

Auch über die Verbreitung dieses Systems ist Büttner nicht genau unterrichtet. Er gibt an, »daß die Gesellschaft für Zugbeleuchtung gegen 1600 Wagen nach Bauart G. E. Z. teils ausgerüstet, teils in Ausrüstung habe und eine gleich große Zahl mit der Bauart Brown, Boveri & Cie. ausgerüstet sein dürfte«. In Wirklichkeit beträgt jedoch die Zahl der Ausrüstungen nach dem System der Firma Brown, Boveri & Cie. bereits über 3100; hiervon befinden sich annähernd 2000, zum Teil seit Jahren, im Betrieb und über 1100 auf Bestellung in Arbeit. Diese Ausrüstungen dienen zur Beleuchtung von mehr als 4000 Wagen (mit Einschluß von 900 Anhängewagen ohne eigene maschinelle und Batterieausrüstung). Nach der neuesten Ausführungsform sind etwa 1300 Ausrüstungen geliefert und bestellt.

Über andere Systeme steht mir wenig authentisches Material zur Verfügung; ich kann also nicht beurteilen, ob noch von anderer Seite wesentliche Einwendungen gegen das Büttnersche Referat erfolgen werden. Immerhin ist trotz solcher Einwendungen und Berichtigungen die Arbeit des Herrn Dr. Büttner im Sinne der Aufklärung über den Stand und die Ziele der elektrischen Zugbeleuchtung als wertvoll zu begrüßen.

### Neuere Betriebs- und Sicherheits-einrichtungen auf der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in Berlin.<sup>1)</sup>

Mit der am 1. Oktober 1908 erfolgten Eröffnung der Spittelmarklinie hat der Verkehr auf der Hoch- und Untergrundbahn eine bedeutende, noch ständig wachsende Steigerung erfahren. Durch die Vergrößerungen des Bahnnetzes wurde gleichzeitig eine für den Verkehr vorteilhaftere Verteilung des Wagenlaufes in bezug auf Zugfolge, Länge und Zusammensetzung der einzelnen Züge ermöglicht. Die im Gleisdreieck einander berührenden drei Linien des Netzes (Fig. 822) werden jetzt in folgender Weise betrieben:

I. West-Stadt-Linie (Wilhelmplatz—Spittelmarkt): Es verkehren Züge mit je vier Wagen in Abständen von 5 Minuten, in den verkehrstarken Abendstunden von  $3\frac{1}{8}$  Minuten. In den Frühstunden verkehren zum Teil Fünf-Wagenzüge und für den Winterverkehr werden demnächst Sechs-Wagenzüge eingestellt werden.

II. West-Ost-Linie (Zoologischer Garten—Warschauer Brücke): Es verkehren Züge mit drei oder vier Wagen in Abständen von 5 Minuten.

III. Ost-Stadt-Linie (Warschauer Brücke—Spittelmarkt): Es verkehren Züge mit je zwei und drei Wagen

<sup>1)</sup> Nach einem Eigenbericht der Bahn.

in Abständen von 10 Minuten bzw. von 5 Minuten in den verkehrstarken Morgen- und Abendstunden.

Es besteht somit auf der Strecke Zoologischer Garten—Gleisdreieck eine durchschnittliche Zugfolge von  $2\frac{1}{2}$  Minuten, in den Hauptverkehrsstunden sogar nur von 2 Minuten. Auf den übrigen Strecken östlich und nördlich des Gleisdreiecks verkehren die Züge durchschnittlich alle  $3\frac{1}{8}$  Minuten, in der Hauptverkehrszeit alle  $2\frac{1}{2}$  Minuten.



Fig. 823. Signalmast mit Streckenanschlag (a) zum Auslösen der Bremsen solcher Züge, die das »Halt«-Signal überfahren wollen.

Bei dem stark gesteigerten Zugumlauf sind zur Sicherung des Betriebes im Einvernehmen mit den Aufsichtsbehörden im Gleisdreieck in Verbindung mit den Signalen Einrichtungen getroffen worden, um bei Überfahren eines »Halt«-Signals die Bremsen des Zuges automatisch in Tätigkeit zu setzen.

Diese Einrichtungen bestehen in Ergänzungen sowohl an den Signalen als auch an den Führerwagen. Wie die Abbildungen (Fig. 823 und 824) zeigen, ist an jedem Mast der Ausfahrtsignale auf dem Gleisdreieck ein um eine horizontale Achse drehbarer, dem Gleis zugewandeter Arm (Streckenanschlag a in Fig. 823 und 824) angebracht, der mit der Zugvorrichtung des Signals in der Weise verbunden ist, daß bei der »Halt«-Lage des Signalflügels der Streckenanschlag horizontal liegt, bei der »Fahrt«-Stellung des Signals dagegen schräg nach oben steht. Korrespondierend ist auf dem Wagendache die aus der Abbildung (Fig. 825) ersichtliche Einrichtung so getroffen, daß beim Überfahren des auf »Halt« gestellten Signals der dann horizontal liegende Streckenanschlag die vertikale hölzerne Spreizle (sp in Fig. 825) wegschlagen bzw. abbrechen wird. Die Vorrichtung wirkt nun in folgender



Fig. 822. Liniennetz der »Elektrischen Hoch- und Untergrundbahn zu Berlin«.

Weise: Angenommen der Streckenanschlag habe die Spreize (*sp*) weggeschlagen. Die hierdurch ausgelöste Feder (*f*) zieht den Hebel (*H*) abwärts und dreht dadurch die Kontaktwalze (*W*), wodurch Stromkreise geschlossen werden, die den Betriebsstrom ausschalten, die Bremsen des Zuges betätigen und ein Lösen dieser Bremsen durch den Fahrer unmöglich machen.



Fig. 824.

Für die Sicherung des feindliche »Fahrts« habenden Zuges werden gleichzeitig mit dem Überfahren des »Halt«-Signals von den beiden Räderpaaren des vordersten Drehgestells des Zuges zwei an den Fahrsschienen angebrachte Kontakte (»Radtaster« *r* in Fig. 824) betätigt, wodurch der Kuppelstrom für das auf »Fahrts« stehende feindliche Signal unterbrochen wird und dieses selbsttätig in die »Halt«-Lage zurückgeht; ein auf dem feindlichen Gleis herannahender Zug würde dadurch ebenfalls zum Halten gebracht werden. Um auch den Blockwärter im Stellwerk aufmerksam zu machen, ist die elektrische Verbindung zwischen Signal und Stellwerk derart getroffen, daß das Überfahren eines »Halt«-Signals im Stellwerk sofort automatisch sichtbar und hörbar angezeigt wird.

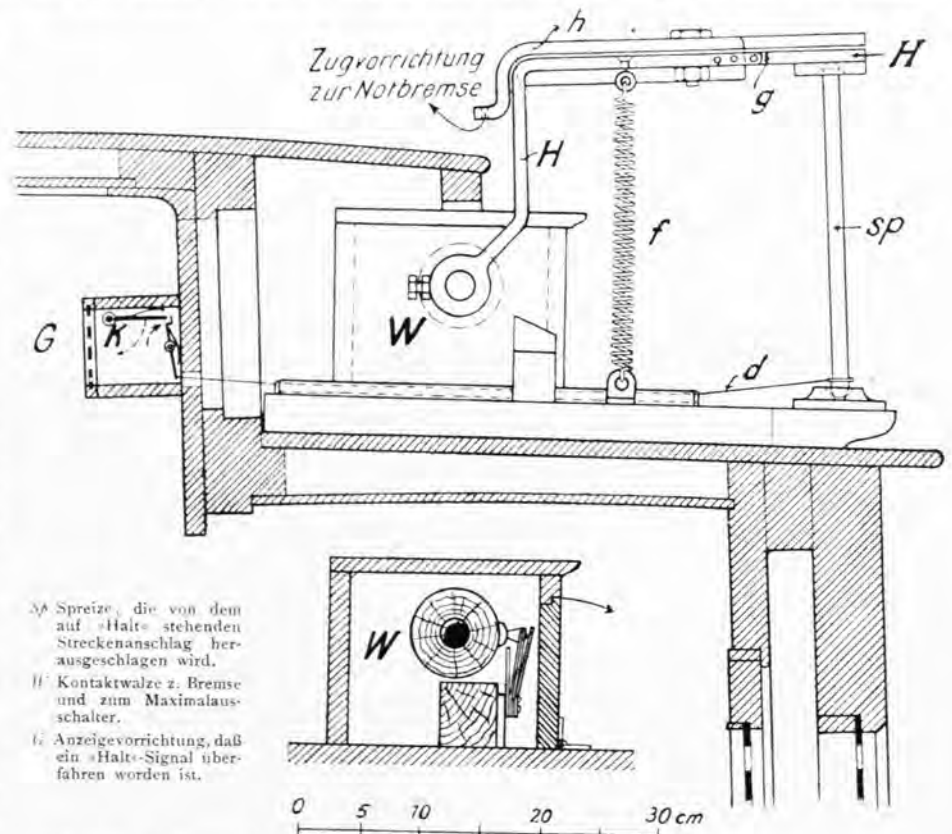
Die Entfernungen der Signalmaste von dem Gefahrpunkt sind so groß bemessen, daß der Zug noch mit Sicherheit vor demselben zum Stillstand gebracht wird.

Damit das Überfahren des »Halt«-Signales unter keinen Umständen selbst dann nicht verheimlicht werden kann, wenn weder vom Zugfahrer und Zugbegleiter, noch vom Blockwärter im Stellwerk eine Meldung erstattet wird, ist eine von der Kontaktwalze oder deren Hebel unabhängige Kontrollvorrichtung angebracht: In einem mit Glasdeckel versehenen plombierten Gehäuse (*G*) (Fig. 825 links) ist eine rote Klappe (*k*) mit der weißen Aufschrift »Signal überfahren« untergebracht, welche durch einen horizontalen, mit der Spreize in Verbindung stehenden Draht (*d*) in ihrer nach oben zeigenden Lage gehalten wird. Mit der Beseitigung der Spreize verliert der Draht seine Spannung, und

die Klappe wird durch Federkraft nach unten bewegt und sichtbar. Der Zugbegleiter kann zwar sofort eine neue Spreize einsetzen und dadurch den Zug wieder betriebsfähig machen, jedoch kann die Zurückstellung der Kontrollvorrichtung erst in der Werkstätte erfolgen. Bei Ablösung können also der nächste Zugfahrer bzw. Zugbegleiter an der Anzeigeklappe ohne weiteres erkennen, ob vorher die Signalbremsvorrichtung in Tätigkeit getreten ist und wird dies anzeigen, weil er andernfalls selbst in den Verdacht kommt, das »Halt«-Signal überfahren zu haben.

Diese neue Sicherungseinrichtung wird infolge einer einfachen Anordnung gleichzeitig als Notbremse verwendet. Der Zugbegleiter betätigt von seinem Platz aus eine Zugvorrichtung, wodurch der um eine vertikale Achse bewegliche und durch eine Blattfeder in seiner Ruhelage gehaltene Hebel (*h*) (in Fig. 825) gedreht wird. Das Gelenk (*g*) des Hebels (*H*) tritt in Tätigkeit, und der Hebel (*H*) geht ebenso abwärts, als wenn die Spreize (*sp*) herausgeschlagen worden wäre.

Die Schriftleitung. Im Aufsatz »Neuere Zug Sicherungen«, 1909, Heft 24, war bereits von Herrn Kohlfürst eine Übersicht gegeben über das Ergebnis einiger Anfragen betreffs der Betriebserfahrungen, welche die amerikanischen Fachkreise mit selbsttätigen Bremsanstellvorrichtungen während mehrerer Jahre zu sammeln Gelegenheit hatten. Die amerikanischen Signalingenieure haben in dankenswerter Weise auf das liebenswerteste ausführlich berichtet und an Hand der geführten Statistik nachgewiesen, daß die Vorrichtungen allen praktischen Betriebserfordernissen entsprachen und die Betriebssicherheit bedeutend steigerten. Der Einbau der Automaten an der gefährdetsten Stelle des Gleisnetzes der Berliner Hochbahn ist daher im Interesse der Betriebssicherheit freudig zu begrüßen. Es muß aber des weiteren anerkannt werden, daß die Hochbahngesellschaft der Frage



- a) Spreize, die von dem auf »Halt« stehenden Streckenanschlag herausgeschlagen wird.  
 b) Kontaktwalze z. Bremse und zum Maximalauswechsler.  
 c) Anzeigevorrichtung, daß ein »Halt«-Signal überfahren worden ist.

Fig. 825. Zeichnerische Darstellung des im Triebwagen eingebauten Teiles der neuen Sicherungseinrichtung.

der zweckentsprechendsten Ausführung der Vorrichtungen große Aufmerksamkeit geschenkt hat und zu einer Lösung gelangte, die den amerikanischen Anordnungen gegenüber wesentliche Vorteile zu bieten scheint. Bei den amerikanischen Anlagen setzt sich der sog. »Automatic Stop« (Fig. 826) zusammen aus einem Daumen »A«, welcher in der Ruhelage durch ein Gegengewicht stets aufrecht gehalten wird, so daß er über die Schienenoberkante hinausragt. Gleichzeitig mit dem Aufziehen des zugehörigen Signals auf »Freie Fahrt« wird der Daumen so umgelegt, daß er nicht mehr über die Schienenoberkante hinausragt, und zwar entweder auf rein mechanischem

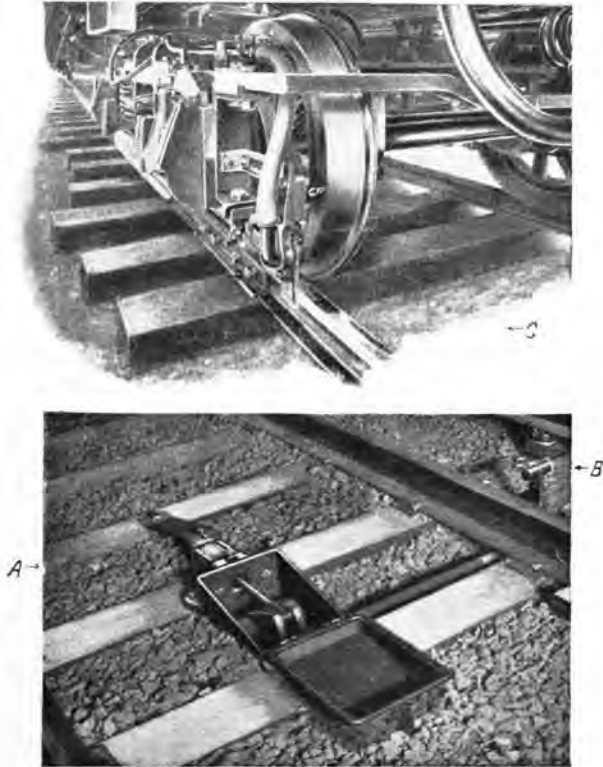


Fig. 826. Automatische Bremsstellvorrichtung der New Yorker Untergrundbahn. Oben: Untergestell mit Ventil; unten: elektropneumatisch betätigter Anschlagsdaumen.

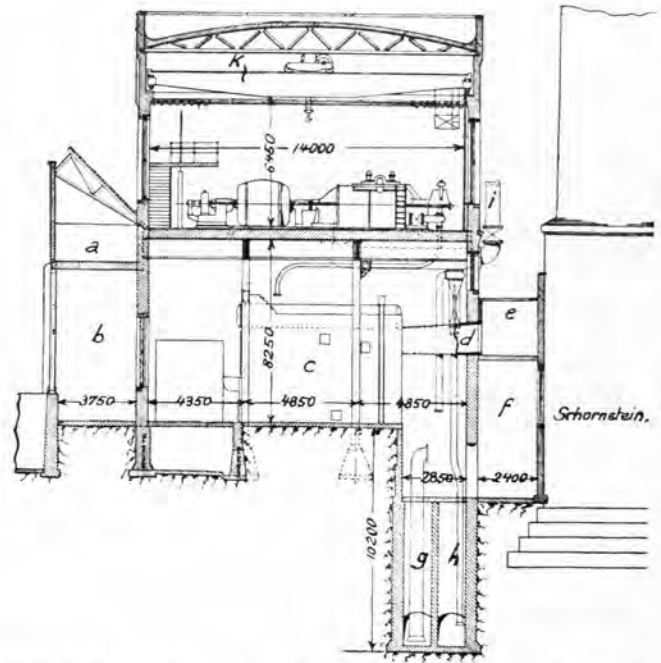
Wege oder auch mittels elektrisch gesteuerter kleiner Druckluftzylinder »B«. Die Bremsleitung der Triebwagen ist bis zu einem Ventil heruntergeführt, welches am Drehgestell in einer solchen Lage befestigt ist, daß der kräftige, messerartig steif ausgeführte Ventilhebel durch den in aufgerichteter Lage befindlichen Daumen »B« umgelegt werden muß. Dies verursacht das Anziehen der Bremsen und ein indirekt hervorgerufenes Auslösen der Maximalausschalter.

Der nahe der Erdoberfläche liegende Daumen »A« geht nun wohl in dem relativ geschützten Betrieb einer Untergrundbahn ohne große Schwierigkeit zu unterhalten. Auf dem den Einwirkungen der stets wechselnden Witterung dem Regen, Schnee und der Vereisung, ausgesetzten Bahnplanum der offenen Hochbahn erfordert er zumindest eine bedeutend erhöhte Aufsicht, um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten. Es muß daher der hoch am Gestänge des Signalmastes angeordnete Auslegerarm der Berliner Hochbahn als eine zweckmäßige Lösung angesehen werden. Hierzu kommt mit Bezug auf die Wagenausrüstung, daß es auch bequemer ist, eine auf dem Wagendache offen zutage liegende Kontaktvorrichtung zu unterhalten als ein nahe am Erdboden angeordnetes Ventil. Schließlich geschieht bei der Anordnung der Berliner Hochbahn das Ausschalten des Betriebsstromes

nicht indirekt erst durch die infolge der angezogenen Bremsen hervorgerufene Überlastung der Motoren, sondern gleichzeitig mit dem Anziehen der Bremsen auf elektrischem Wege mittels Fernsteuerung des Maximalausschalters.

## Amerikanische Kraftwerke für elektrische Bahnen.

Die verschiedenen Betriebserfordernisse und die Rücksichtnahme auf örtliche Verhältnisse, auf den Wert, welcher auf die bequeme und billige Zu- und Einfuhr von Brenn-



a Kohlenbunker, b Vorwärmeraum, c Kessel, d Verbindungskanal, e Fuchs, f Kondensationspumpe, g Mischwasser, h Kondensat-Abflußleitung, i Auspuffleitung, k 20 t-Laufkran.

Fig. 827. Querschnitt durch das Kraftwerk der Fort Wayne und Wabash Valley Traction Co.

materialien und Abfuhr der Asche gelegt werden muß, die Beschaffung und Reinigung des Kesselspeisewassers und des Kondensator Kühlwassers, all diese Fragen ergeben

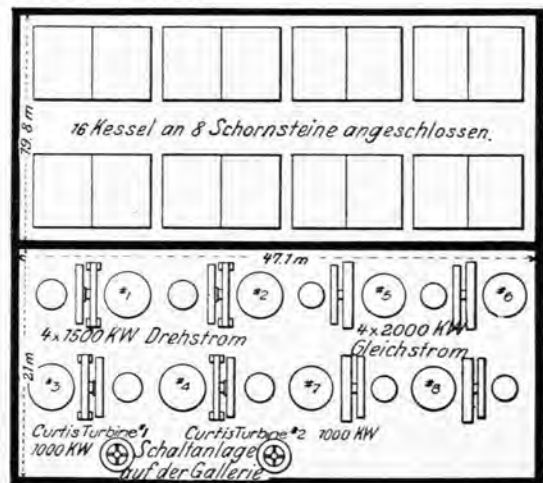


Fig. 828. Commerce Straßen Kraftwerk der Milwaukee Electric Railway & Light Co.

Man beachte den Platzbedarf der acht stehenden Kolbendampfmaschinen-einheiten (Maschinen-Nr. ist jeweilig in den Niederdruckzylinder eingeschrieben) und denjenigen der zwei Curtisturboeinheiten.