

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	77/78 (1921)
Heft:	18
Artikel:	Das automatische Blocksystem der Untergrundbahn "Nord-Sud" in Paris
Autor:	Tobler, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-37255

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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 Nord-Amerika 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 unteren Zimmern, Zentralheizung mit 300 l Wasserspeicher, weisse Wandkacheln in Küche und gut installiertem Bad. So ausgebaut erreichten die Baukosten, einschliesslich Gartenanlage, eine Höhe von 62 Fr./m³; 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 Repräsentationsaal 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 besonderm 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 bzw. 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 Gleise laufende Kontaktschiene angeschlossen ist, während die Laufschienen 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 Laufschienen, bei jenen des zweiten Wagens der + Pol mit den Laufschienen, der — Pol mit der Kontaktschiene in Verbindung steht. Die Laufschienen 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 befindet.

Der Zug steht in I zur Abfahrt bereit. Die roten Lampen A und 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

IV

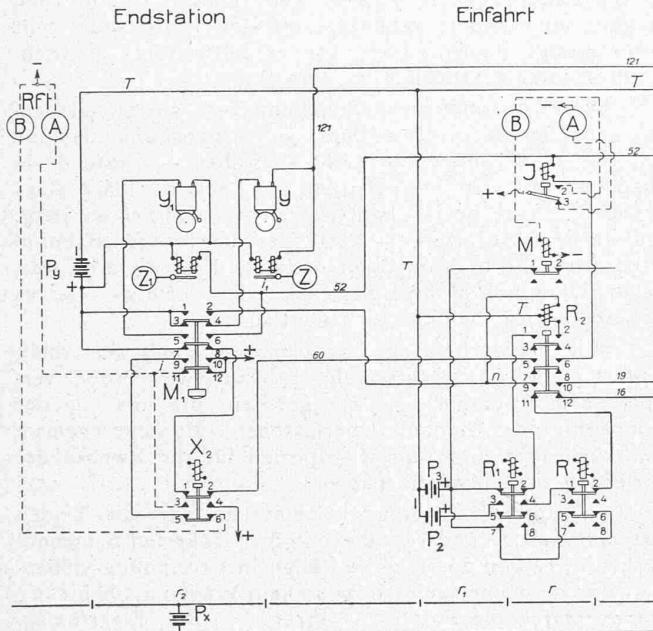


Abb. 4.

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, 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

III

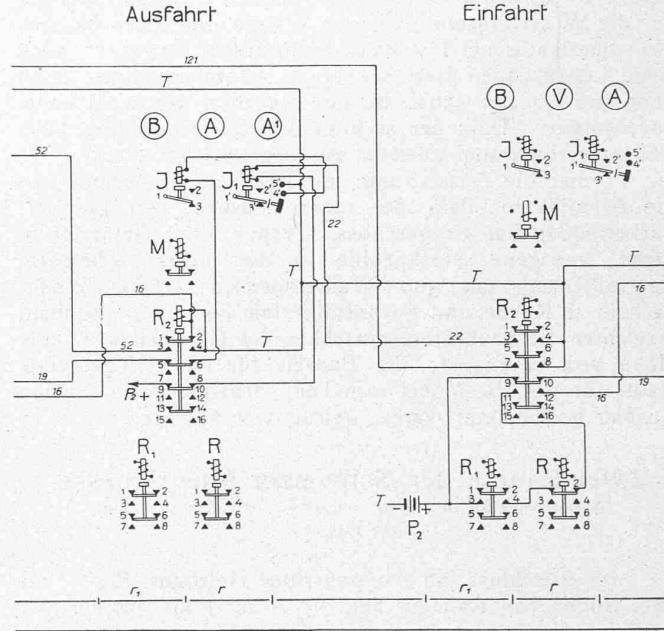


Abb. 3.

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 $R_2 5-6$, $J, J_1 4'-5'$ 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 avertiert werden, sobald der Zug die Einfahrt III überfahren hat.

Beim Ueberfahren von Einfahrt III fallen R , R_1 und R_2 ; dadurch wird die Leitung 121 bei R_2 7—8 an die Rückleitung T gelegt; dies hat das Ertönen der Glocke Y und das Funktionieren des optischen Signales Z zur Folge. Der bezügliche Stromkreis geht von der Batterie P_y aus über die Elektromagneten von Z bezw. über die Kontakte 3—4 von M_1 und die Glocke Y zur Leitung 121, und weiter über R_2 7—8 der Einfahrt III und T . Z wird abgelenkt und das Täfelchen erscheint im Fenster eines

fahren, um IV über das Geleise 2 zu verlassen. Nun ist während dieser Zeit der Bahnhof gegen einen von III einfahrenden Zug zu decken, in der Weise, dass die Einfahrt IV während dieses Manövers nicht freigegeben werden kann, sondern erst dann, wenn der manövrierte Zug vor dem Perron 2 angelangt ist. Für gewöhnlich brennt in *Rft* die rote Lampe *A*, die für die Einfahrttrichtung das Einfahrtssignal für *St G₁* bildet. Ihre Strombahn führt über *M₁* 12—11, *A*. Wird nun nach Empfang des Glocken-

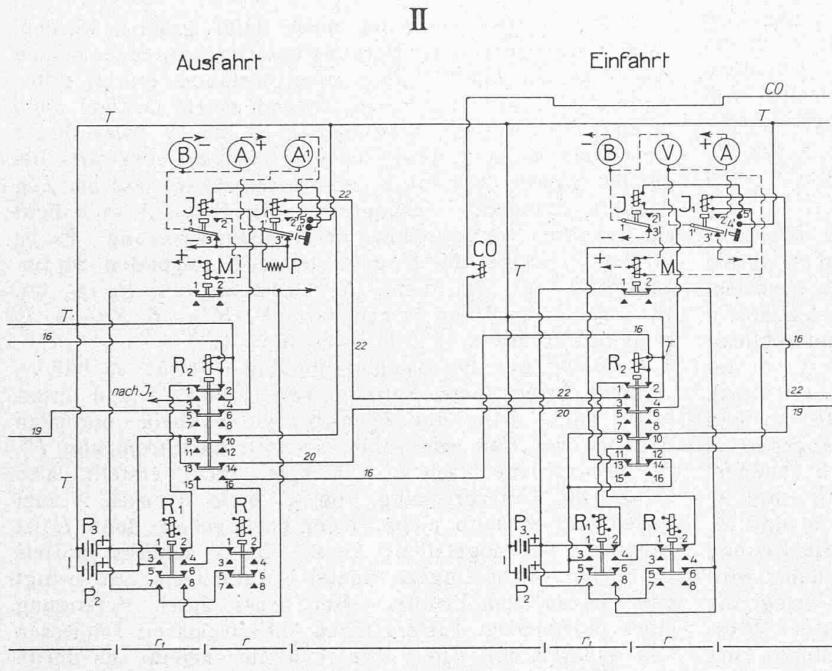


Abb. 2.

Kastens. M_1 wird nun angehoben (Y schweigt wegen Unterbrechung von M_1 3—4), dadurch wird ein Stromkreis P_y , M_1 1—2, Punkt n , R_2 (obere Wicklung des Elektromagneten) und T geschlossen. R_2 hebt sich, Z bleibt abgelenkt, da die Leitung 121 in III noch an T liegt. Die weisse Lampe B in Ausfahrt III brennt, da J und J_1 in Ausfahrt III erregt sind.

Der Zug überfährt nun die Ausfahrt III, R, R_1 und R_2 fallen, J und J_1 werden stromlos, B erlischt, A und A_1 brennen, R_2 der Einlahrt III wird gehoben und macht dadurch das Schauzeichen Z in IV stromlos. Nun werden aber die Glocke Y_1 und das Schauzeichen Z_1 betätigt, und zwar ebenfalls von der Batterie P_y aus über den Elektromagneten von Z_1 bzw. Y_1 und M_1 5—6 nach i_1 , weiter über die Leitung 52, R_2 3—4 der Ausfahrt III (R_2 ist in tiefer Stellung) und T. Der Beamte in der Endstation IV lässt nun M_1 los. Als Folge davon schweigt Y_1 , während Z_1 abgelenkt bleibt; ferner wird R_2 gehoben (Stromkreis: P_3 , R_1 1—2, R_2 1—2 untere Wicklung, T). Ein Zweigstrom geht nun von P_y über M_1 7—8, X_2 1—2, die Leitung 60, R_2 5—6, nach J und weiter über die Leitung 52, R_2 3—4 nach der Ausfahrt III und T nach P_y zurück. D. h. J wird erregt, die rote Lampe A löscht, die weisse Lampe B brennt.

Der Zug überfährt die Einfahrt IV. R , R_1 und R_2 fallen, J wird stromlos, Z_1 geht in die Ruhelage, R_2 der Ausfahrt III wird gehoben, B erlischt, A leuchtet.

Auf Abbildung 4 ist oben links eine Lampengruppe B, A, Rft eingezeichnet, „Signal de refoulement“ genannt, die folgenden Zweck hat.

Nehmen wir an, dass sich ein Zug im Stumpfgleise St/G_1 (vergleiche Abbildung 5) befindet, also in einem Tunnel der Endstation IV. Um den Bahnhof verlassen zu können, muss dieser Zug offenbar auf Gleise 1 gegen den Perron 1, dann rückwärts in St/G_2 und endlich vorwärts

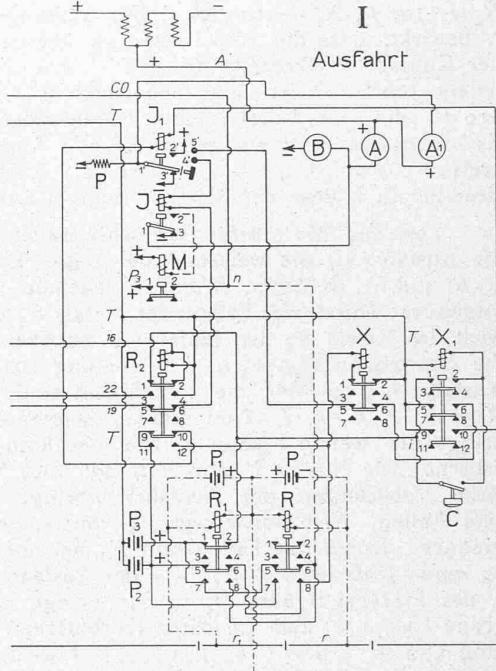


Abb. 1.

signals Y die Ausfahrt III durch Anheben von M_1 freigegeben, so brennt B R/t weiss (Stromkeis: $+$, M_1 10—9, X_2 5—6, B_1 $-$). Der Zug kann also S/G_1 verlassen; sobald er die isolierte Schiene r_2 betritt, fällt X_2 , die dortige Kontaktverbindung 5—6 wird unterbrochen, B löscht, A brennt (X_2 ist analog den Streckenrelais in Abbildung 1 geschaltet), und zwar bleibt X_2 so lange in seiner unteren Lage, als r_2 von einer Achse besetzt ist. Da gleichzeitig die Kontakte 1—2 unterbrochen sind, ist R_2 hoch, und es kann der Lampenschalter J der Einfahrt IV nicht erregt werden,

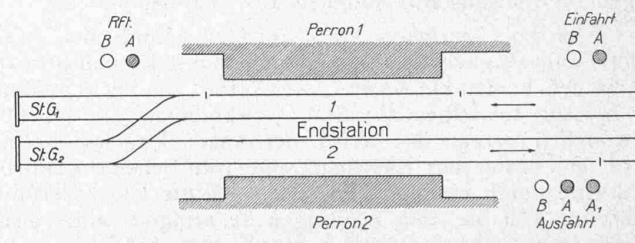


Abb. 10.

selbst wenn der Beamte den Druckknopf M_1 zu früh losliesse. Erst wenn der manövrierte Zug r_2 verlassen hat, geht X_2 wieder hoch und kann J erregt werden. — Für den normalen Verkehr hat Rft weiter keine Bedeutung, denn ein auf Gleise 1 von III her kommender Zug wird einfach durch die Ausweiche ins 2te Gleise geschoben, um dann vor Perron 2 zu fahren. Da der erste und letzte Wagen „Motorwagen“ sind, braucht nachher nur der Führer seinen Platz zu wechseln. Die Weichenstellung ist elektrisch, mit direktem Antrieb, nach System Taylor erstellt.

Wenn, wie es ja unter normalen Verhältnissen der Fall ist, *gleichzeitig mehrere Züge* auf der Strecke I—IV verkehren, so gestaltet sich der Betrieb wie folgt.

Der Zug Nr. 1 befindet sich im Bahnhof 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 Lampe 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_1 erregt, so brennt B
Ist J stromlos, J_1 erregt so brennt A

Einfahrt II: Sind J und J_1 stromlos, so brennt B
" " 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 Einfahrtssignals 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 Ausfahrtssignal von I entsprechende Contrôleur eingezzeichnet. 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. Ueberfahrt nun der in I befindliche Zug das Ausfahrtssignal, 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 *Fahrsperr* („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 eingezzeichnete) 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 ebnen 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 lebenswert ist auch: Arndt, „Der selbsttätige Streckenblock“, Zeitschrift für Fernmelde-technik. 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).