

Das automatische Blocksystem der Untergrundbahn "Nord-Sud" in Paris

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77/78 (1921)**

Heft 18

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-37255>

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.

Es ist deshalb erfreulich, ein Beispiel zeigen zu können, das das Holzhaus, das auch abgesehen von der Billigkeit und raschen Herstellung mannigfache Vorzüge aufweist, in einer für bürgerliche Wohnbedürfnisse sachgemässen und anpassungsfähigen Form veranschaulicht. Dieses Holzhaus in Riehen mag zwar etwas an die in Nordamerika üblichen Typen erinnern, aber wohl nur deshalb, weil sie dort so häufig sind, und nicht nur für einfache Bedürfnisse, sondern auch für recht komfortable Ansprüche ausserordentlich beliebt sind. Schon dies sollte für ihre Zweckmässigkeit, in entsprechender Durchbildung auch für unsere klimatischen Verhältnisse sprechen. Gerade in bezug auf die Witterungseinflüsse von Wärme und Kälte hat sich das amerikanische Holzhaus vortrefflich bewährt; auch seine Lebensdauer lässt nichts zu wünschen übrig, denn über 100 bis 150 Jahre hinaus brauchen wir wohl kaum vorzusorgen. Dass der architektonischen Gestaltung dabei weitester Spielraum gewährt ist, liegt auf der Hand.

Ueber die Ausstattung und Baukosten schreiben uns die Architekten, dass der innere Ausbau sehr gut sei: Parkettböden im Erdgeschoss, Treppe samt Geländer in Eiche, gezogene Stuckprofile in den untern Zimmern, Zentralheizung mit 300 l-Wasserspeicher, weisse Wandkacheln in Küche und gut installiertes Bad. So ausgebaut erreichten die Baukosten, einschliesslich Gartenanlage, eine Höhe von 62 Fr./m²; die Bauzeit für das bezugsbereite Haus, für das die Möbel zum Teil vorhanden und für den Ausbau bestimmend waren, betrug vier Monate.

Zwei Räume der Schweizer Mustermesse.

Ausstellungs-Architekturen von Arch. Emil Bercher, Basel.

(Mit Tafel 18.)

Im Anschluss an vorstehendes Holzhaus fügen wir zwei Bilder von Räumen bei, die Arch. Emil Bercher vor zwei Jahren in den provisorischen Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel einzurichten hatte; es handelt sich somit um Ausstellungs-Architektur, zu der uns Bercher folgendes schreibt:

„Der Repräsentationssaal, der die Halle I mit der Halle II verbindet, diente dem Eröffnungsakte der Schweizer Mustermesse und ist als Ruheraum gedacht. Es ist daher von jedem Einbauen von Kojen abgesehen und versucht worden, einen Raum aus architektonischer Gliederung, dekorativer Malerei und Plastik zu einem einheitlichen Ganzen zusammenzufügen.

Während der Repräsentationssaal seiner Bestimmung gemäss eher streng und einfach gestaltet wurde, war beim Erfrischungsraum eine lebhaftere Aufteilung von Form und Farbe am Platze. Durch glückliche Malereien von Werner Koch und Otto Plattner sind dem Raume intime Reize beigegeben, die durch die farbigen Nischen noch erhöht werden. Ein reicher Leuchter mit farbiger Seidenbespannung wirft sein warmes Licht über den ganzen Raum, und ein reich dekoriertes Buffet ladet die Gäste ein zu leiblichen Genüssen.“

Das automatische Blocksystem der Untergrundbahn „Nord-Sud“ in Paris.

Von Prof. Dr. A. Tobler in Zürich.

Seit wir in dieser Zeitschrift¹⁾ den automatischen Block der Pariser Métropolitain-Bahn beschrieben haben, sind 16 Jahre verflossen. Während dieses langen Zeitraumes hat die betreffende Schaltung erhebliche Verbesserungen erfahren, deren Besprechung unsere Leser interessieren dürfte. Es war uns im vergangenen Jahre Gelegenheit geboten, die Sache an Ort und Stelle zu studieren und wir sind dem Administrateur-Délégué der Compagnie de Signaux électriques pour Chemins de fer, Herrn Cumont, für gefl. Ueberlassung von Zeichnungen und andere Beihilfe zu besonderem Danke verpflichtet.

¹⁾ «Schweiz. Bauzeitung» Band XLV S. 70 (11. Februar 1905).

So gut die Schaltung 1901 arbeitete, so haben sich doch im Laufe der Zeit gewisse Uebelstände gezeigt; in erster Linie war es sehr erwünscht, die von den Spurkränzen der Wagenräder betätigten Pedale zu beseitigen und durch moderne Schienenstromschliesser zu ersetzen; solche sind bei den Londoner Untergrundbahnen, sowie auch bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn seit einer Reihe von Jahren in erprobter Anwendung. Im „Nord-Sud-Block“ genügen kurze stromschliessende Schienenstücke. Ferner sind die früher benutzten „Electro-Sémaphores“ durch einfache Relais ersetzt worden, deren Anker direkt auf die Lampensignale wirken. Das Blockrelais von 1900 ist ganz unverändert geblieben, ein Beweis für seine sehr zweckmässige Bauart, doch war es notwendig, die Zahl seiner Kontakte erheblich zu vermehren.

Die 1911 entworfene Schaltung kam zuerst auf dem neu gebauten Netze „Nord-Sud“ zur Anwendung, das zur Zeit die zwei Linien Porte de Versailles — Porte de la Chapelle, seit 1910 im Betrieb (die Sektion Place Jules Joffrin — Porte de la Chapelle ist 1916 eröffnet worden), und Bahnhof St-Lazare — Porte de Clichy bezw. Bahnhof St-Lazare — Porte de St-Ouen umfasst. Eine weitere Linie, die den Bahnhof Montparnasse mit der Porte de Vanves verbinden wird, befindet sich im Bau.

Wir besprechen nun zunächst an Hand der Abbildung 1 (Seite 201 rechts) die Wirkungsweise der verschiedenen Apparate. Es war geboten, die uns von der Compagnie de Signaux überlassenen Montageschemata etwas umzugestalten, um sie speziell für die Zwecke der Vorlesung brauchbar zu machen.

Zu unterst in Abb. 1 bemerken wir die beiden Streckenrelais R und R_1 , die mit den isolierten Schienenstücken r , r_1 von 20 bis 25 m Länge in Verbindung stehen. R wird in der Ruhelage, d. h. wenn kein Wagen die Schiene r befährt, durch die Batterie P erregt: + Pol, Elektromagnet R , — Pol. Wird aber durch die Räder eines Wagens r mit der vollen Schiene verbunden, so wird P kurzgeschlossen, der Elektromagnet wird stromlos, der Anker fällt und bewirkt die nötigen Umschaltungen. Nach dem Verlassen von r ist das Relais R wieder erregt. In ganz gleicher Weise arbeiten r_1 , P_1 , R_1 .

Die Batterien P , P_1 , P_2 , P_3 bestehen aus Kupfersulfatelementen („gravity battery“) von besonders grosser Leistungsfähigkeit; sie vertragen nach den uns zu Gesicht gekommenen Diagrammen einen direkten, andauernden Kurzschluss ganz ohne Nachteil.

Der Starkstrom zum Betriebe der Signallampen wird dem einen der zwei Verteilungskabel entnommen, die der ganzen Bahnlinie entlang laufen und den Triebstrom der Bahnmotoren liefern. Die Schaltung entspricht dem Dreileitersystem; die beiden Generatoren von 600 V sind also hintereinander geschaltet, wobei der + Pol des einen Generators an die Oberleitung, der — Pol des andern an eine parallel zum Geleise laufende Kontaktschiene angeschlossen ist, während die Laufschiene als Mittelleiter dienen. Bei den Motoren ist die Schaltung eine entsprechende, indem bei jenen des ersten Wagens der + Pol mit der Oberleitung, der — Pol mit den Laufschiene, bei jenen des zweiten Wagens der + Pol mit den Laufschiene, der — Pol mit der Kontaktschiene in Verbindung steht. Die Laufschiene sind auf ihrer ganzen Länge an passenden Stellen, natürlich mit Ausschluss der isolierten Stücke r , r_1 , durch Kupferkabel überbrückt. Eine Störung des Signalbetriebes durch vagabundierende Ströme ist demnach ausgeschlossen; jedenfalls kann, wie es sich aus der Schaltung ergeben wird, das Blockrelais R_2 niemals vorzeitig gehoben werden. Durch passend angeordnete Spannungsteiler (in Abb. 1 ist oben ein solcher abgebildet) ist die Verwendung gewöhnlicher Lampen für 110 V Spannung ermöglicht.

Wir wollen nun den Lauf eines Zuges von I bis IV verfolgen, zunächst unter der Voraussetzung, dass sich kein weiterer Zug auf der ganzen Strecke befinde.

Der Zug steht in I zur Abfahrt bereit. Die roten Lampen A A_1 brennen, da J und J_1 sich in Ruhelage befinden. Die Strombahn für A ist $+$, A , J 1—3, —, jene für A_1 ist $+$, A_1 , J_1 1'—3', —. Der Schlüssel C wird von Hand angehoben, das Hilfsrelais X_1 erhält von P_3 über R_1 1—2, i , C , X_1 (Wicklung) und T Strom. Nach dem Loslassen von C bleibt X_1 über seine Kontakte 1—2 erregt. Nun wird zunächst J_1 von P_2 aus erregt über die Kontakte 9—10 des Blockrelais R_2 , die Kontakte 10—9 von

Wicklung von M , sodass sie erlischt, während die weisse Lampe B über die obere Wicklung von M und J_1 2—1 Strom erhält.

Der Zug überfährt die Einfahrt II. Infolge Ueberfahrens der Schienenstücke r und r_1 fallen die Streckenrelais R und R_1 , und darauf auch R_2 , da dessen Stromkreis bei R_1 1—2 unterbrochen ist. Dies bewirkt bei R_2 5—6 eine Unterbrechung der Bahn von J , das seinen Anker loslässt, desgleichen J_1 , da R_2 13—14 unterbrochen

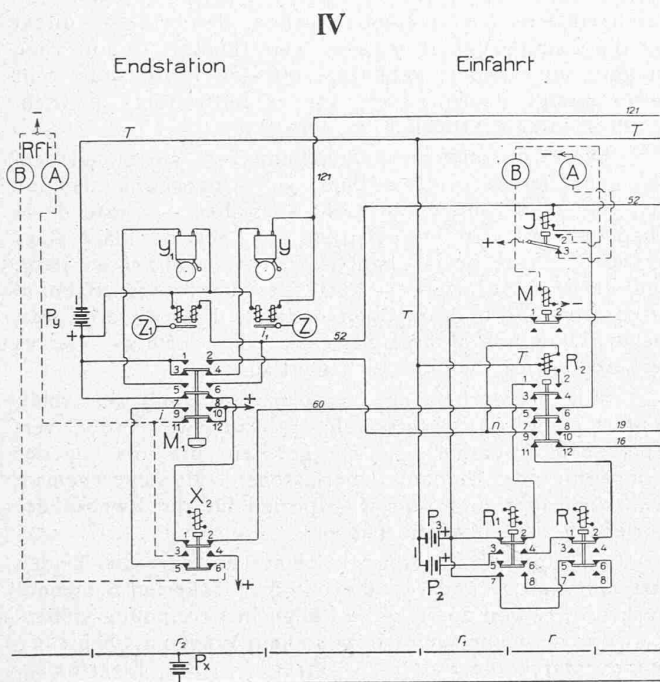


Abb. 4.

X_1 und über T . Der angezogene Anker von J_1 verlässt 3', legt sich an 2' und schliesst mittels 4'—5' die Bahn für J , das von der Batterie P_2 der Einfahrt der Station II aus über R_2 9—10 dieser Station, die Leitung 19 nach Station I, R_2 5—6, J_1 4'—5', X_1 5—6, X_1 6—5 und T Strom erhält. Da J angehoben wird, erlischt die Lampe A infolge Unterbrechung ihres Stromkreises beim Kontakt 3 von J . Die Lampe A_1 löscht ebenfalls, denn sie wird über die Kontakte 1' 2' von J' kurz geschlossen. Dafür leuchtet nun die weisse Lampe B , da ihr Stromkreis über den Elektromagneten M und J 2—1, geschlossen ist.

Der Zug fährt aus. Sobald die erste Achse das Schienenstück r betritt, fällt das Streckenrelais R , was an den Stromverhältnissen vorläufig nichts ändert. Das Betreten von r_1 bringt auch R_1 zum Fallen, worauf auch das Blockrelais R_2 fällt, da sein Stromkreis (P_3 +, R_1 1—2, R_2 1—2, Elektromagnet R_2 , T) bei R_1 1—2 unterbrochen wird. P_2 kann nun J_1 nicht mehr erregen (Unterbruch bei R_2 9—10) der Anker von J_1 geht in die Ruhelage 3', die Bahn für A_1 wird geschlossen. Auch die Bahn von J wird bei den Kontakten 4' 5' von J_1 unterbrochen, worauf infolge Fallens des Ankers von J B löscht und A_1 zum Leuchten kommt. Gleichzeitig mit R_2 ist auch X_1 gefallen, dessen Bahn T , X_1 2—1, i , R_1 2—1, P_3 bei R_1 2—1 ebenfalls unterbrochen wurde.

Bei der Einfahrt zur Station II erlischt die rote Lampe A und die weisse B kommt zum Leuchten, wie aus folgendem hervorgeht: J_1 wird erregt von der Batterie P_2 der Einfahrt II über R_2 13—14 der Einfahrt II, J_1 (Wicklung), die Leitung 22, R_2 3—4 der Ausfahrt I und T . J_1 zieht somit seinen Anker an, und J wird erregt von der Batterie P_2 der Ausfahrt II aus über R_2 13—14 der Ausfahrt II, die Leitung 20, R_2 5—6 der Einfahrt II, J (Wicklung) die Kontakte 4' und 5' von J_1 und T . Die rote Lampe A ist infolgedessen kurzgeschlossen über 1', 2' und die untere

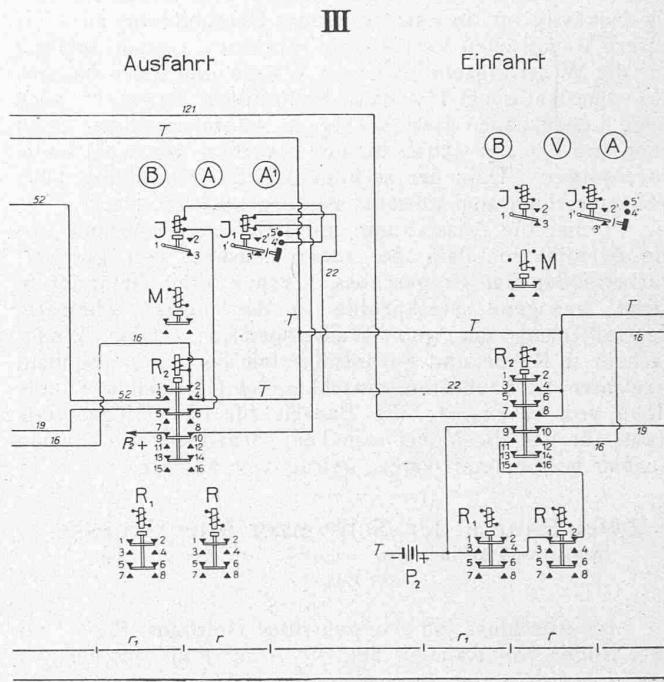


Abb. 3.

wurde. Die Verbindung J_1 4'—5' ist ebenfalls wieder aufgehoben. Die Lampe B wird kurzgeschlossen und erlischt, während A über J_1 1'—3' Strom erhält. M wird stromlos.

Das Fallen der Relais R , R_1 , R_2 in Einfahrt II hat zur Folge, dass R_1 das Blockrelais R_2 in Ausfahrt I wieder hebt, da dieses von P_3 der Einfahrt II aus, über R_1 3—4, R 1—2 (die letzte Achse des Zuges hat r bereits verlassen, R ist also gehoben) R_2 11—12, Leitung 16, R_2 der Ausfahrt I (Wicklung) und T Strom erhält.

Der Zug steht in Bahnhof II. Die Lampe A der Einfahrt II brennt weiter, Lampe B der Ausfahrt II ebenfalls, wie aus folgendem hervorgeht: J und J_1 der Ausfahrt II sind erregt. Die Bahn für J führt von der Batterie P_2 der Einfahrt III über R_2 9—10, die Leitung 19 zur Ausfahrt II, dort über R_2 5—6, J_1 4'—5' und T , die Bahn für J_1 von P_2 der Ausfahrt II über R_2 9—10, J_1 , die Leitung 22, R_2 3—4 der Einfahrt II und T . Die Lampe B brennt, da sie über M und J 2—1 eingeschaltet ist. Dagegen liegen an A zwei + Pole und A_1 ist durch den Anker von J_1 kurzgeschlossen.

Der Zug überfährt die Ausfahrt II. In der Blockstation der Ausfahrt fallen R , R_1 und R_2 , J und J_1 werden stromlos, B erlischt, A und A_1 leuchten; gleichzeitig wird das Relais R_2 in der Einfahrt II gehoben. In der Einfahrt III brennt die Lampe B , usw.

Im Bahnhof IV brennt normalerweise die rote Lampe A ; die Einfahrt muss durch Handhabung des Schlüssels M_1 freigegeben werden. Der gleiche Schlüssel bewirkt auch, dass die Ausfahrt III von IV aus freigegeben werden kann; d. h. die weisse Lampe B in Ausfahrt III entzündet sich nicht automatisch, nachdem der Zug die Einfahrt III überfahren hat. Es muss also IV durch ein akustisches (und sichtbares) Signal avvertiert werden, sobald der Zug die Einfahrt III überfahren hat.

Der Zug Nr. 1 befindet sich im Bahnhofe II. Er ist nach rückwärts durch die rote Lampe der Einfahrt II und die roten Lampen A und A_1 der Ausfahrt I gedeckt. In Einfahrt II ist R_2 gefallen, J und J_1 sind stromlos; in Ausfahrt I ist R_2 gehoben worden, J und J_1 sind stromlos. — Die Station I will nun einen zweiten Zug (Nr. 2) ablassen und bedient den Schlüssel C . Das Hilfsrelais X_1 geht hoch. Nun kann aber die weisse Lampe B nicht leuchten, denn die Strombahn von J ist bei R_2 9—10 der Einfahrt II unterbrochen. J_1 wird aber erregt, und zwar von P_2 über R_2 9—10, J_1 , X_1 9—10 und T . Der angezogene Anker von J_1 bewirkt, dass die rote Lampe A_1 überbrückt wird, da der Kontakt $2'$ ebenfalls an den $+$ Pol des Spannungsteilers führt. P ist eine abgeblendete Glühlampe von 110 V, die mit Vorteil einen Drahtwiderstand ersetzt. Es brennt also jetzt nur noch die rote Lampe A (Stromkreis: $+$ Pol, A , J 1—3, $-$ Pol) als Zeichen für den Beamten in I, dass der Bahnhof II besetzt ist.

Der Zug Nr. 1 fährt inzwischen weiter. Er überfährt die Ausfahrt II, die weisse Licht zeigt. Es fallen darauf R , R_1 und R_2 , B löscht, A und A_1 leuchten. Nun geschieht folgendes: Durch das Fallen des Relais R_2 der Ausfahrt II wird das Relais R_2 der Einfahrt II gehoben und schliesst die Strombahn P_2 , R_2 9—10, Leitung 19, R_2 5—6 der Ausfahrt I, J_1 4'—5' (die geschlossen sind, da J_1 erregt), X 5—6, X_1 6—5, T . Nun zieht J seinen Anker an und bringt die weisse Lampe B zum Leuchten, wogegen A erlischt. Die Station I kann jetzt den Zug Nr. 2 ablassen. Beim Ueberfahren der Ausfahrt I bringt er R_2 und X_1 zum Fallen, X bleibt erregt, wovon später, A und A_1 brennen. Durch das Fallen von R_2 bekommt die Leitung 22 einen Erdschluss in R_2 3—4 der Ausfahrt I, daher wird J_1 der Einfahrt II über R_2 14—13 erregt, und bringt die grüne Lampe V zum Leuchten (Stromkreis: untere Wicklung von M , J_1 2'—1, V , J , 1—3). A wird dadurch kurz geschlossen. Das Leuchten der grünen Lampe V der Einfahrt II mahnt den Zug Nr. 2, mit Vorsicht in den Bahnhof II einzufahren, da sich Zug Nr. 1 zwischen Ausfahrt II und Einfahrt III befindet; sie bildet also das Vorsignal für A und A_1 der Ausfahrt II. Es ergibt sich also folgende Uebersicht:

Ausfahrt I: Sind J und J_1 stromlos, so brennen A A_1

" J " J_1 erregt, so brennt B

Ist J stromlos, J_1 erregt so brennt A

Einfahrt II: Sind J und J_1 stromlos, so brennt A

" J " J_1 erregt, so brennt B

Ist J stromlos, J_1 erregt so brennt V usw.

Die Lampenschaltungen für die Einfahrt und diejenigen für die Ausfahrt stimmen also jeweilen überein.

Um das Ueberfahren eines auf Halt befindlichen Aus- oder Einfahrtsignals dem Bahnhofpersonal sicht- und hörbar zu machen, kommt ein sogen. „Contrôleur“ zur Verwendung. Er besteht aus einem Relais CO (Abbildung 2), das für gewöhnlich erregt ist. Wird der Anker losgelassen, so wird im Fenster des Kästchens eine rote Scheibe sichtbar und eine durch eine Lokalbatterie betätigte Glocke ertönt dauernd. Um sie zum Schweigen zu bringen, muss man mittels eines für gewöhnlich plombierten Schlüssels das Kästchen öffnen und den Relaisanker von Hand wieder an die Pole des Elektromagneten legen. In unserer Abbildung 2 ist lediglich der dem Ausfahrtsignal von I entsprechende Contrôleur eingezeichnet. In der Ruhelage wird CO wie folgt erregt: Von P_3 der Ausfahrt I über R_1 7, R 5—6, Punkt n , Leitung CO . In I sind J und J_1 stromlos, d. h. A und A_1 brennen. Ueberfährt nun der in I befindliche Zug das Ausfahrtsignal, so fällt zunächst das Streckenrelais R , wodurch seine Kontakte 5—6 unterbrochen werden. Dadurch wird das Relais CO in der Einfahrt II stromlos und setzt das sicht- und hörbare Signal in Tätigkeit.

Bei der normalen Ausfahrt (d. h. wenn die weisse Lampe B brennt) bleibt CO erregt. Denn die Strombahn von B ist über M geschlossen, der Anker von M verbindet also die Kontakte 1—2, wodurch P_3 an die Leitung CO gelegt

wird. Es ist somit eine zweite Strombahn an CO geschlossen, die vom Fallen des Relais R nicht berührt wird.

Von der Verwendung einer *Fahrsperre* („automatic train stop“), wie sie auf den Londoner unterirdischen Bahnen, auf der Berliner Hoch- und Untergrundbahn und auf der New-Yorker Stadtbahn¹⁾ im Gebrauch steht, hat man in Paris Abstand genommen. Man begnügt sich, auf den Bahnhöfen II, III und IV je einen Contrôleur bei der Ausfahrt und bei der Einfahrt aufzustellen.

*

Am Anfang der Linie muss dafür gesorgt werden, dass bei der Ausfahrt die Deckung des Zuges durch die beiden roten Lampen A und A_1 unter allen Umständen erfolgt, selbst wenn das Blockrelais R_2 aus irgend einem Grunde nicht fallen sollte. Auf den Stationen II, III und IV käme dieser Uebelstand nicht in Frage, weil ja die zwei rückwärts liegenden Signale dann nicht deblockiert würden und der Zug dadurch genügend Deckung hätte. Das Relais X in I dient zur erhöhten Sicherstellung der Ausfahrtsdeckung. Es ist in der Ruhelage durch eine der drei folgenden Strombahnen erregt: a) Wenn R_2 stromlos: P_2 , R_2 11—12, X 1—2, T . b) Wenn R_1 gehoben: P_2 , R_1 5—6, X 1—2, T . c) Wenn R unten: P_2 , R 7—8, X 1—2, T .

Wenn nun der ausfahrende Zug r betritt, so fällt R , X bleibt erregt, beim Betreten von r_1 fällt R_1 und unterbricht 5—6. Fällt nun R_2 nicht, wie es beim normalen Arbeiten den Fall sein sollte, so wird die Strombahn P_2 , R_2 11—12, die nach a) X erregte, nicht erstellt, also bringt die Unterbrechung von 5—6 in R_1 auch X zum Fallen und es kann nicht wieder hoch gehen, denn R ist gehoben; der abgefallene Anker von X schliesst mittels 7—8 eine (nicht eingezeichnete) Lokalbatterie und bringt eine Glocke zum Ertönen. Man muss durch Betätigung eines plombierten Tasters einen Hilfsstromkreis schliessen und dadurch den Anker von X wieder heben. Es dürfte ohne weiteres klar sein, dass durch das Fallen von X auch J und J_1 stromlos werden, sodass die Lampen A und A_1 aufleuchten.

Miscellanea.

Ueber die neuere Entwicklung der flammenlosen Oberflächenverbrennung. Wir haben schon zu verschiedenen Malen Gelegenheit gehabt, auf die Fortschritte im Bau von Dampfkesseln mit Oberflächenverbrennung hinzuweisen.²⁾ Sie beruhen auf der von Prof. W. Bone in Leeds und Ingenieur R. Schnabel in Berlin gleichzeitig gemachten Entdeckung, dass beim Durchpressen oder Durchsaugen eines Gas-Luft-Gemisches durch poröse Chamotte-Körper diese nach kurzer Erhitzung in Weissglut geraten, ohne dass eine Flammenerscheinung zu beobachten ist. In Deutschland, wo seitdem die Oberflächen-Verbrennung wenig entwickelt worden ist, hat sich nunmehr eine „Deutsche Gesellschaft für flammenlose Oberflächenverbrennung“ gebildet, die auf Grund mannigfacher Erfolge im Ausland dem Verfahren von neuem die Wege zu eben beabsichtigt. Einem Vortrag, den die genannte Gesellschaft Ende Februar in der Technischen Hochschule Charlottenburg veranstaltet hat, entnimmt die „Z. d. V. D. I.“ die folgenden Angaben über die neuere Entwicklung des Verfahrens.

In England, wo sich die frühere Bonecourt Surface Combustion Ltd. mit der bekannten englischen Dampfkesselfabrik Spencer zur Spencer Bonecourt Ltd. vereinigt hat, wird die Oberflächenverbrennung lediglich für Dampfkessel verwertet; man hat eine ganz neue Art von Kesseln ausgebildet, die sich von den alten, seinerzeit von der Berlin-Anhalt'schen Maschinenbau-A.-G. geschaffenen Bau-

¹⁾ Wir möchten an dieser Stelle auf die vortrefflichen Abhandlungen von Geh. Baurat Kemmann über die Schaltungen der Stadtbahnen in Berlin, London und New York (von sehr übersichtlichen Abbildungen begleitet) aufmerksam machen. Diese sind in den Jahrgängen 1916 bis 1918 der „Zeitschrift für Kleinbahnen“ (Berlin, J. Springer), erschienen; eine Ausgabe in Buchform ist in Aussicht genommen. — Sehr lesenswert ist auch: Arndt, „Der selbsttätige Streckenblock“. Zeitschrift für Fernmeldetechnik. Bd. 1. 1920, S. 150 ff. München, R. Oldenbourg.

²⁾ Vergl. Bd. LX, S. 178 (28. September 1912); Bd. LXIV, S. 273 (19. Dezember 1914); Bd. LXXV, S. 194 (24. April 1920)