnen. Die heute gebräuchlichen Flügelsignale der offenen Strecke sind hierbei abzuschaffen und durch Tageslichtsignale zu ersetzen. Nach jahrelangen Versuchen hat sich die Berliner Hochbahn entschlossen, dem Tageslichtsignal schließlich die vom Verfasser angeregte, in Abb. 8 gezeigte Form zu geben.

Mit solchen Signalen sind nach und nach sämtliche Hochbahnstrecken ausgerüstet worden; das sind die Strecken:

a) vom Bahnhof Warschauer Brücke bis Bahnhof Gleisdreieck (oberer Bahnsteig),

- b) vom Tunnelmund der Potsdamer-Platz-Rampe über die Bahnhöfe Gleisdreieck (unterer Bahnsteig), Bülowstraße, Nollendorferplatz bis zum Tunnelmund der Nollendorferplatz-Rampe,
- c) vom Tunnelmund der Danziger-Straßen-Rampe bis Bahnhof Nordring.

Auf dem unter c) aufgeführten Streckenabschnitt sind die Tageslichtsignale bereits seit Mitte September 1925 und auf der mit b) bezeichneten Strecke seit Anfang Februar 1926 im Betriebe; Abb. 8 ist auf der Nordringstrecke aufgenommen. Die Inbetriebnahme der Tageslichtsignale auf der unter a) genannten Hochbahnstrecke ist Anfang Mai 1926 erfolgt.

Über den Aufbau der selbsttätig arbeitenden Tageslichtsignale hat sich Bothe in Nr. 3 des laufenden Jahrgangs der Zg. V. Dt. Eisenb.-Verw. in ausführlicher Weise geäußert. Danach hat die Signallaterne zwei aus Eisenblech hergestellte Lichtkammern, woselbst je zwei stoßfeste Lampen  $l$  und  $l'$  untergebracht sind (vgl. Abb. 9). Die Lampen sind auf Schlitten befestigt, die durch Stellschrauben  $s$  und  $s'$  wagrecht und senkrecht bewegt werden. Somit können die Lampen zur Erzielung bester Lichtwirkung in die günstigste Stellung zu der vor ihnen angeordneten Sammellinse  $sl$  gebracht werden. Die Lampe  $l$  brennt stets mit der vollen Spannung von 70 V,  $l'$  dagegen brennt bei Vorschaltung eines Widerstandes mit Unterspannung. Auf diese Weise ist für den Fall, daß  $l$  durchbrennen sollte, eine sichere Reserve vorhanden. Das Signal bleibt aber durch  $l'$ , wenn auch in verminderter Lichtstärke, dem Zugfahrer immer noch recht gut erkennbar. Die von ihm wahrgenommene Verminderung der Lichtstärke hat der Fahrer auf dem nächsten Bahnhof zu melden, von wo aus fernmündlich die Auswechslung der schadhaften Signallampe veranlaßt wird.

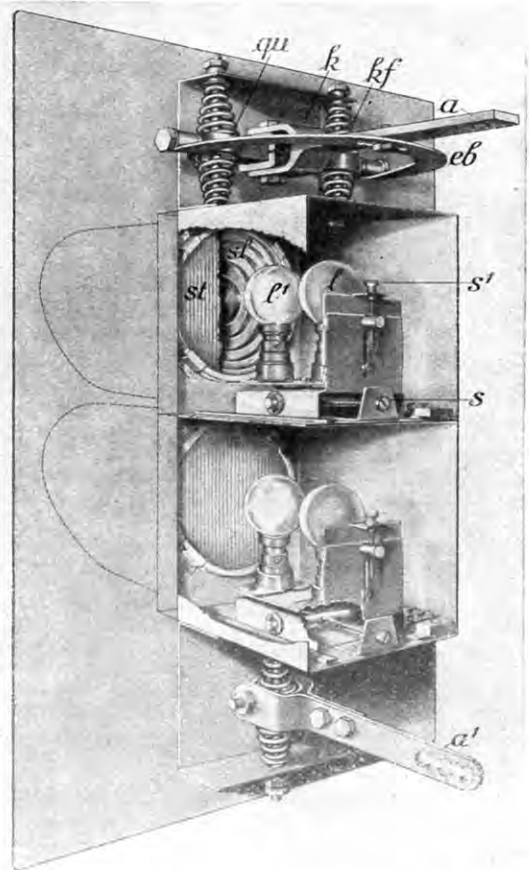


Abb. 9. Laterne des Tageslichtsignals.

Im Vorderteil der Lichtkammern befinden sich die Sammellinsen  $sl$ ; die Linse der oberen Kammer ist rot, die der unteren grün gefärbt. Die Linsen haben 170 mm Durchmesser, ihr Krümmungshalbmesser beträgt 112 mm und der Abstand des Brennpunktes vom Scheitel der Vorderfläche 160 mm. Da die Verteilung der Lichtpunkte auf der optischen Achse der Linse eine Streuung des ausfallenden Lichtes verursacht, muß dessen Intensität selbstver-

ständiglich geringer sein, als wenn die gesamte Lichtmenge im Brennpunkt vereinigt würde. Diese Streuung ist deswegen beabsichtigt, weil sich mit der Bewegung des Zuges die Stellung des Zugfahrers zur Signallinse ändert, wie man es schon auf gerader Bahnstrecke bemerken kann. In zahlreichen Fällen liegen nun aber innerhalb der Sichtstrecke mehr oder weniger starke Gleiskrümmungen, durch die der Winkel der optischen Achse der Linse zum Auge des Zugfahrers vergrößert wird. Wird nun dieser Winkel so groß, daß die durch die vorerwähnte Verteilung der Lichtpunkte erzielte Streuung nicht mehr ausreicht, so ist vor die Sammellinse *sl* eine Streulinse *st* zu setzen, die aus einer Glasscheibe mit lotrechten bikonkaven Riffeln besteht.

Um das Strahlenbündel genau auf das Auge des Zugfahrers einstellen zu können, ist die Signallaterne so eingerichtet, daß sie gedreht, geneigt und in der jeweils günstigsten Lage festgestellt werden kann. Um dies zu ermöglichen, ist das Laternengehäuse mit dem Signalmast durch den oberen Arm *a* fest und durch den unteren Arm *a'* nachstellbar verbunden. Der Arm *a* mündet in eine Art kardanisches Gelenk *k* und verleiht hierdurch der Laterne eine Drehbarkeit um ihre aufrechte und wagerechte Achse. Die Feststellbarkeit der Laterne bei der Bewegung um die aufrechte Achse ist mit Hilfe des am Querschnitt *qu* angeordneten Einstellbogens *eb* möglich. Entsprechend den oberen Bewegungen wird der untere Arm *a'* mit Hilfe eines Bolzens am Signalmast festgelegt. Um die

auf den Hochbahnstrecken unausbleiblichen starken Erschütterungen zu mildern, ist die Laterne gegen die Aufhängevorrichtung sehr gut abgedefert. Da die Stöße aus verschiedenen Richtungen kommen, sind Kegelfedern *kf* zur Abfederung verwendet.

Die über den Linsen angeordneten Schutzhauben verhindern den unmittelbaren Einfall des Sonnenlichtes in die Linsen und das Ansetzen von Schnee. Der rahmenförmige Ausleger am Mast, der nach Abb. 8 gewissermaßen die Signallaterne umfaßt, ist für die Befestigung des Fahrsperrnarms *A* notwendig. Der Antrieb der Fahrsperr befindet sich in der Mitte des unteren Teils des Mastes; links und rechts davon sind die Schränke zur Aufnahme der für die Signalgebung nötigen Apparate befestigt.

Nach den betrieblichen Feststellungen arbeiten die Tageslichtsignale auf der Berliner Hochbahn zur vollsten Zufriedenheit; auch das Zugpersonal hat ihre Einführung aufs lebhafteste begrüßt. Die Hauptvorteile den Flügel-signalen gegenüber sind: bessere Sichtbarkeit, größere Einfachheit und bedeutend kürzere Stellzeit. Daß die um nicht weniger als rd 5 s verkürzte Signalstellzeit für die sichere Durchführung einer Zugfolge von 1½ min im Spitzenverkehr der Berliner Hochbahn von allergrößter Bedeutung ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Der Bau der Tageslichtsignale erfolgte nach einem von der Hochbahngesellschaft ausgeführten Muster durch das Blockwerk der Firma Siemens & Halske.

W. Me.

## Deutschlands Großkraftversorgung im Jahre 1925.

Von Dr. Gerhard Dehne.

Im Jahre 1925 stand die deutsche Elektrizitätswirtschaft im Zeichen eines weiteren gegen 1924 stark gesteigerten Aufstieges. Trotz der zahlreichen Neuan-schlüsse, trotz des sehr erhöhten Stromabsatzes wurden in Deutschland während des Jahres 1925 jedoch nur 162 kWh je Kopf der Bevölkerung verbraucht. Wenn man bedenkt, daß diese Zahl in der Reichshauptstadt sogar nur 159,1 kWh betrug, daß dagegen 1924 in Chicago bereits 845 kWh, an der Pazifischen Küste der Vereinigten Staaten 1100 kWh und in Kalifornien sogar 1300 kWh je Einwohner und Jahr verbraucht wurden, so zeigen diese Zahlen wohl am besten, was auf dem Gebiete der Elektrizitätsversorgung in Deutschland noch zu erwarten ist.

Die in ihrem Wesen begründete Eigenschaft der Elektrizität, am vollkommensten bei zentraler Erzeugung zur Auswertung gebracht zu werden, verstärkte weiterhin den Einfluß der größten Stromversorgungsunternehmen, von denen die bedeutendsten im Jahre 1925 folgende Strom-mengen abgegeben haben<sup>1)</sup>:

	Strom-abgabe 1925 Mill. kWh	Installierte Maschinen- leistung
1 Elektrowerke	1 577	313 000 kW
2 Rheinisch-Westfälisches Elektrizitäts-werk	1 099,5	475 000 "
3 Berliner Städtische Elektrizitäts-werke	662	221 500 "
4 A. G. Sächsische Werke	487,6	129 452 "
5 Oberschlesische Elektrizitäts-Werke.	370,7	130 600 "
6 Märkisches Elektrizitätswerk	282,8	70 000 "
7 Vereinigte Elektrizitätswerke West-falen	270	166 000 "
8 Elektrizitätswerk Sachsen-Anhalt	239	36 250 "
9 Rheinisches Elektrizitätswerk im Braunkohlenrevier	220	120 000 "
10 Hamburgische Electricitäts-Werke.	210,2	100 000 "
11 Kraftübertragungswerke Rhein-felden	190	20 600 "
12 Kommunales Elektrizitätswerk Mark	159,7	122 110 kVA
13 Mittlere Isar	140,4	92 000 "
14 Preußische Kraftwerke Oberweser	135,4	29 080 "
15 Walchenseewerk	134,3	122 600 "
16 Großkraftwerk Mannheim	130,5	37 500 kW
17 Großkraftwerk Franken	125,0	63 000 "
18 Badenwerk	104,6	67 450 kVA

Allen voran stehen die Elektrowerke, die zum Konzern der Vereinigte Industrieunternehmen A. G. ge-

hören. Diese werden ja bekanntlich vom Reich beherrscht und sind auf elektrowirtschaftlichem Gebiete beteiligt:

zu 100 %	an der Elektrowerke A. G.,
" 40 %	" " Ostpreußenwerk A. G.,
" 32,5 %	" " Württemb. Landes-Elektrizitäts-A. G.,
" 100 %	" " Vereinigte Aluminiumwerke A. G.,
" 100 %	" " Mitteldeutsche Stickstoffwerke A. G.,
" 100 %	" " Bayerische Kraftwerke A. G.,
" 90 %	am Innwerk, Bayerische Aluminium A. G.,
" 50 %	an der Alzwerke G. m. b. H.

Die Maschinenleistung der Elektrowerke wird augenblicklich durch eine Erweiterung von 70 000 kW in Golpa-Zschornowitz und 20 000 kW in Lauta auf insgesamt 403 000 kW erhöht.

Zu ihren früheren Beteiligungen von 20 % am Elektrizitätswerk Sachsen-Anhalt und 37 % am Überlandwerk Oberschlesien in Neisse erwarben sie im Jahre 1925 die Gewerkschaft Kronprinz Wilhelm, die Gewerkschaft Lohser Werke bei Sorau mit deren Kraftzentrale (6000 kW) und ihren Stromlieferungsverträgen mit der Kommunalen Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft in Sagan. Zur Versorgung dieser, an der sie sich mit 10 % beteiligten, und des Provinzialverbandes von Schlesien führten sie vom Kraftwerk Trattendorf eine etwa 100 km lange neue 110 kV-Leitung nach Bunzlau. Sie erwarben außerdem die Aktienmehrheit der Elektrizitäts-Werke Liegnitz, die sich bisher im Besitz des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes und der A. G. für Energiewirtschaft befunden hatte. Zusammen mit dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk verfügen sie endlich über die bestimmende Aktienmehrheit der Braunschweigischen Kohlenbergwerke.

Neuerdings hat sich durch Austausch von Aufsichtsratsmitgliedern eine engere Verbindung der Elektrowerke mit dem zweitgrößten deutschen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk (RWE), herausgebildet. Dessen Stromabgabe beträgt zwar nur 1,1 Milliarde kWh gegen 1,57 der Elektrowerke. Dafür erfolgt die Stromabgabe der Elektrowerke nur an Großabnehmer, während das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk den Strom bis unmittelbar zum Verbraucher liefert. Dazu kommt, daß die Nachwirkungen der Rheinlandbesetzung und des Ruhrbrüches in Westdeutschland noch längst nicht vollständig behoben sind.

Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk ist als erstes Stromversorgungsunternehmen Deutschlands im vergangenen Jahre zu einer Spannung von 220 kV übergegangen. Nach monatelangen Kämpfen gelang es ihm, das Enteignungsrecht für eine vom Goldenbergwerk südwärts bis nach Höchst, der Kraftzentrale der Mainkraftwerke, führende Leitung zu erhalten. Von hier aus ist bereits die Zusammenschließung mit dem Bayerwerk über die Gewerkschaft Gustav in Dettingen und mit dem Badenwerk über Mannheim im Gange.

<sup>1)</sup> Aus Dehne, Die deutsche Elektrizitätswirtschaft, Verlag Enke, 1926.