

# Das automatische Warnungssignal der Great-Western-Bahn

Autor(en): **Tobler, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **53/54 (1909)**

Heft 17

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-28134>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

nehmen investierte Kapital präsentiert sich als ein zu relativ niedrigem Zinsfuß verzinsliches Anlehen. Wir haben versucht, einen allgemein, auf verschiedene Verhältnisse anwendbaren Satz aufzustellen, indem wir die Voraussetzung für die gesetzliche Tarifiereduktion dahin formulierten, dass die eine Hälfte des im Unternehmen engagierten Gesamtkapitals aus dem Reingewinn eine 5%ige (d. h. eine für Obligationen übliche), die andere Hälfte eine 10%ige Verzinsung erhält.

Diese Erwägungen haben mich dazu geführt, in den Gesetzesentwurf die Bestimmungen über Amortisationen und Einlagen in Erneuerungsfonds und Reservefonds aufzunehmen, wie Sie sie in Art. 26 vorfinden, und in dem gleichen Artikel dann noch den Vorschlag zu machen, betreffend Gutschrift eines Gewinnüberschusses an die Stromabnehmer, nachdem der Reingewinn des Unternehmens eine gewisse Höhe erreicht hat.

Ich verhehle mir keineswegs, dass gerade dieser Vorschlag einer sehr lebhaften Opposition rufen wird und zwar gerade von seiten der Gemeinwesen, die Elektrizitätswerke betreiben. Aber ich habe mich noch nie geschaut, das, was ich als gerecht und zutreffend anerkannt habe, auch offen auszusprechen. Und volkswirtschaftlich gerecht und der allgemeinen Tendenz des Gesetzes entsprechend ist einzig der Grundsatz, dass ohne Rücksicht auf den zufälligen Krafterzeuger gesetzgeberische Massnahmen dahin zu treffen sind, dass unsere einheimische Wasserkraft in ihrer praktischen Anwendung als motorische Betriebskraft des Industriellen, des Gewerbetreibenden und des Landwirts mit der Zeit immer billiger, gegenüber der Dampfkraft immer konkurrenzfähiger werde. Gewiss werden ja derartige Bestimmungen erst nach einer Reihe von Jahren eine wohltätige Wirkung ausüben können, aber die dann zumaligen Stromverbraucher werden uns Dank wissen, wenn wir auf diese Weise von langer Hand her ihre Interessen gewahrt und ihnen die Voraussetzungen für eine billige Betriebskraft geschaffen haben.

Meine Herren Kollegen! Der Zweck meines Vortrages sollte sein, Ihnen an einem kurzen historischen Abriss zu zeigen, welche Versuche bis jetzt unternommen wurden, um die schwierige Materie des Wasserrechts auf dem Wege der Bundesgesetzgebung zu ordnen, und anderseits wollte ich Ihnen durch Besprechung der wichtigsten Partien des Gesetzesentwurfes einen Einblick gestatten in die Tendenz desselben, die da sein soll: *Erleichterung und Förderung* der Ausnützung unserer sehr zahlreichen schweizerischen Wasserkräfte, Garantie für eine *zweckmässige* Ausnützung derselben, Betonung der *öffentlichen Interessen*, Hebung und Kräftigung unserer Volkswirtschaft durch *successive Verbilligung* der in Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft zur Verwendung gelangenden Triebkraft.

Meine Herren! Wenn wir zu einem Gesetz mit solchen Tendenzen Stellung nehmen wollen, so dürfen wir nicht bloss an unser „Geschäft daheim“ denken und dessen künftige Rendite, sondern wir müssen uns auf eine höhere Warte stellen, wir müssen uns bewusst sein, dass wir die Vertreter einer für unser ganzes Wirtschaftsleben hochwichtigen Industrie sind, von deren künftiger zweckmässiger Gestaltung die Konkurrenzfähigkeit der elektrischen Energie mit der Dampfkraft, der einheimischen weissen Kohle mit der schwarzen des Auslandes, die Konkurrenz- und Leistungsfähigkeit unserer einheimischen Industrie und Gewerbe und damit bis zu einem gewissen Grade das Wohl unseres gesamten Landes abhängen.

Wenn wir dessen eingedenk sind, so werden wir nicht zögern, auch unsererseits, als die berufenen Fachmänner, an einer *fortschrittlichen* Lösung dieser hochwichtigen volkswirtschaftlichen Fragen mitzuwirken, auch wenn es gilt, unsererseits dabei Opfer zu bringen.“

## Das automatische Warnungssignal der Great-Western-Bahn

von Prof. Dr. A. Tobler.

Die Idee, eine Vorrichtung zu konstruieren, die einen unaufmerksamen Lokomotivführer verhindern soll, ein Haltesignal unbeachtet zu lassen, ist schon alt. Nach *L. Kohlfürst*<sup>1)</sup> hat Edward Tyer bei seinem 1851 entworfenen Zugs-telegraphen, der versuchsweise, nicht ohne Erfolg, auf der South-Eastern-Bahn zur Verwendung kam, neben optischen Signalen auch die Auslösung der Dampfpfeife auf elektrischem Wege bewirkt. In den siebziger Jahren hat dann *Lartigue*, damals Telegraphenchef der französischen Nordbahn, den Tyerschen Gedanken wieder neu aufgenommen. In Verbindung mit Forrest gelang es ihm, eine durchaus brauchbare Konstruktion zu schaffen, die von der Firma Digney in guter Ausführung geliefert wurde. Gute Abbildungen der Auslösevorrichtung, sowie des sie betätigenden sog. „Krokodil-Kontaktes“ sind bei Kohlfürst, sowie an vielen andern Orten zu finden; ein Teil unserer Leser erinnert sich vielleicht auch, die gesamte Einrichtung an den Elektrizitätsausstellungen in Paris 1881 und München 1882 gesehen zu haben. Nach Kohlfürst waren 1883 schon 520 Lokomotiven der französischen Nordbahn mit diesen elektrisch betätigten Dampfpfeifen ausgerüstet und gleichzeitig 606 Deckungssignale mit Krokodilkontakten versehen.

Ueber die letztern fällt Baurat Scholkmann in seiner sehr interessanten Schrift: „Einrichtungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit auf den preussisch-hessischen Staatsbahnen“, Berlin 1902, F. C. Glaser, ein ziemlich strenges Urteil, und zwar gestützt auf Versuche, die auf preussischen Bahnen anfangs der 90er Jahre stattfanden, und die ergaben, dass bei Schnee und Eis und namentlich bei Rauhreif ein Kontakt nicht immer zu Stande kam.<sup>2)</sup>

Nun sind eben die Lartiguesche und andere ihr verwandte Einrichtungen mit dem Fehler behaftet, dass sie nur ein Zeichen geben, d. h. dass nur wenn das Deckungssignal auf „Halt“ steht und überfahren wird, die Pfeife oder Glocke ertönt, falls Apparate und Strombahn in Ordnung sind. Von der Freistellung des Signals bekommt der Führer keine Kenntnis, ebenso verursacht jede Störung im Apparate das Ausbleiben der Warnung. Diese Umstände sind wohl geeignet, zur grössten Vorsicht bei Verwendung solcher automatischer Vorrichtungen zu mahnen, weil den eben besprochenen der Fehler anhaftet, dass irgend eine Störung dieselbe Wirkung hat, wie wenn das Signal auf „Frei“ steht, weil dann eine Warnungsmeldung überhaupt nicht erfolgt.

In jüngster Zeit hat nun die Great-Western-Bahn einen erheblich verbesserten Apparat adoptiert, der von den Ingenieuren *Bowden*, *Blackall*, *Insell* und *Jacobs* (Signal-Departement Great Western Railway) erfunden wurde; die bezüglichen Patente werden vom „Western-Syndicate“ in London ausgebeutet. Eine kürzere und nicht sehr eingehende Beschreibung erschien im „Railway Engineer“<sup>3)</sup> und daraus in „Wilson. Power Signalling“, London 1908, auch hat das Syndikat eine Broschüre veröffentlicht, die sich jedoch auf die ältere, zur Zeit nicht mehr benutzte Anordnung bezieht. Es war uns vor einigen Monaten Gelegenheit geboten, die Einrichtung an Ort und Stelle, auf der zum Signal-Departement der Great-Western-Bahn gehörigen Versuchsstrecke in Reading, eingehend zu studieren; wir sind dem Betriebsingenieur Mr. Bowden, sowie dem Miterfinder des Apparates, Mr. C. M. Jacobs, für ihre freundliche Führung zu besonderem Danke verpflichtet.

<sup>1)</sup> «Die bisherigen Versuche mit elektrischen Zugstelegraphen.» (Sammlung elektrot. Vorträge I. Bd. 12. Heft. S. 463. Stuttgart 1899. F. Enke.)

<sup>2)</sup> L. Kohlfürst dagegen beurteilt das System Lartigue sehr günstig (Kritische Studie über die Verschärfung der sichtbaren Haltesignale, Prag 1903. S. 25.)

<sup>3)</sup> Vol. 29. Nr. 341. S. 188.

Unten an der Lokomotive (Abb. 1) ist eine Art eiserner Schuh angebracht, der nachstellbar auf einer Schraubenspindel sitzt (Abb. 2) und sich in vertikaler Richtung auf- und abbewegen kann; eine starke, im Führungs-Zylinder befestigte Spiralfeder ist so justiert, dass sie in der Ruhelage den Schuh in einer Entfernung von 62,5 mm über Schienenkopfhöhe hält. In der Nähe des Vorsignals,<sup>1)</sup> dessen Stellung dem Führer die Stellung des Einfahrtsignals kund tun soll, ist zwischen den Schienen ein  $\perp$  Eisen auf den Schwellen befestigt, wodurch eine Art Rampe von 12 bis 18 m Länge entsteht (Abb. 3). Diese Schleifschiene  $T$  ist vom Boden durch einen getheerten Eichenholzbalken (mehr oder weniger vollständig!) isoliert (Schema Abb. 4); ihr Scheitel liegt etwa 100 mm über dem Schienenkopf. Der Schuh  $S$  ist wie bereits erwähnt so eingestellt, dass er, wenn die Lokomotive die Rampe passiert, um höchstens 30 mm gehoben wird; auch er ist von den Metallteilen der Lokomotive isoliert. In seiner Ruhelage schliesst er mittelst zweier Kontaktfedern und zweier Gleitstücke 1 und 2 den Stromkreis einer Akkumulatorenbatterie  $B_1$ , in dem auch der Elektromagnet  $M$  der Dampfpeife  $P$  liegt. Dieser Stromkreis wird unterbrochen, sobald der Schuh und damit die isoliert an seinem oberen Teile festgeschraubten Federn um 12,5 mm gehoben werden; die Köpfe der Federn gleiten dann von den Kontaktflächen 1 und 2 herunter. Das Ventil  $C$  einer Dampfpeife  $P$  ist nach Art eines Sicherheitsventils gebaut, indem ein bedeutender Druck nötig ist, um es geschlossen zu halten. Wie aus Abb. 4 deutlich erkennbar, besorgt dies der linke kurze Arm  $b$  des Hebels  $a b$ , der lange Arm  $a$  bildet den Anker eines kräftigen Elektromagnets  $M$  und wird in der Normallage von letzterm festgehalten. Der Stromlauf ist folgender:  $B_1 +$ , Kontakte 1 und 2,  $U, M, B_1 -$ . Sobald nun der Schuh auf die Rampe gelangt, wird durch die Kontakte 1 und 2 der Strom unterbrochen,  $M$  lässt den Anker  $a$  los,  $b$  geht in die Höhe und veranlasst das Öffnen des Dampfventils  $C$  und das Ertönen der Pfeife. Zugleich erscheint in einem Fenster des Schutzkastens, in welchem Relais, Elektromagnet  $M$  und Glocke untergebracht sind, die Inschrift „Danger“ auf rotem Grunde. Die Pfeife ertönt so lange, bis der Führer mittels Handgriff  $h$  den Anker wieder an die Pole von  $M$  gelegt hat; dies ist aber erst möglich, wenn der Schuh die Rampe verlassen und dadurch die Kontakte 1 und 2 wieder geschlossen hat.

Damit wäre also die erste Bedingung erfüllt, die man an eine derartige Einrichtung stellen muss: bei Gefahr, d. h. beim Ueberfahren des geschlossenen Vorsignals die Pfeife ertönen zu lassen. Die Erfinder haben aber dafür gesorgt, dass beim Passieren der Rampe in Freistellung des Vorsignals ein besonderes akustisches Kontrollzeichen auf der Lokomotive ertönt.

In der Hütte des Signalwärters (Abb. 4 rechts), von der aus Einfahrts- und Vorsignal gestellt werden, befindet

<sup>1)</sup> Das «Vorsignal» wird in England *Distant-Signal*, das «Einfahrtsignal» *Home-Signal* genannt.

sich eine Batterie  $B_2$ , deren Strombahn in der Normal- (Halt-) Stellung des Signalhebels unterbrochen ist, indem ein Schalter  $D$  mechanisch in Abhängigkeit zum Stellwerk gebracht ist. Stellt man das Vorsignal auf „Frei“, so wird  $D$  geschlossen und  $B_2 -$  kommt an die Rampe zu liegen. Sobald nun die Lokomotive die Rampe passiert, wird bei der ersten Berührung des Schleifschuhs, also vor dessen Emporsteigen folgende Strombahn geschlossen:  $B_2 -$ ,  $D$ ,

#### Das automatische Warnungssignal der Great-Western-Bahn.

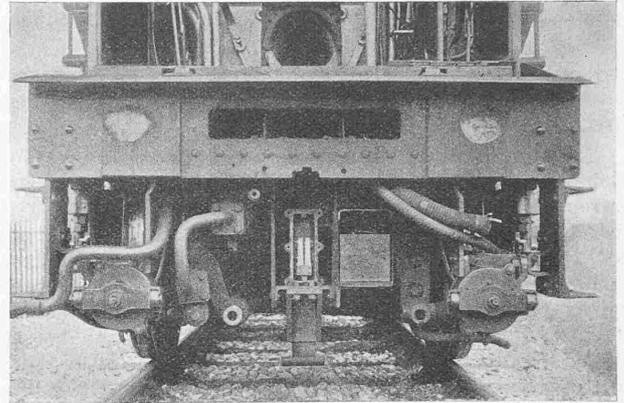


Abb. 1. Kontaktvorrichtung unter dem Führerstand der Lokomotive.

Kabelleitung  $L$ , Schiene  $T$  der Rampe,  $S$ , ausgezogene Wicklung der beiden Relais  $R_1$  und  $R_2$ , Erde,  $B_2 +$ :  $R_1$  und  $R_2$  ziehen ihre Anker an. Verfolgen wir zunächst den Lauf des Lokalstroms von  $R_2$  (strichpunktiert):  $B_2 +$ , Kontakt und Anker  $R_2$ ,  $U, M, B_1 -$ .  $M$  bekommt also auf diese Weise einen zweiten Schluss, der das Abfallen des Pfeifen-Ventilankers  $a$  verhindert, auch wenn 1 und 2 durch das Emporsteigen des Schuhs  $S$  auf  $T$  unterbrochen werden.

Das Läutwerk  $G$  wird durch den Ankeranzug von  $R_1$  in Tätigkeit gesetzt:  $B_1 +$  (gestrichelte Linien) Anker, Kontakt  $R_1$ ,  $G$ , Unterbrecher  $V$ ,  $B_1 -$ . Es soll nun aber  $G$  bis zum Abstellen (mittels  $V$ ) läuten, deshalb wurde das Relais  $R_1$  noch mit einer zweiten (punktiert gezeichneten) Wicklung versehen, in die sich der Lokalstrom vom Kontakt des Ankers  $R_1$  aus verzweigt, um über  $V$  zu  $B_1 -$  zurückzukehren. Es ergibt sich sofort aus der Betrachtung der Stromläufe, dass die Ströme von  $B_2$  und von  $B_1$  in den beiden Wicklungen im gleichen Sinne zirkulieren,

so dass der Anker von  $R_1$  angezogen bleibt, auch wenn die Lokomotive die Rampe verlassen hat. Erst dann kann man durch Druck auf  $V$  den „Haltestrom“ von  $R_1$  (punktierte Wicklung) unterbrechen und so die Glocke zum Schweigen bringen.

Um nicht die Batterie  $B_1$  der Lokomotive die ganze Zeit, während letztere nicht gebraucht wird, geschlossen zu halten, hat man den Unterbrecher  $U$  vorgesehen; dieser ist

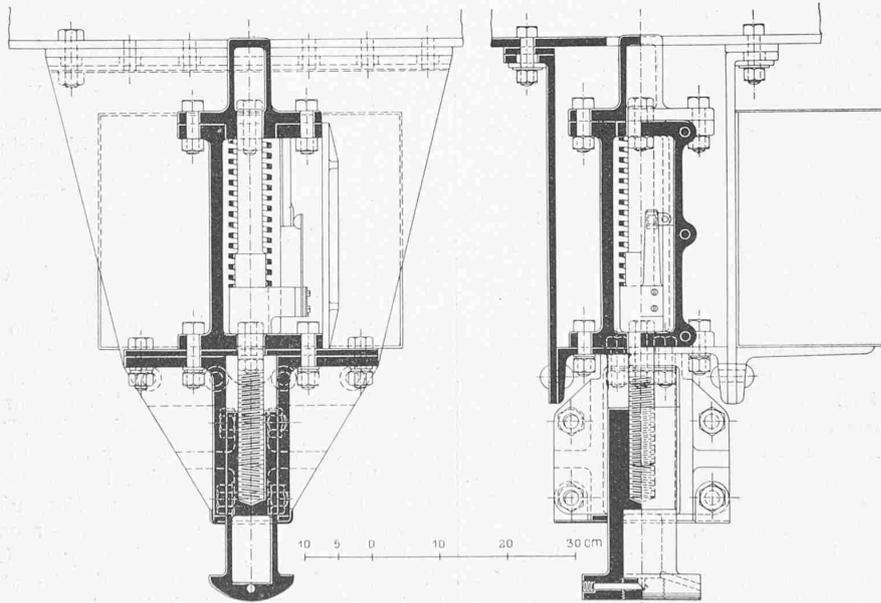


Abb. 2. Schnitte und Vorderansicht der Kontaktvorrichtung. — Masstab 1 : 10.

direkt mit einem Kolbenventil verbunden und schliesst seinen Kontakt automatisch, sobald die Dampfspannung im Kessel mehr 1,4 at beträgt, andernfalls bleibt die Strombahn unterbrochen. Die Batterie  $B_1$  besteht aus 2 Akkumulatoren = 4 Volt.

Die beiden Relais  $R_1$  und  $R_2$  zeichnen sich durch eine sehr zweckmässige Anordnung aus. Abbildung 5 stellt das Relais  $R_1$  in Draufsicht schematisch dar. Ein aufrechtstehender Elektromagnet  $m_1, m_2$  trägt auf jedem seiner Kerne ein Bogenstück  $a a', b b'$  aus weichem Eisen. Zwischen den

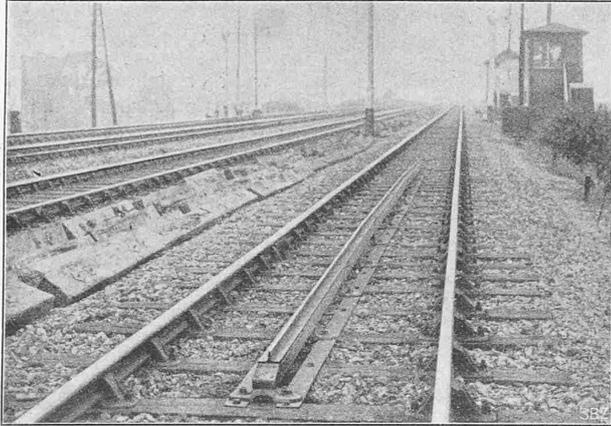


Abb. 3. Rampe mit Kontaktschiene.

Enden dieser Bogen ist der eiserne Anker  $ns$  in Spitzen drehbar, er wird durch die beiden Pole  $N$  und  $S$  eines starken Stahlmagnets, dessen Bug sich unterhalb befindet, in der Mittellage gehalten. Tritt nun z. B. ein positiver Strom von rechts her in den Elektromagneten, so bildet sich bei  $b$  und  $b'$  ein Südpol, bei  $a$  und  $a_1$  je ein Nordpol. Das  $n$ -Ende des Ankers wird daher von  $b$  angezogen und von  $a$  abgestossen, das  $s$ -Ende erfährt eine Anziehung von  $a_1$  und eine Abstossung von  $b_1$ . Der Schluss des Lokalsstroms erfolgt bei  $c$ . Kehren wir die Stromrichtung um,

und Weichenverschlüsse, werden in den vorzüglich eingerichteten Werkstätten der Great-Western-Bahn in Reading hergestellt.

Die eben beschriebene Signalvorrichtung ist ihrer Natur nach in erster Linie für zweigeleisige Strecken bestimmt, sie lässt sich aber mit ganz geringen Aenderungen der einspurigen Bahn anpassen. Wenn eine Maschine in der einen Richtung fährt, so wird sie natürlich Rampen passieren, die dem Vorsignal für die Fahrt in der entgegengesetzten Richtung entsprechen; es muss daher jeweilig für einen „Down train“ die Alarmvorrichtung, die dem „Up train“ gilt, ausser Tätigkeit gesetzt werden. Dies geschieht folgendermassen: In der Signalkabine wird ein Stromwender aufgestellt, der für gewöhnlich so gerichtet ist, dass der negative Pol der Batterie  $B_2$  am Rampenkabel, der positive Pol an Erde liegt. Um nun für einen „Up train“ das Pfeifen- und das Glockensignal ausser Tätigkeit zu setzen, wird der Stromwender umgelegt, dadurch die Batterie  $B_2$  geschlossen und zwar mit dem  $+$  Pol am Kabel. Sobald der Schuh die Rampe berührt, geht auf dem weiter oben beschriebenen Weg Strom durch die Relais  $R_1$  und  $R_2$ . Der Anker von  $R_1$  (Abb. 5) bewegt sich nach links, d. h. vom Kontakte  $c$  weg, die Glocke bleibt daher in Ruhe. Das Relais  $R_2$  besitzt zu beiden Seiten des Ankers eine Kontaktschraube, auch sein Anker geht nach links und veranlasst den zweiten Schluss von  $B_1$  über  $M$ , derart dass letzterer seinen Anker  $a$  nicht loslassen kann, wenn der gehobene Schuh die Kontakte 1, 2 unterbricht. Die Pfeife

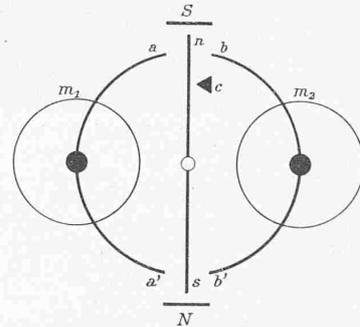


Abb. 5. Schema des Relais  $R_1$ .

schweigt daher ebenfalls. Der Stromwender in der Signalkabine wird in der Regel mit der in der „Schweiz. Bauzeitung“, Bd. II, S. 50, beschriebenen Zugstab-Einrichtung von Webb und Thompson so verbunden, dass die Entsendung des  $+$  Stromes in die Rampe erst nach dem Herausnehmen des Stabes aus dem Verschlussapparat möglich ist. Einzelheiten dieser Anordnung fehlen uns zur Zeit noch.

Als Hauptvorteile der eben beschriebenen Sicherungseinrichtung werden geltend gemacht:

Das Vorsignal wird entbehrlich, daher Fortfall der kostspieligen Drahtzüge, der Lampen und des Unterhalts, ferner des elektrischen Rückmelders (Kontrollapparat des Vorsignals).

Führer und Heizer werden aufmerksam gemacht.

Obligatorische Quittung (Rückstellung des Pfeifenventils bezw. Unterbrechen des Glockenstromkreises).

Bequeme Anwendung in Tunnels, wo Aufstellung eines Vorsignals schwierig.

Bei Nebel absolut verlässlich, daher Knallpetarden entbehrlich.

Billiger in der Beschaffung als ein Vorsignal.

Es ist wohl anzunehmen, dass auch andere Bahnen dem Beispiel des Great-Western-Railway folgen werden, denn gerade in letzter Zeit hat es sich gezeigt, dass in dieser Richtung Schritte getan werden müssen. Die Katastrophe auf der Berliner Hoch- und Untergrundbahn (27. Sept. 1908) mahnt gebieterisch zur Ergreifung von Massnahmen, die das Nichtbeachten eines geschlossenen Einfahrtssignals unvermöghchen.

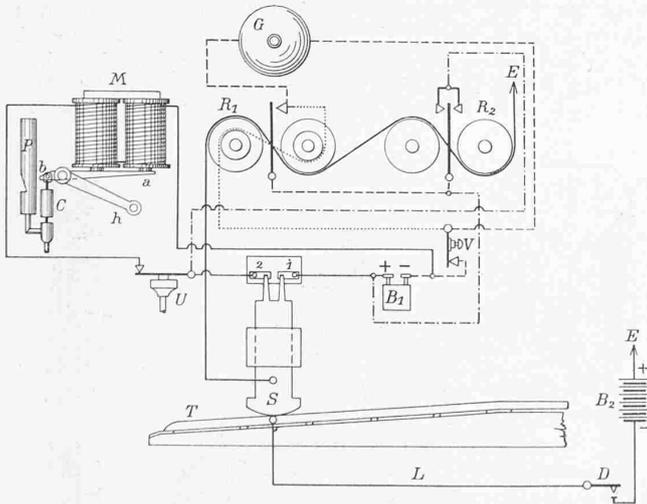


Abb. 4. Schema der Stromläufe.

so bewegt sich der Anker auf die andere Seite, es erfolgt kein Lokalschluss, ausser wenn das Relais, wie  $R_2$  in Abbildung 4, auch links einen Kontaktstift besitzt. Der Hauptvorteil dieser eigentümlichen Anordnung liegt darin, dass die Ruhelage ohne Zuhilfenahme von Federn eine absolut gesicherte ist, es funktioniert in jeder Lage gleich gut und ist gegen Erschütterungen und Stösse ganz unempfindlich. Folgende Daten dürften Interesse bieten: Widerstand des Pfeifenelektromagnets:  $40\Omega$ , Stromstärke  $0,1$  Amp. Relaiswiderstand:  $30\Omega$ , Stromstärke:  $0,06$  Amp. Diese Relais, wie überhaupt alle elektrischen Apparate, auch Signale