b) Die abhängigen mit der Streckenblockung in Verbindung stehenden Stellwerke.

Die Streckenblockeinrichtungen.

§ 150. Allgemeines. Die Zugfolge wird auf den deutschen Bahnen nach Raumabstand gesichert. Es darf kein Zug, abgesehen von Störungen, von einer Zugfolgestelle (BO. § 6[3]) ab- oder durchgelassen werden, bevor festgestellt ist, daß der vorausgegangene Zug sich unter der Deckung der nächsten Zugfolgestelle befindet. Bei eingleisigem Betriebe darf außerdem das Gleis bis zur nächsten zur Kreuzung geeigneten Station durch einen Gegenzug nicht beansprucht sein (BO. § 65[8] u. FV. § 13[1]). Nur auf Nebenbahnen mit weniger als 15 km Zuggeschwindigkeit dürfen Züge in beliebigen Zwischenräumen einander folgen. Zur Sicherung der Zugfolge dient im allgemeinen das Zugmeldeverfahren (FV. § 13[2 bis 6]). Auf Bahnen mit besonders dichter Zugfolge genügen jedoch die zum Zugmeldeverfahren benutzten elektrischen Einrichtungen (Telegraph, Fernsprecher, Läutewerke) nicht, es muß vielmehr gemäß BO. § 22 das Signal für die Einfahrt in einem Streckenabschnitt unter Verschluß der nächsten Zugfolgestelle liegen. Der Streckenabschnitt (Blockstrecke) ist also durch ein Hauptsignal zu decken und dieses mit einer Einrichtung zu seinem Verschließen in der Haltstellung zu versehen. Diese Forderungen der BO. werden durch die Streckenblockung erfüllt. Die Streckenblockung sichert demnach die Zugfolge dadurch, daß nach Einfahrt eines Zuges in einen Streckenabschnitt das Signal durch ein Blockfeld in der Haltstellung verschlossen wird. Das mit diesem Blockfeld verschlossene Signal kann nur von der nächsten vorwärts gelegenen Zugfolgestelle durch Blockbedienung wieder freigegeben werden. Zur Erreichung dieses Zweckes sind die Betriebstellen mit elektrischen Blockwerken ausgerüstet, deren Blockfelder, die Streckenfelder, untereinander und mit den Signalen der eigenen Station in Abhängigkeit stehen.

Die Abhängigkeit der Streckenblockwerke untereinander wird auf den größeren Bahnhöfen unterbrochen. Auf kleineren Bahnhöfen wird im allgemeinen die Streckenblockung nur für die abzweigenden Gleise unterbrochen, für die durchgehenden Hauptgleise dagegen durchgeführt. Die hierin zu treffenden Maßnahmen sind den jeweiligen Betriebsverhältnissen anzupassen und müssen von Fall zu Fall erwogen werden.

Die Streckenblocklinien beginnen und endigen in den Blockendstellen der Stationen. Als Blocksignale der Blockendstellen dienen die den Streckenabschnitt deckenden Ausfahrsignale und die den Streckenabschnitt begrenzenden Einfahrsignale der Stationen. Die Streckenblocklinie wird begrenzt durch das nach dem Streckenabschnitt weisende Ausfahrsignal der einen und das Einfahrsignal der nächsten Station. Für alle nach demselben Streckenabschnitt weisenden Ausfahrsignale ist ein gemeinschaftliches Anfangfeld und für das Einfahrsignal, das zwei-, auch dreiflügelig sein kann, ein Endfeld erforderlich[1]).

---

[1]) Vgl. die Grundsätze der elektrischen Streckenblockung auf den preußischen Staatsbahnen, E. V. Bl. 1899, S. 255 und Scholkmann, Signale und Sicherungsanlagen S. 929 u. ff., sowie die Vorschriften für den Blockdienst und für den Stellwerkdienst.

Auf den bayerischen Staatsbahnen wird das Anfangfeld als »Belegfeld«, das Endfeld als »Freigabefeld« bezeichnet.

Ist der zwischen dem Ausfahrsignal der einen und dem Einfahrsignal der nächsten Station belegene Streckenabschnitt für die Regelung einer schnellen Zugfolge zu lang, so wird der Streckenabschnitt nach Bedarf durch Blockstellen geteilt. Blockstellen haben für jede Fahrrichtung einen Signalflügel, dessen Stellvorrichtung mit dem Blockwerk so verbunden ist, daß das Signal entweder frei oder in der Haltstellung verschlossen ist. Für die Blockstellen werden die in § 135 und 138 beschriebenen Wechselstromblockfelder der Bauart Siemens & Halske benutzt.

Sobald ein Zug an einem »Fahrt frei« zeigenden Blocksignal vollständig — d. h. mit dem Schlußsignal versehen — an der festgesetzten Stelle vorbeigefahren ist, wird der Signalhebel in der Bedienungstelle zurückgelegt und durch Blockung des Streckenanfangfeldes verschlossen. Ist der Zug an dem nächsten Blocksignal vorbei, d. h. in den folgenden Streckenabschnitt eingefahren, so wird durch Blockung dieses Signals das rückliegende gleichzeitig wieder freigegeben. Die Freigabe eines Streckenabschnitts durch Blocken des Streckenanfangfeldes muß also an die Bedingung geknüpft sein, daß das Signal für den voraufgefahrenen Zug auf »Fahrt frei« und hinter dem Zuge auf Halt gestellt worden ist. Um dies zu erzwingen, ist für das Streckenanfangfeld eine mechanische Sperre vorgesehen, die eine Bedienung des Feldes nur gestattet, wenn der Signalhebel mindestens einmal umgelegt und zurückgelegt worden ist. Diese Sperre wird ausgelöst durch die Bewegung des Signalhebels aus der Halt- in die Fahrstellung und wieder sperrbereit nach Blocken des Streckenfeldes (d. h. nach vollendetem Signalverschluß durch die Riegelstange).

Mit dem Entblocken des Streckenanfangfeldes (d. h. mit der Aufhebung des Signalverschlusses) legt sich die Sperre unter die Riegelstange und verhindert eine nochmalige Blockbedienung so lange, bis von neuem der Signalhebel nach erfolgter Fahrstellung in die Haltlage zurückgebracht ist. Man bezeichnet diese Sperre als mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß und unterscheidet spät auslösende, deren Auslösung erst erfolgt, wenn der Signalflügel vollständig die Fahrstellung zeigt, und früh auslösende, die bereits ausgelöst wird, wenn der Signalflügel merklich aus der Halt- in die Fahrstellung geht.

Die Sperre wird auch unter Streckenendfeldern angeordet und ist dann meist so eingerichtet, daß ein Signalverschluß bei geblocktem Felde nicht stattfindet. Sie wird in dieser Ausführung als mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß bezeichnet und ebenfalls in früh- und spätauslösende unterschieden. Wegen der verschiedenen Ausführungsarten vgl. §§ 163—184.

Damit nun aber die Signalbewegungen nicht zum Schein oder nur um deswillen ausgeführt werden, um eine Freigabe des rückwärts gelegenen Signals zu ermöglichen, ist das Streckenfeld mit einer zweiten Sperre — der elektrischen Druckknopfsperre — (in Sachsen Magnetsperre genannt) versehen, die eine Bedienung des Feldes erst dann zuläßt, wenn der Zug durch Befahren eines hinter dem Signal gelegenen Schienenstromschließers einen elektrischen Strom in den Elektromagneten der Sperre gesendet und die Sperre aufgehoben hat. (Beim Blocken des Feldes wird die Sperre wieder selbsttätig in die Sperrlage gedrückt, sodaß das Feld für eine Zugfahrt nur einmal bedient werden kann.)

An der Blockendstelle liegt für die Ausfahrten die Sache anders, weil hinter ihr ein Streckenabschnitt im Sinne der FV. § 4 nicht vorhanden ist. Es muß deshalb nach

dem Zurücklegen des Ausfahrsignalhebels ein nochmaliges Umlegen desselben vor der Freigabe des Streckenanfangfeldes unmöglich sein.

Die zu diesem Zweck unter dem Anfangfelde der Blockendstellen vorgesehene Sperre wird als Wiederholungsperre bezeichnet. Sie sperrt nicht nur den um- und zurückgelegten Hebel, sondern legt auch alle Hebel der auf denselben Streckenabschnitt weisenden Ausfahrsignale in der Grundstellung fest. Die Sperrung tritt erst ein, wenn der für die Ausfahrt umgelegte Hebel wieder vollständig zurückgelegt ist. Dieses vollständige Zurücklegen wird durch eine zweite Sperre, die Unterwegsperre, erzwungen. Ist der Hebel soweit umgelegt, daß der Signalflügel merklich aus der Halt- in die Fahrstellung geht, so tritt die Sperrbereitschaft beider Sperren ein. Legt der Wärter jetzt den Hebel nicht weiter um, sondern um ein gewisses Maß zurück, so ist eine Stellbewegung nach der Fahrstellung hin nicht mehr möglich. Der Hebel muß nunmehr vollständig in die Grundstellung gebracht werden. Ist dies geschehen, so tritt die Wiederholungsperre ein, während die Unterwegsperre außer Wirksamkeit gesetzt wird.

Die Wiederholungsperre bildet zusammen mit der Unterwegsperre die Hebelsperre.

Da auch bei dem Anfangfelde die Bedingung zu erfüllen ist, daß dessen Bedienung erst nach erfolgtem Umlegen und Zurücklegen des Signalhebels möglich sein darf, so ist auch in Verbindung mit der Hebelsperre eine mechanische Druckknopfsperre anzuordnen. Dieselbe tritt gleichzeitig mit der Wiederholungsperre in Sperrbereitschaft und führt mittels der Riegelstange einen blockelektrischen Verschluß des Signalhebels herbei (früh auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß).

Wenn aber das Ausfahrsignal eines Bahnhofsgleises, für welches die Streckenblockung unterbrochen ist, hinter einem ausgefahrenen Zuge nicht wieder auf Halt gestellt wird, können beliebig viele Züge in den Streckenabschnitt hineingelassen werden. Dies wird dadurch verhütet, daß der Zug nach Einfahrt in den Streckenabschnitt das Ausfahrsignal selbst in die Haltstellung bringt, zu welchem Zweck diese Ausfahrsignale mit einer Einrichtung — elektrischen Signalflügelkuppelung — versehen werden, die eine Trennung des Signalflügels von dem Signalantriebe bewirkt, sobald der Zug einen Schienenstromschließer am Eingang des Streckenabschnitts befährt. Für die Blocksignale und Ausfahrsignale der Bahnhofsgleise mit durchgehender Streckenblockung sind elektrische Signalflügelkuppelungen entbehrlich, weil der Wärter gezwungen ist, das Signal auf Halt zu stellen, um das rückliegende Signal entblocken zu können. Bei Blockstellen mit Abzweigung erhält das nach den Gemeinschaftstrecken weisende Signal der einmündenden Strecke Flügelkuppelung, wenn diese Strecke nicht mit Streckenblockung ausgerüstet ist.

Wegen der abweichenden Anordnung bei den sächsischen und badischen Staatsbahnen vgl. § 158.

Eine der bei der Streckenblockung zu erfüllenden Hauptbedingungen ist die, daß ein Zug ordnungsmäßig gedeckt sein muß, bevor der rückliegende Streckenabschnitt freigegeben werden kann, d. h. das eigene Hauptsignal muß »Halt« zeigen, bevor die Entblockung des rückliegenden Signals vorgenommen wird. Es kann nun vorkommen, daß der Signalflügel der Stellbewegung des Hebels nicht folgt. Tritt dieser Fall beim Zurücklegen des Hebels ein, so bildet sich ein betriebsgefährlicher Zustand; denn nach dem Zurücklegen des Hebels ist die Blockbedienung — Freigabe des rückliegenden Signals — möglich, obwohl der Signalflügel nicht einwandfrei »Halt« zeigt, der vorliegende Zug also nicht gedeckt ist. Zur Verhütung dieses Übelstandes wird bei den

preußisch-hessischen Staatsbahnen die Leitung zum Entblocken der rückliegenden Strecke vom Induktor über einen mit dem oberen Signalflügel in Verbindung gebrachten Stromschließer zum Endfelde des eigenen Blockwerks und weiter zum Anfangfelde der rückliegenden Blockstelle geführt (siehe Abb. 1086). Der Signalflügelstromschließer ist so eingerichtet, daß nur bei Haltstellung des oberen Signalflügels der Induktorstromkreis geschlossen ist und letzterer bereits unterbrochen wird, sobald der Signalflügel um mehr als 10° aus der Haltstellung angehoben wird. In erster Linie kommen für diese Gesamtanordnung die Einfahrsignale in Betracht. Ob sie auch bei Blocksignalen zu treffen ist, entscheiden die örtlichen und betrieblichen Verhältnisse. Wo es notwendig ist, kann auch der Induktorstrom der Signalfestlegefelder in den Endstellwerken über den Signalflügelstromschließer geführt werden, sodaß ein Blocken derselben nur bei Haltstellung des oberen Einfahrsignalflügels möglich ist.

§ 151. Die Streckenblockung für zweigleisige Bahnen. Bei den zurzeit noch vereinzelt vorkommenden älteren Einrichtungen der Streckenblockung in der zweifelderigen Form wird der »freie« oder »besetzte« Streckenabschnitt nur an einer Stelle und zwar am Anfang der Blockstrecke durch ein Streckenfeld angezeigt. Auf den Blockstellen erhalten die Blockwerke deshalb nur ein Streckenfeld für jede Fahrrichtung, mithin für beide Fahrrichtungen zwei Streckenfelder. (Zweifelderige Form.) In Abb. 1083 ist die Einteilung der Streckenabschnitte zwischen zwei Stationen nebst den Hauptsignalen (die zugehörigen Vorsignale sind weggelassen) und die Schaltung der Blockwerke dargestellt. Beim Blocken des Streckenfeldes wird der Stromkreis zwischen der rückliegenden Blockstelle und dem eigenen Anfangfeld geschlossen, hierdurch das eigene Signal in der Haltstellung festgelegt und das rückliegende entblockt. Die Entblockung des Feldes geschieht also von der in der Fahrrichtung vorwärts liegenden Blockstelle aus. Der Blockwärter ist gehalten, das Signal nach vollständiger Vorbeifahrt des Zuges in die Haltstellung zu bringen und die Entblockung des rückliegenden Streckenabschnitts zu bewirken, da sonst ein weiterer Zug in der gleichen Fahrrichtung nicht abgelassen werden könnte. Bei säumiger Blockbedienung würden auch Unregelmäßigkeiten im Blockbetriebe und Zugverspätungen eintreten. Die Zwangläufigkeit der Blockbedienungsvorgänge ist demnach bei der zweifelderigen Form nicht gesichert.

Bei der neuerdings ausschließlich zur Anwendung kommenden vierfelderigen Form der Streckenblockung ist die Einrichtung so getroffen, daß der »freie« oder »besetzte« Streckenabschnitt nicht nur an dessen Anfangspunkt, sondern auch am Endpunkte durch ein Streckenfeld angezeigt wird. Die Blockwerke der Blockstellen (in Bayern auch Zwischenblockstellen genannt) erhalten also für jede Fahrrichtung zwei Streckenfelder und zwar ein Anfangfeld und ein Endfeld (in Bayern ein Belegfeld und ein Freigabefeld), und mithin für beide Fahrrichtungen vier Streckenfelder. Zur Vermeidung von Wiederholungen sind die bayerischen Bezeichnungen »Belegfeld und Freigabefeld« in den folgenden Beschreibungen nur soweit benutzt, als sie zur Erläuterung der bei den bayerischen Staatsbahnen verwendeten, von den anderen Verwaltungen abweichenden Einrichtungen benötigt werden.

Über jedem Endfeld ist eine elektrische Druckknopfsperre (in Sachsen Magnetsperre und in Bayern Druckknopfsperre genannt) angeordnet. Das Endfeld dient zum Empfange der Vormeldung (Vorblockung) und zur Freigabe des rückwärts gelegenen Streckenabschnitts, das Anfangfeld zum Verschließen des Signalhebels in der Grundstellung und zum Empfang der Rückmeldung. Auf den Blockstellen ist das End- und

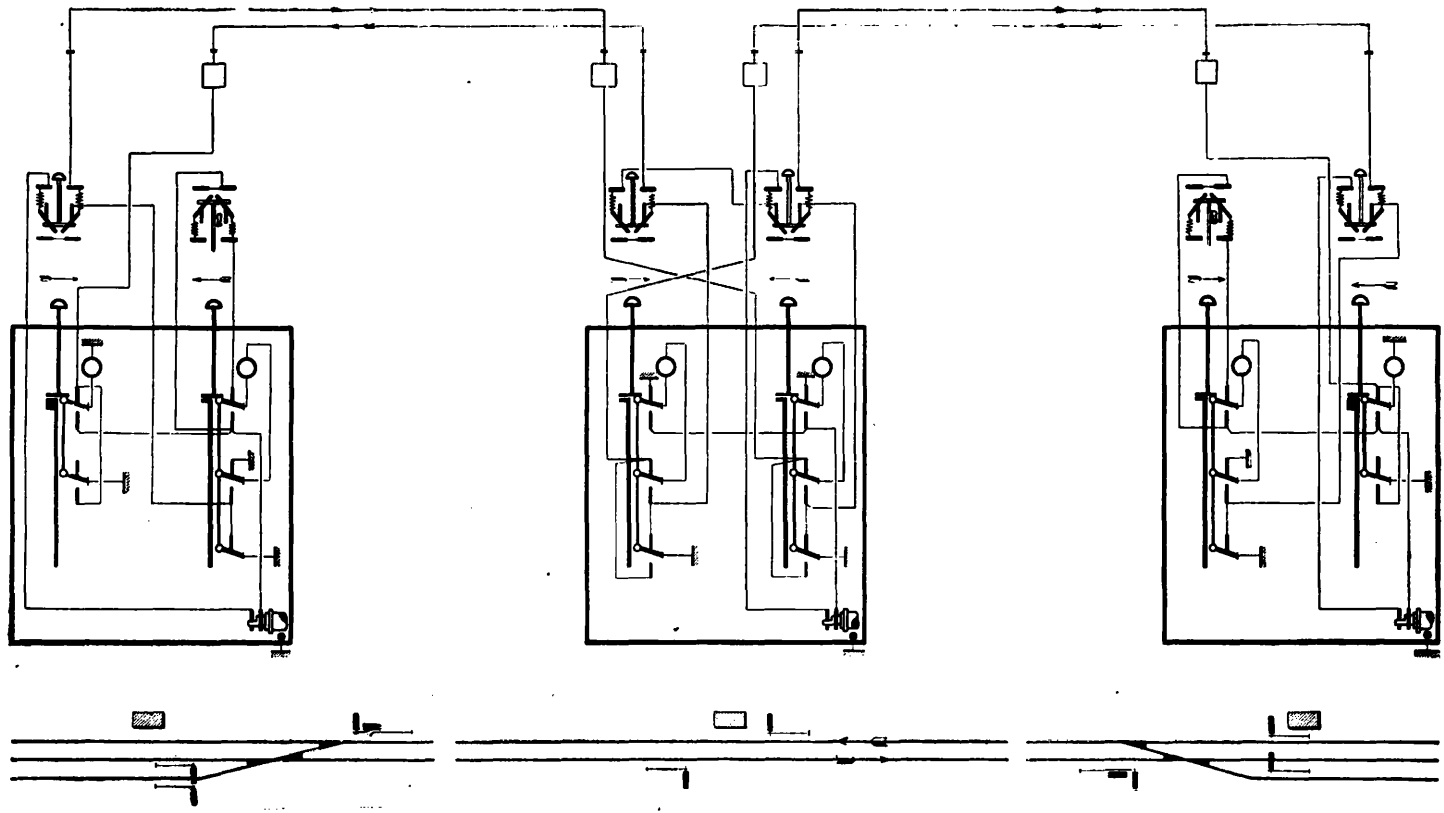


Abb. 1083. Schaltung der Streckenblockwerke in der zweifelderigen Form.

Anfangfeld jeder Fahrrichtung durch eine Gemeinschaftstaste gekuppelt, sodaß die Entblockung des rückliegenden Streckenabschnitts und die Blockung des vorwärts gelegenen gleichzeitig geschieht. Hierdurch ist die Zwangläufigkeit der Bedienungsvorgänge gesichert.

Auf den Blockstellen der sächsischen Staatsbahnen werden Endfeld und Anfangfeld einzeln bedient. Die Reihenfolge der Bedienungsvorgänge wird hier durch eine (mechanische) Rücksperre (siehe § 158, Abb. 1102) zwischen den Riegelstangen der beiden Streckenfelder und durch eine Wechselsperre (in Preußen Verschlußwechsel) im Anfangfeld sichergestellt.

Auf den Blockendstellen der preußisch-hessischen Staatsbahnen ist für jede Fahrrichtung ein Blockfeld vorhanden, ein Anfangfeld für die ausfahrenden Züge und ein Endfeld für die einfahrenden Züge. Das Anfangfeld dient zum Verschließen des den vorwärts gelegenen Streckenabschnitt deckenden Ausfahrsignals und zum Empfang der Rückmeldung. Beim Blocken des Anfangfeldes wird die Wiederholungsperre des Signalhebels durch einen blockelektrischen Verschluß ersetzt, der nur durch die vorwärtsgelegene Zugfolgestelle auf blockelektrischem Wege gelöst werden kann. Das Endfeld empfängt, wie bei den Blockstellen, die Vormeldung der Züge und dient außerdem zur Freigabe des rückwärts gelegenen Streckenabschnitts.

Stoßen, wie bei Bahnabzweigungen, an einem Punkte mehr als zwei Streckenabschnitte zusammen, so vergrößert sich die Zahl der Streckenfelder der Zahl der hinzukommenden Strecken entsprechend, indem für jede Strecke wieder ein Anfangfeld und ein Endfeld hinzukommt. Auf einer Blockstelle mit Abzweigung, wo eine zweigleisige Strecke von einer durchgehenden zweigleisigen Strecke abzweigt und beide Strecken mit Streckenblockung ausgerüstet sind, werden zusammen sechs Felder benötigt. Zwischen dem Endfeld der Gemeinschaftstrecke und dem Anfangfelde der anschließenden Strecken, sowie zwischen dem Anfangfelde der Gemeinschaftstrecke und den Endfeldern der anschließenden Strecken sind Gemeinschaftstasten angeordnet. Die Anfang- und Endfelder der Anschlußstrecken haben elektrische Druckknopfsperren. In der Grundstellung sind die Streckenfelder weiß.

Die Abb. 1084 gibt ein Bild des Zusammenhanges der Felder einer Streckenblocklinie in der vierfelderigen Form. Es ist eine zweigleisige Strecke zwischen zwei Stationen *A* und *D* dargestellt, auf der in Punkt *C* eine ebenfalls zweigleisige Bahn abzweigt. Auf dieser ist die Streckenblockung nur bis zur

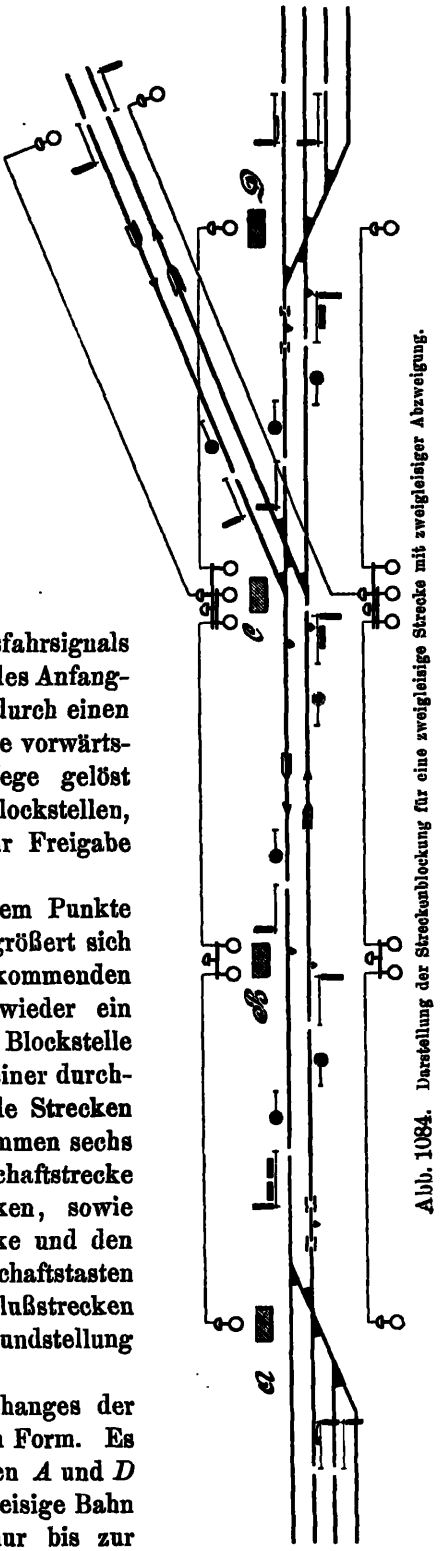


Abb. 1084. Darstellung der Streckenblockung für eine zweigleisige Strecke mit zweigleisiger Abzweigung.

nächsten Zugfolgestelle durchgeführt. Die Streckenfelder für die beiden Fahrrichtungen sind voneinander getrennt dargestellt. Bei der Ausführung werden diese Felder in einem gemeinsamen Blockgehäuse untergebracht. Der erste Streckenabschnitt in jeder Fahrrichtung beginnt bei den Ausfahrsignalen, der letzte endigt bei den Einfahrsignalen. In der Reihenfolge von links nach rechts sind vorhanden: eine Blockendstelle *A*, eine Blockstelle *B*, eine Blockstelle mit Abzweigung *C* und eine Blockendstelle *D*. Die Schienen-

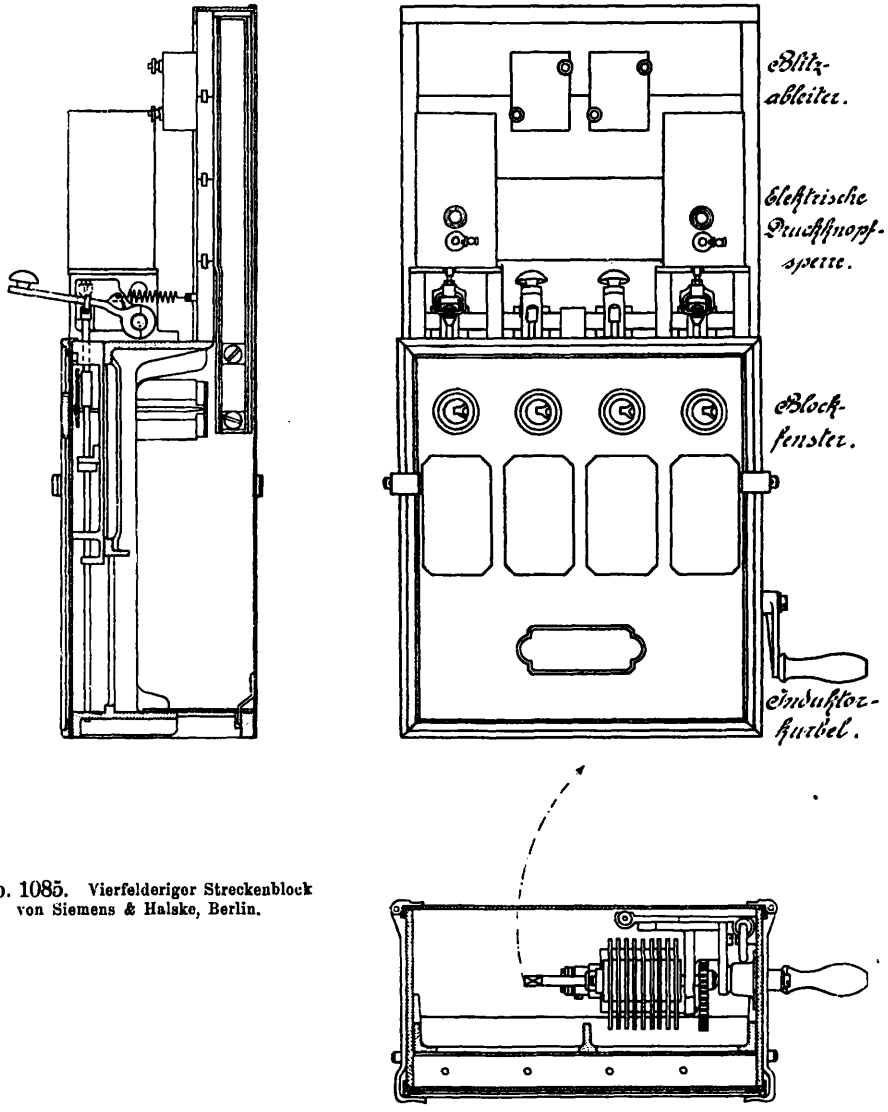


Abb. 1085. Vierfelderiger Streckenblock von Siemens & Halske, Berlin.

stromschließer sind durch kleine ausgefüllte Dreiecke angedeutet. Die zwischen den einzelnen Streckenfeldern erforderlichen Blockleitungen sind mit eingezeichnet.

Die allgemeine Anordnung eines Blockwerks für eine Blockstelle ist aus Abb. 1085, die Schaltung derselben aus Abb. 1086 ersichtlich. Die Blockfelder sind die gleichen wie unter § 135 und 138. Die beiden äußeren Felder sind die Endfelder, die beiden inneren die Anfangfelder der zusammenstoßenden Streckenabschnitte.

Abb. 1086 zeigt auch den Zusammenhang mit den mitarbeitenden Feldern der benachbarten Blockstellen. Die durchkreuzten Verbindungen kommen bei dem nachträglichen Einbau der Einrichtungen für die Überprüfung der Signalflügelstellung (§ 150) in Fortfall. (Die gewählte Darstellung in Abb. 1086 soll nur als Muster für die durch Hinzufügung von Signalflügelkontakten erforderlichen Ergänzungen dienen.)

Es ist angenommen, daß ein Zug in der Richtung von *C* nach *A* unterwegs und zurzeit gerade an der Blockstelle *B* vorbeigefahren ist. Die Strecke *C*—*B* ist von dem Wärter in *B* noch nicht freigegeben. Es befindet sich daher das Anfangfeld III in *C* der Strecke *C*—*B* im geblockten, das Endfeld dieser Strecke — Feld IV in *B* — im entblockten Zustande. Die Farbscheiben beider Felder zeigen rot. Die an dem Endfelde IV in *B* befindliche elektrische Druckknopfsperre ist durch den Zug ausgelöst

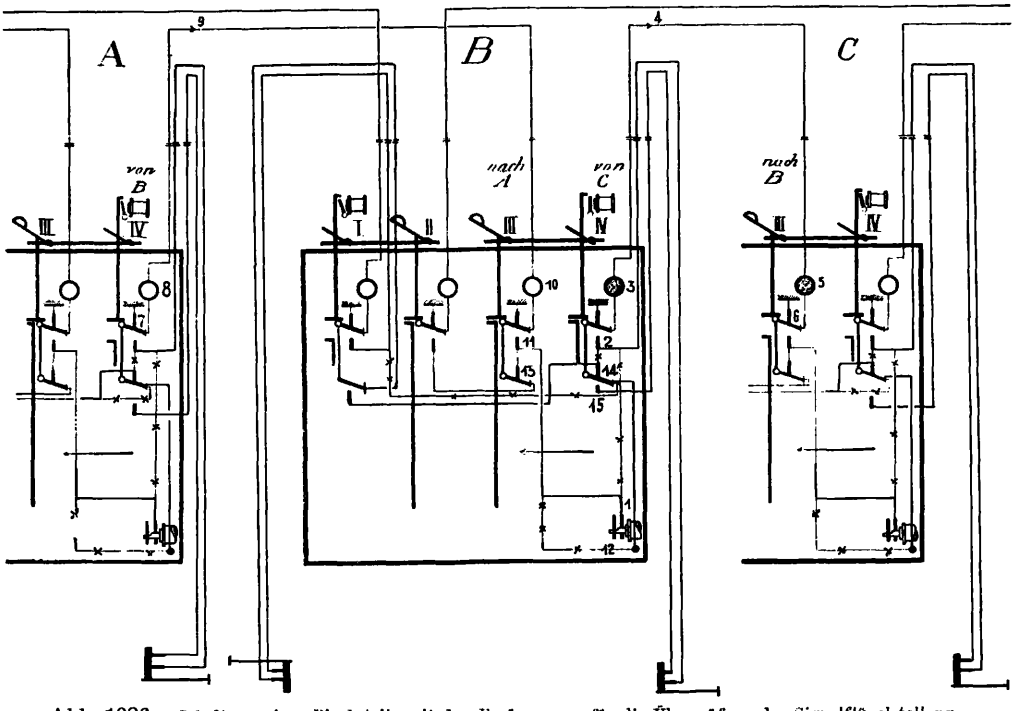


Abb. 1086. Schaltung einer Blockstelle mit den Ergänzungen für die Überprüfung der Signalflügelstellung. (Zwischen *C* und *B* befindet sich ein nach *A* fahrender Zug.)

worden — ihre Farbscheibe zeigt rot —, sodaß das Feld bedient werden kann. Der Wärter in *B* drückt zu diesem Zweck nach Zurücklegen des Signalhebels die Blocktaste des Feldes III und gleichzeitig die mit diesem gekuppelte Blocktaste IV[1]). Durch Kurbeln des Induktors wird dann ein Strom entsendet von dem Pol 1 des Induktors über Klemme 11 durch den Elektromagneten 10 des Streckenanfangfeldes, die Leitung 9, durch den Elektromagneten 8 des Feldes IV in *B*, über Klemme 7 zur Erde, durch die Erde nach der geerdeten Klemme 6 in *C*, durch den Elektromagneten 5 des Feldes III dieser Blockstelle, die Leitung 4, zu dem Elektromagneten 3 des Feldes IV in *B*, durch die Klemme 2 an diesem Felde über den Signalflügelkontakt zur Klemme 15 und über Klemme 14 zum andern Pol 12 des Induktors. Der Stromkreis ist also geschlossen, und der entsandte Wechselstrom sperrt die Streckenfelder III und IV in *B* und gibt das Feld III

[1]) Wegen der abweichenden Anordnung bei den sächsischen Staatsbahnen vergl. § 158.

in C und IV der Blockstelle A frei. Damit ist das den Streckenabschnitt $B—C$ deckende Signal in C entblockt und das den Streckenabschnitt $A—B$ deckende Signal in B geblockt. Die Entblockung des letzteren erfolgt nach Vorbeifahrt des Zuges in A genau in der gleichen Weise durch gemeinsames Drücken der Felder III und IV, wobei der Strom von dem Induktor der Blockstelle A aus entsendet wird.

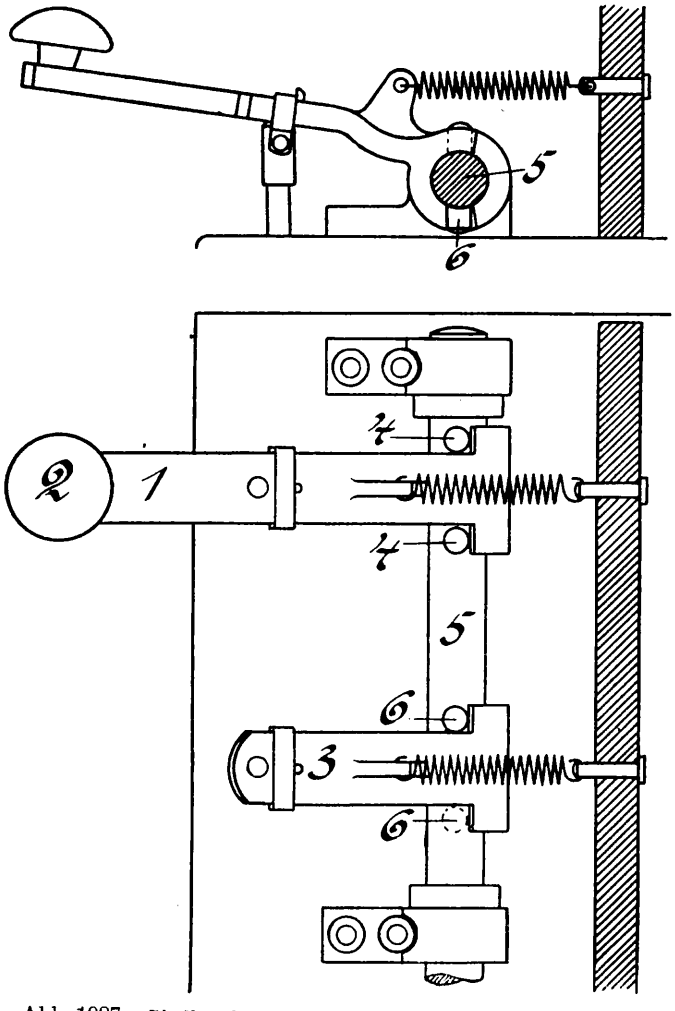


Abb. 1087. Die Kuppelung von Blocktasten. Bauart Siemens & Halske.

Die Bedingung, daß das Endfeld eines Streckenabschnitts mit dem Anfangfeld des folgenden Abschnitts gemeinsam bedient werden muß, wird, wie beschrieben, durch eine Kuppelung der Blocktasten dieser Felder erreicht. Man kann dazu entweder eine einzige Taste, die gleichzeitig auf die Druckstangen beider Felder wirkt, benutzen (Gemeinschaftstaste), oder man kuppelt die beiden Tasten, wie es jetzt allgemein üblich ist, nach Abb. 1087. Nur die eine Hebeltaste 1 erhält einen Druckknopf 2, die andere 3 ist verkürzt und ohne Druckknopf. Die Taste 1 dreht beim Abwärtsgang durch die Stifte 4 die Welle 5. Auf dieser Welle sitzt ebenfalls lose die andere Taste 3. Bei der Drehung der Welle nehmen Stifte 6 auf ihr die Taste mit nach abwärts.

Um das Blocken von der Mitwirkung des Zuges abhängig zu machen, sind über den Endfeldern die elektrischen Druckknopfsperren aufgebaut. (In Sachsen wird diese Sperre als Magnetsperre und in Bayern kurz als Druckknopfsperre bezeichnet.)

Das Wesen der elektrischen Druckknopfsperre besteht darin, daß eine mit der Druckstange des Blockfeldes fest verbundene Stange durch eine Klinke an einer Abwärtsbewegung so lange gehindert wird, bis der zugehörige Elektromagnet seinen Anker anzieht. Die elektrische Druckknopfsperre wird somit gelöst, wenn der Zug bei Fahrstellung des Signals einen hinter dem Signalmast liegenden Schienenstromschließer befahren hat.

Die übliche Ausführungsform zeigt Abb. 1088. Die Stange 1 ist durch ein Kuppelstück mit der Druckstange des Blockfeldes verbunden. Auf ihr sitzt ein Ansatz 2 (Fig. 2), unter dem sich in der Grundstellung eine Sperrklinke 3 mit geringem Spielraum be-

findet und so eine Bewegung der Stange nach unten verhindert. An dem Anker 4 des Elektromagneten 5 (Fig. 1) befindet sich eine Verlängerung 6, die sich bei abgefallenem Anker vor eine Festhaltklinke 7 legt. An einer Nase 8 (Fig. 2) dieser Klinke ist in der Sperrstellung ein Hebel 9 abgefangen, den eine Feder 10 nach aufwärts zu bewegen sucht. Der Hebel versucht die Klinke um ihren Lagerpunkt 7a zu drehen. Diese Drehung wird aber bei abgefallenem Anker durch die Verlängerung 6 des Ankers verhindert. Auf der Klinke befindet sich ein Stift 11, der bei einer Aufwärtsbewegung des Hebels die Sperrklinke beiseite drückt. Der Hebel kann aufwärts gehen, sobald durch Anziehen des Elektromagnetankers der Klinke die Stützung an diesem entzogen ist. Er dreht beim Hochgehen die Klinke solange, bis er von der Nase der Klinke abgleitet (Fig. 3). Ist die Sperrklinke durch die hochgehende Stange beiseite gedrückt, so kann die Stange durch Bedienen der Blocktaste nach abwärts geführt werden. Hierbei drückt der Ansatz 2 auf der Stange den Hebel 9 wieder nach abwärts. Der Hebel führt die Klinke 7 wieder in ihre Grundstellung (Fig. 2) zurück. Sie bleibt in dieser stehen, wenn inzwischen der Elektromagnet 5 stromlos ist. Wird die Hebeltaste des Blockfeldes losgelassen, so geht der Hebel bis zur Nase 8 der Klinke zurück, und sämtliche Teile stehen wieder in ihrer Grundstellung. An der Klinke ist eine rotweiße Farbscheibe 12 befestigt, die sich durch ein Fenster in dem Gehäusedeckel der Druckknopfsperre beobachten läßt. Ist weiß sichtbar, so befindet sich die Sperre in der Sperrlage (nach der Blockbedienung); rot zeigt an, daß die Sperre nach Befahren des Schienenstromschließers ausgelöst ist. Bei der neueren Ausführung ist mit dem Hebel 9 (Fig. 2 und 3) durch ein isolierendes Zwischenstück ein Stromschlußhebel verbunden (siehe Abb. 1089), der als Unterbrechungskontakt für die eigene Batterie, für die Batterie einer Flügelkuppelung, als Stromschlußkontakt zur Auslösung eines Gleichstromfeldes, zur Überführung der Blockleitung bei der Entblockung einer rückliegenden Strecke usw. Anwendung findet. Zum Schutz gegen Auslösung der elektrischen Druckknopfsperren durch Prellschläge wird zwischen dem oberen Teil des Gußkörpers (in Fig. 1 punktiert gekennzeichnet) und dem Blechdeckel (schraffiert gekennzeichnet) ein Hohlraum gelassen. Derselbe hält die Schlagwirkungen zurück, während der hohlliegende Deckel die Spuren etwa ausgeführter Prellschläge erkennen läst. Die Schaltung der elektrischen Druckknopfsperren, sowie aller in Abb. 1084 angedeuteten Blockwerke zeigt Abb. 1089. Hierbei ist auch die Schaltung der später zu behandelnden elektrischen Signalflügelkuppelung (§ 157) angegeben. Die Blockschaltung ist nach den Ausführungen zu Abb. 1086 ohne weiteres verständlich und so gewählt, daß nur eine Blocktaste, nicht aber gleichzeitig mehrere Blocktasten bedient werden können (vgl. Abb. 1086 u. 1089).

Die in Abb. 1089 angegebene Einschaltung der Signalflügelkontakte setzt voraus, daß als Leitung über den Signalflügelkontakt Kabeladern dienen. Bei Anwendung von Freileitungen wird noch ein besonderer Druckstangenkontakt am Endfeld erforderlich, damit ein zufälliger Erdschluß einer solchen Freileitung nicht die Wirkung der übrigen, im Blockwerk enthaltenen Felder beeinträchtigt (vgl. die Schaltung nach Abb. 1086).

Wie eingangs dieses Paragraphen ausgeführt, geht die Rückmeldung eines Zuges nur bei der Stelle ein, bei der sich das Anfangfeld befindet. Um aber dem Fahrdienstleiter einer Befehlstelle anzuzeigen, ob der Streckenabschnitt für die Ausfahrt bis zur nächsten Zugfolgestelle frei ist, werden häufig Spiegelfelder als Nachahmer von Anfangfeldern angeordet, und zwar ist an Stationsblockwerken (Abb. 1036) über jeder Gruppe der zu einem Streckengleise gehörigen Ausfahrsignalfreigabefelder, z. B. über

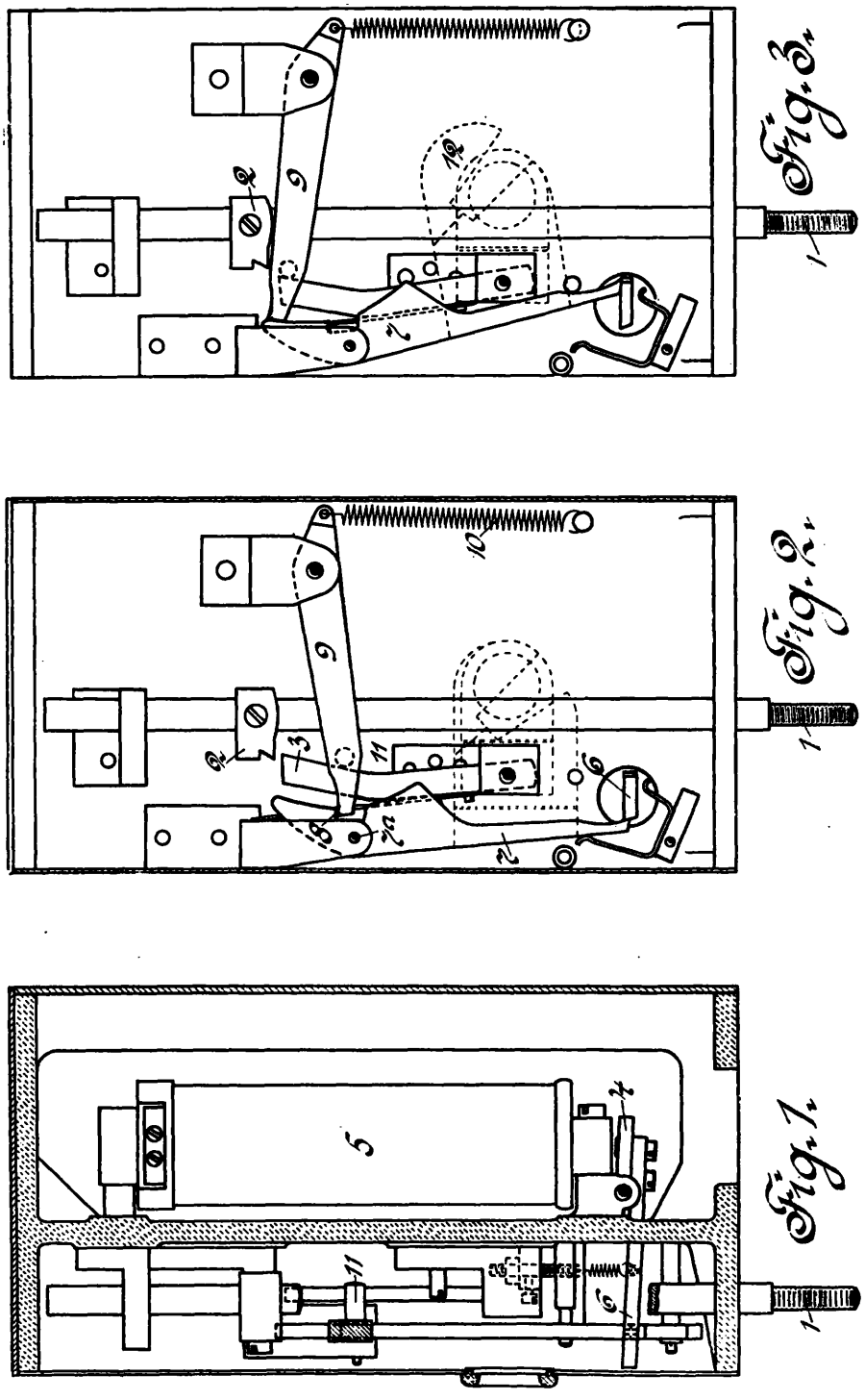


Abb. 1088. Die elektrische Druckknopfsperre. Bauart Siemens & Halske.

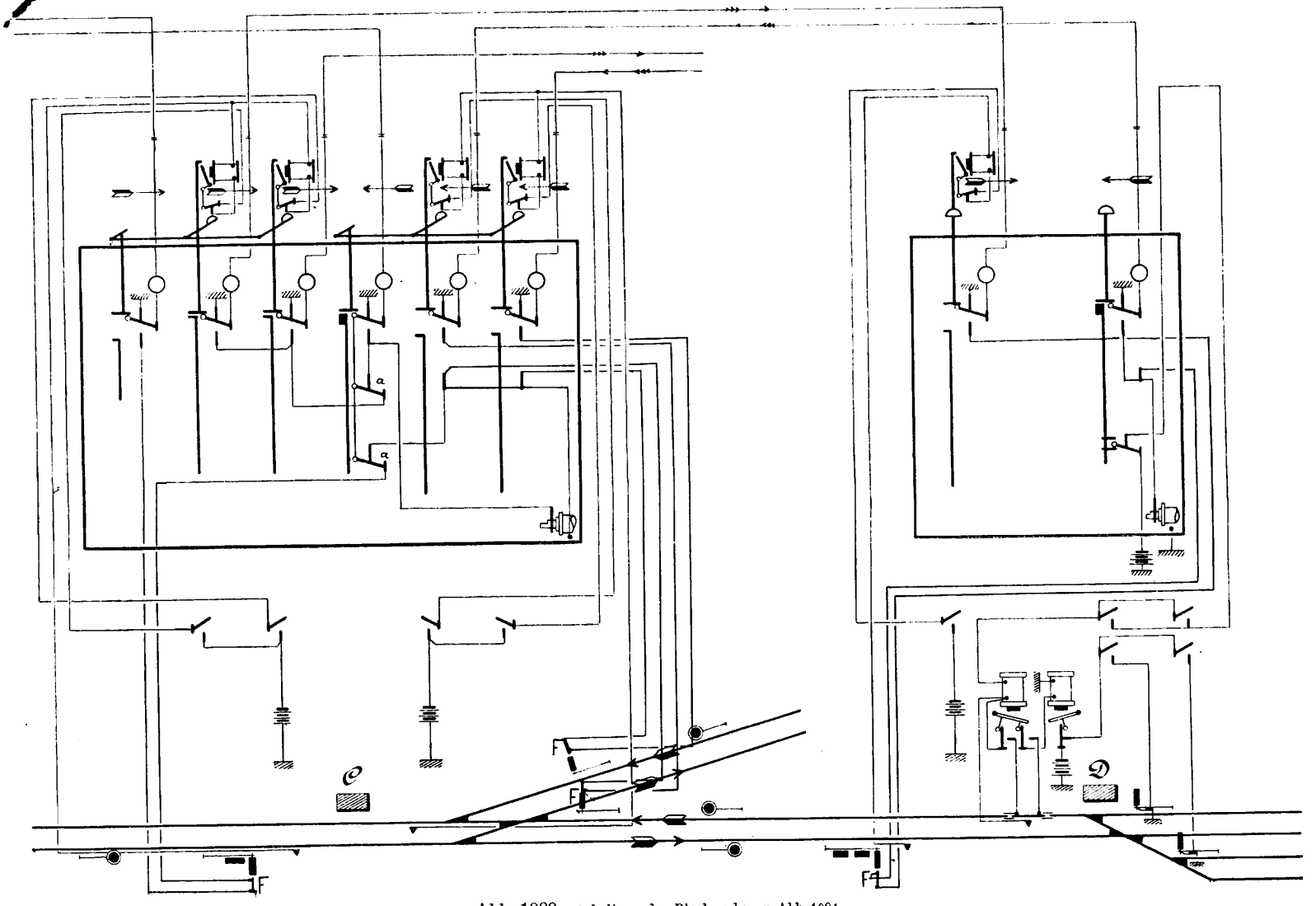


Abb. 1089. Schaltung der Blockwerke zu Abb. 1084.

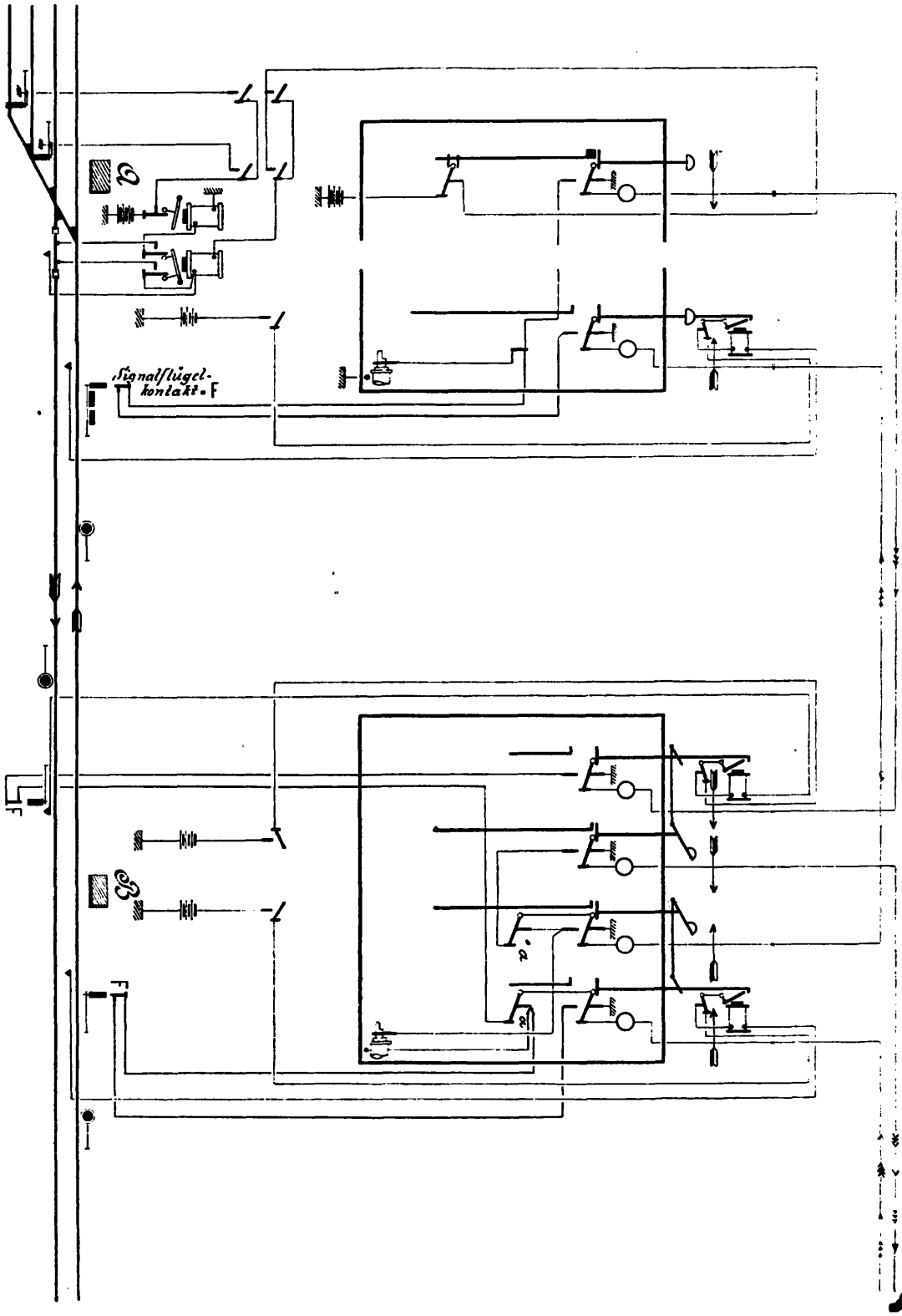


Abb. 1089. Schaltung der Blockwerke zu Abb. 1084.

B, *C*, *D* im Befehlfelde *Sr*, oder, wo Stationsblockung der Ausfahrsignale nicht besteht, für jede Gruppe der zu einem Streckengleis gehörigen Ausfahrsignale an einer Stelle, die vom Fahrdienstleiter leicht zu übersehen ist, ein Spiegelfeld anzubringen. Die Einrichtung eines Spiegelfeldes zeigt Abb. 1037.

Auf den Linien, auf denen keine telegraphische Abmeldung der Züge stattfindet (FV. § 13[6]) und auf den Bahnhöfen, wo zwar Abmeldung stattfindet, aber die letzte Zugfolgestelle keine Zugmelde-, sondern nur eine Blockstelle ist, wird es ebenfalls oft nötig, dem Fahrdienstleiter zu melden, daß an dem beim Wärter befindlichen Streckenendfeld die Vormeldung eingetroffen ist. Zu dem Zweck ist entweder über jeder Gruppe der zu einem Streckengleis gehörigen Einfahrsignalfestlegefelder am Wärterblock *Srw* (Abb. 1036), z. B. über A^1, A^2, A^3 eine Wecktaste und am Freigabeblock der Befehlstelle in *Sr* z. B. über den Signalfreigabefeldern A^1, A^2, A^3 ein Wecker anzubringen; oder es ist im Stationsblock der Befehlstelle über jeder Gruppe der zu einem Streckengleis gehörigen Einfahrsignalfreigabefelder, ein Spiegelfeld anzuordnen, das als Rückmelder der Stellung des Endfeldes beim Wärter dient.

Die Einrichtung des Spiegelfeldes als Rückmelder entspricht der des Nachahmers (Abb. 1037).

§ 152. Das Signalverschlußfeld bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen.

Für das Endfeld eines Befehlstellwerks ist eine besondere Abhängigkeit zwischen diesem und den Einfahrsignalhebeln außer der spät auslösenden, mechanischen Druckknopfsperre ohne Signalverschluß nicht erforderlich. Dagegen ist bei den Blockendstellen der preußisch-hessischen Staatsbahnen zwischen dem Endfeld und den für das Einfahrsignal vorhandenen Signalfestlegefeldern ein besonderes Blockfeld, das Signalverschlußfeld angeordnet, welches mit dem Endfeld durch Gemeinschaftstaste verbunden ist.

Das Signalverschlußfeld gestattet die Entblockung des rückliegenden Streckenabschnitts unter Verschluß des zurückgelegten Einfahrsignalhebels, ohne daß hierzu auch der Fahrstraßenhebel zurückgelegt werden muß. Die Blockbedienung kann also schon erfolgen, sobald der Zug mit seinem Schluß am Einfahrsignal vorbeigefahren und gedeckt ist. Die Durchfahrt der zur Fahrstraße gehörigen Weichen braucht nicht abgewartet zu werden, was eine schnellere Zugfolge ermöglicht. Da der durch die Bedienung des Signalverschluß- und des Endfeldes herbeigeführte Signalverschluß erst durch die Blockung des Signalfestlegefeldes wieder aufgehoben wird, ist auch diese Bedienungshandlung zwangläufig; die bei den früheren Anlagen durch Tastenkuppelungen zwischen dem Endfelde und den Signalfestlegefeldern herbeigeführte Sicherung, daß auf eine Einfahrerlaubnis nur eine Zugfahrt erfolgen kann, wird sonach nicht beeinträchtigt.

Die Schaltung zwischen Endfeld, Signalverschlußfeld, Signalfestlege- und Signalfreigabefeld ist in Abb. 1090 dargestellt. Die an den Riegelstangen der Signalfestlegefelder angebrachten Kontakte 4, 5, 16 haben den Zweck, bei der Bedienung der Blockfelder in unvorschriftsmäßiger Reihenfolge eine Störung des Blockbetriebes auszuschließen. Es soll nämlich zuerst das Endfeld X gemeinschaftlich mit dem Signalverschlußfeld IX und dann das betreffende Signalfeld bedient werden. Das geblockte Signalverschlußfeld wird bei der Blockung eines der Signalfestlegefelder wieder entblockt. Wird das Signalfestlegefeld aber versehentlich vor dem Signalverschlußfeld geblockt, so kann auf diesem Wege die Entblockung des Signalverschlußfeldes nicht vorgenommen werden.

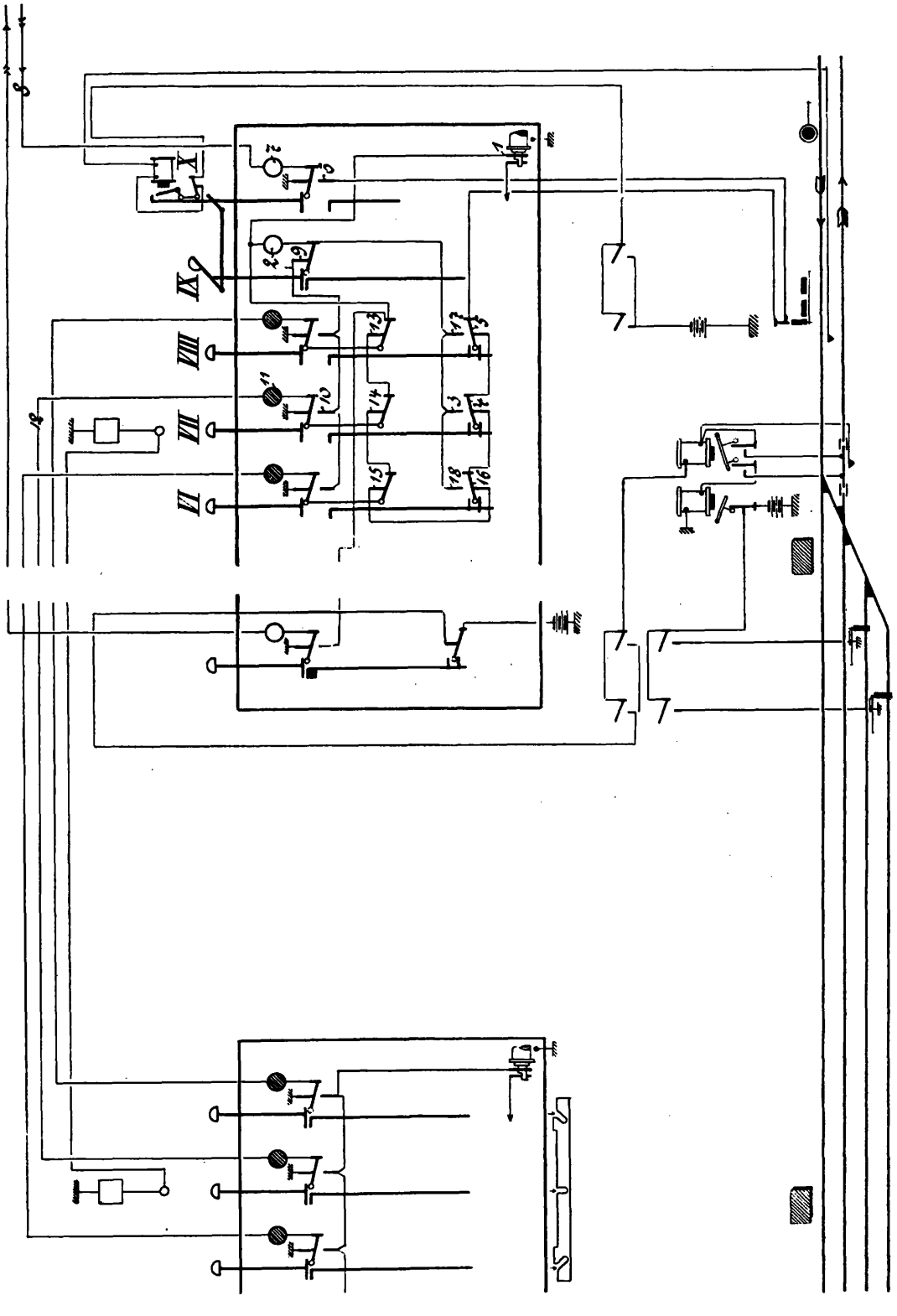


Abb. 1050. Schaltung zwischen Endfeld, Signalverschlußfeld, Signalfestlege- und Signalfreigabefeld.

Die Riegelstangenkontakte bewirken eine derartige Führung des Induktorstromes, daß, sofern das Signalfestlegefeld schon geblockt ist, das Signalverschlußfeld überhaupt nicht geblockt werden kann. Bei richtiger Handhabung fließt nämlich, wenn beispielsweise das Signalfestlegefeld VII freigegeben ist, beim Bedienen des Endfeldes X und des mit diesem gekuppelten Signalverschlußfeldes IX der Induktorstrom von dem Stromschlußhebel 1 des Induktors durch den Elektromagneten 2 des Signalverschlußfeldes IX über die Klemme 3 des Signalfestlegefeldes VII, die bei freiem Felde mit dem Stromschlußhebel 4 des Signalfestlegefeldes verbunden ist, über Stromschlußhebel 5 und den Signalflügelkontakt nach der Klemme 6 an dem Endfeld, durch den Elektromagneten 7 dieses Feldes in die Blockleitung 8. Die Felder IX und X werden geblockt. Wird nun das Signalfestlegefeld VII bedient, so fließt der Strom vom Stromschlußhebel 1 durch den Elektromagneten 2 des Signalverschlußfeldes, Klemme 9 an diesem Feld, Klemme 10 des Signalfestlegefeldes, durch den Elektromagneten 11 desselben nach der Leitung 12 zum Signalfreigabefeld der Befehlstelle. Das Signalverschlußfeld wird dadurch freigegeben, das Signalfestlegefeld geblockt. Derselbe Stromlauf ist vorhanden beim Bedienen des Signalfestlegefeldes vor der Blockung des Signalverschlußfeldes. Der beim Niederdrücken der Gemeinschaftstaste des Signalverschluß- und des Endfeldes dann aber vorhandene Stromlauf ist folgender: Induktor 1, Klemmen 13, 14, 15, Stromschlußhebel, 16, 4, 5 der Signalfestlegefelder, über den Signalflügelkontakt, Klemme 6 des Endfeldes, Elektromagnet 7, Blockleitung 8. Die Leitung durch den Elektromagneten 2 des Signalverschlußfeldes ist an den Klemmen 17, 3, 18 der Signalfestlegefelder unterbrochen, das Feld wechselt somit seine Lage nicht. Bei nachträglicher Entblockung des rückliegenden Streckenabschnitts wird also das Signalverschlußfeld gedrückt, aber nicht geblockt. Um seine Taste nach dem Blocken des Endfeldes in die Grundstellung zurückzubringen, erhält es eine Hilfsklinke mit Rast.

Die in der Abb. 1090 angegebene Einschaltung des Signalflügelkontaktes zur Überprüfung der Haltlage des Signalflügels bei der Bedienung des Endfeldes kann durch Hinzufügung eines zweiten Druckstangenkontaktes am Endfeld dahin ergänzt werden, daß auch das Blocken eines Signalfestlegefeldes nur bei Haltstellung des Signalflügels möglich ist. Der Blockstrom der Stationsblockfelder wird alsdann ebenfalls über den Signalflügelkontakt geführt.

Die hierdurch erzielte doppelte Überprüfung der Signalflügelhaltlage hat jedoch den Nachteil, daß das Einfahrsignal bei mangelhafter Haltlage des oberen Flügels oder bei Störungen der Signalflügelkontaktanlage nicht blockelektrisch verschlossen werden kann, wodurch aber abhängige Stationsblockfelder in Mitleidenschaft gezogen werden.

In den Befehlstellwerken kommt das Signalverschlußfeld nicht zur Anwendung. Die Abhängigkeit von dem Signalhebel ist hierbei, wie später behandelt ist, derart eingerichtet, daß auch bei geblocktem Endfeld die abhängigen Signalhebel in der Haltstellung nicht festgelegt sind (spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß), damit auch bei verspätetem Eingehen der Vormeldung die Fahrstellung der Signalhebel nicht verhindert wird. Das Signal ist also stets bedienbar.

Bei den sächsischen Staatsbahnen wird an Stelle des Signalverschlußfeldes die Abhängigkeit zwischen dem Endfeld und den Signalfestlegefeldern durch eine Rücksperre so hergestellt, daß das Signalfestlegefeld erst geblockt werden muß, bevor das Endfeld bedient werden kann.

Die Sperren der Streckenblockung (Streckenblocksperren).

§ 153. Allgemeines. Für die Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten zwischen den Streckenfeldern und den Signalhebeln sind noch einige Zusatzeinrichtungen erforderlich, welche Sperren der Streckenblockuug oder auch kurz Streckenblocksperren genannt werden.

Die Verbindung zwischen den Signalhebeln und Sperren geschieht meist durch Schubstangen, die von den Signalhebeln angetrieben werden und ihrerseits mittels Antriebstücken auf die Sperren einwirken. An der grundsätzlichen Ausbildung dieser Sperren ändert sich nichts, ob sie von mehreren Signalhebeln oder einem Signaldoppelhebel (wie in Abb. 1054) beeinflußt werden. Die Sperren werden im Blockuntersatz untergebracht, weil sie hier durch die Riegelstangen des Blockfeldes unter Vermittelung der Übertragungstangen betätigt werden.

Die hier beschriebenen Sperren sind zum leichteren Verständnis in Verbindung mit je einem nach der Abb. 1054 ausgebildeten Signalhebel schematisch dargestellt. Hierbei ist der Darstellung die Bauart Max Jüdel & Co. zugrunde gelegt. Die hauptsächlichsten Bauweisen der Sperren sind in den § 163—184 erläutert.

§ 154. Die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß bzw. ohne Signalverschluß. Da die Streckenfreigabe nur bei freiem Streckenabschnitt erfolgen darf, muß die jedesmalige Bedienung eines Streckenfeldes auch von der tatsächlich erfolgten Zugfahrt abhängig sein. Zu dem Zweck sind Einrichtungen vorgesehen, die das Bedienen eines Streckenfeldes erst nach vollständigem Um- und Zurücklegen des Signalhebels ermöglichen. Die die Blockbedienung verhindernde zwangsweise Sperrung des freien Streckenfeldes bleibt daher so lange bestehen, bis die Zugfahrt stattgefunden hat.

Die Sperre, die diese Forderung erfüllt, ist die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß bzw. ohne Signalverschluß.

a) Die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß ist erforderlich unter dem Anfangfelde der Blockstellen, unter dem Anfangfelde der Befehl- und Endstellwerke, wenn die Streckenblockung auf den Hauptgleisen durchgeführt ist und unter dem Signalverschlußfelde der Blockendstellen. In den Verschlußtafeln wird diese Sperre bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen durch das Zeichen dargestellt.

Bei der in Abb. 1091 gewählten Darstellung besteht die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß im wesentlichen aus der Verschlußscheibe v, dem Verschlußhaken h und dem Sperrstück p. Diese drei Bestandteile der Sperre sind auf je einem festen Zapfen drehbar gelagert, während der Drehzapfen für die Stützklinke t am Verschlußhaken h angeordnet ist. Die Teile p und t werden durch die Zugfeder m zusammengehalten. Der Verschlußhaken h nebst Stange s, welche die Bewegung der Riegelstange des Streckenfeldes überträgt und daher Übertragungstange heißt, werden in der Grundstellung (Fig. 1) durch die Feder f nach oben gezogen.

Der Signalhebel ist in der Grundstellung der Sperre frei beweglich; jedoch wird das Niederdrücken der Stange s und damit das Blocken des darüber angeordneten Feldes verhindert, indem sich die Klinke t auf eine Abstufung der Scheibe v stützt. In der Fahrstellung des Signalhebels hat die Signalschubstange, unter dem Einfluß des Stückes b der an der Stellrolle des Signalhebels angeordneten Antriebkurve k, die

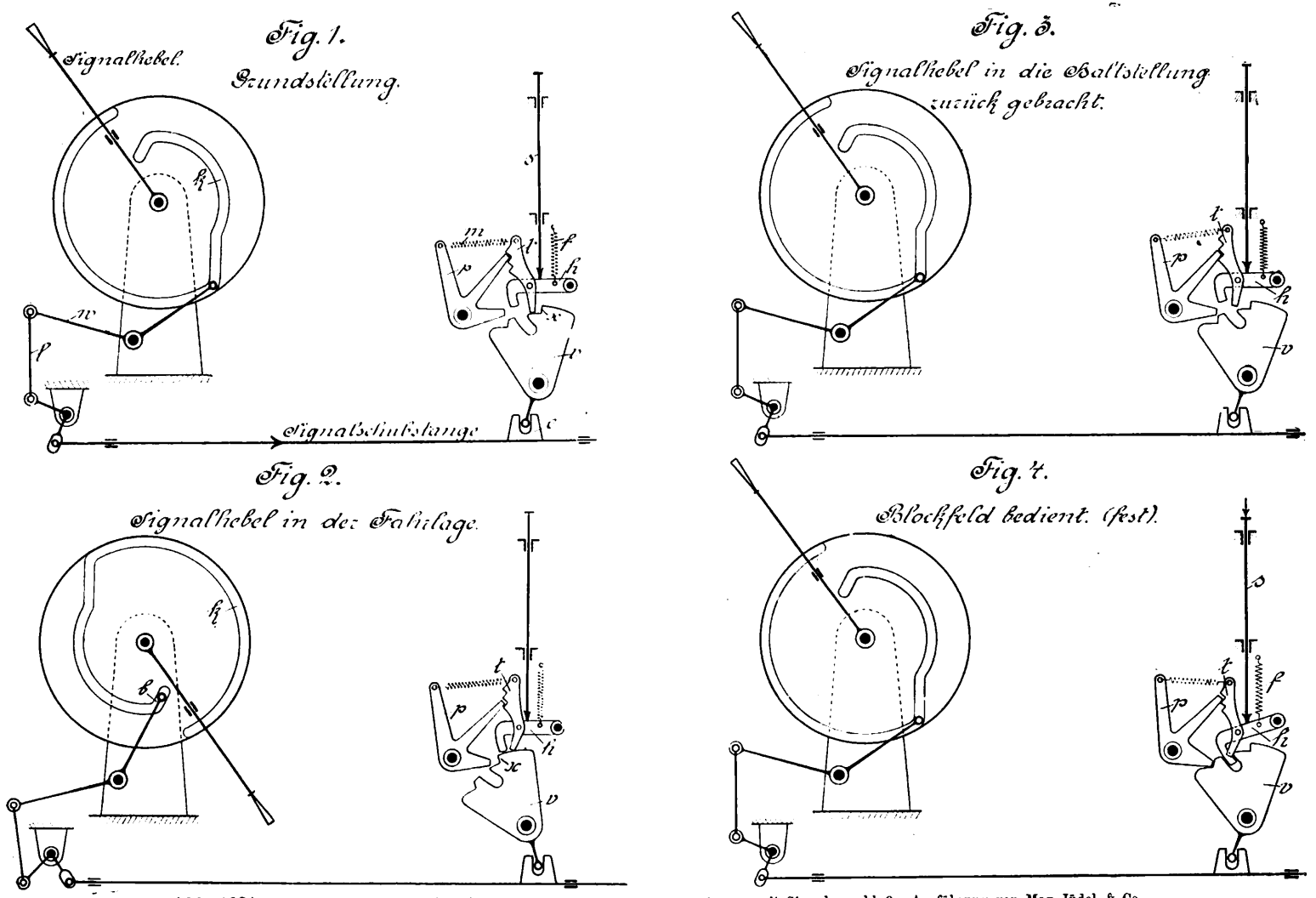


Abb. 1091. Wirkungsweise der spät auslösenden mechanischen Druckknopfsperre mit Signalverschluß. Ausführung von Max Jüdel & Co.

Verschlußscheibe v so weit gedreht, daß der Fuß der Sperrklinke t durch den Vorsprung x nach links gedrängt wird (Fig. 2). Das Lösen der spät auslösenden mechanischen Druckknopfsperre erfolgt im letzten Drittel des Stellweges des Signalhebels, damit die Sicherheit besteht, daß der Signalflügel auch tatsächlich das Fahrsignal gezeigt hat. Beim Lösen der Sperre fällt das Ende des mittleren Armes am Sperrstück p von der oberen Abstufung der Klinke t in die untere. Ein Niederdrücken der Blocktaste ist während der Fahrstellung des Signals dadurch unmöglich gemacht, daß sich der Verschlußhaken h über der oberen, bogenförmigen Begrenzung der Scheibe v befindet. Nach dem Zurücklegen des Signalhebels (Fig. 3) kann der Hebel erneut umgelegt werden; die Stützklinke t wird inzwischen durch das Sperrstück p in ihrer ausgelösten Lage gehalten, während das freie Ende des Verschlußhakens h über einem entsprechenden Ausschnitt der Scheibe v steht; das Feld kann nunmehr geblockt werden.

Beim Niederdrücken der Blocktaste tritt unter Vermittelung der Riegel- und Übertragungstange sofort der Verschlußhaken h in den Ausschnitt der Scheibe v (Fig. 4). Durch das Blocken wird diese, die Signalschubstange und der Signalhebel in Haltstellung festgelegt. Hierbei kommt der untere Arm des Sperrstücks p zum Aufliegen auf der Scheibe v und beim weiteren Niederdrücken geht die Klinke t mit dem Hebel h so weit nach abwärts, daß wieder die obere Abstufung an t unter den mittleren Arm von p gelangt. Diese Stellung nach Fig. 4 wird so lange aufrecht erhalten, als das Streckenfeld geblockt ist. Der Signalhebel ist während dieser Zeit nicht stellbar. Beim Freiwerden des Feldes zieht die Feder f, infolge Hochgehens der Riegelstange, die Stange s und den Verschlußhaken h mit der Stützklinke t nach oben, diese Klinke führt auch das Sperrstück t in seine obere Endlage zurück und die Sperre nimmt wieder die in Fig. 1 dargestellte Grundstellung ein. Die Blocktaste des Streckenfeldes kann nicht gedrückt und das Streckenfeld vor der nächsten Um- und Zurücklegung des Signalhebels nicht mehr bedient werden.

b) Die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß, Abb. 1092, verhindert, wie die vorbeschriebene Sperre, die Blockbedienung so lange, bis der zugehörige Signalhebel in die Fahr- und danach wieder in die Haltstellung gebracht worden ist; sie unterscheidet sich aber von der Sperre nach Abb. 1091 insofern, als bei der vorliegenden Einrichtung ein Verschluß des Signalhebels durch die Riegelstange auch bei geblocktem Streckenfeld nicht stattfindet, die Stellbarkeit des Signals also nicht abhängig ist von dem Zustand des Streckenfeldes. Die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß wird unter dem Endfelde derjenigen Blockendstellen verwendet, die nicht mit Signalfestlegefeldern ausgerüstet sind (Befehlstellwerke), sowie unter dem Endfelde der Blockstelle mit Abzweigung für die Fahrt aus der Gemeinschaftstrecke nach einer mit Streckenblockung nicht versehenen abzweigenden Strecke. Die Bezeichnung der Sperre ist .

Die Bestandteile der Sperre sind grundsätzlich dieselben, wie bei der Anordnung nach Abb. 1091, es kommt hier nur die federnde, am Verschlußhaken h gelagerte Klinke z hinzu. In der Grundstellung nach Fig. 1 ist das Endfeld geblockt, der Signalhebel jedoch unverschlossen, da der Verschlußhaken h nicht in die Verschlußscheibe v eingreift. Wenn nun durch Eintreffen der Vormeldung das Endfeld frei wird (Fig. 2), so zieht die Feder f den Verschlußhaken h mit Stange s und Stützklinke t sowie das Sperrstück p in die obere Endlage, und die Klinke t verhindert durch ihre Abstützung auf dem Rande der Verschlußscheibe v das Niederdrücken der Blocktaste, genau wie bei der Sperre in

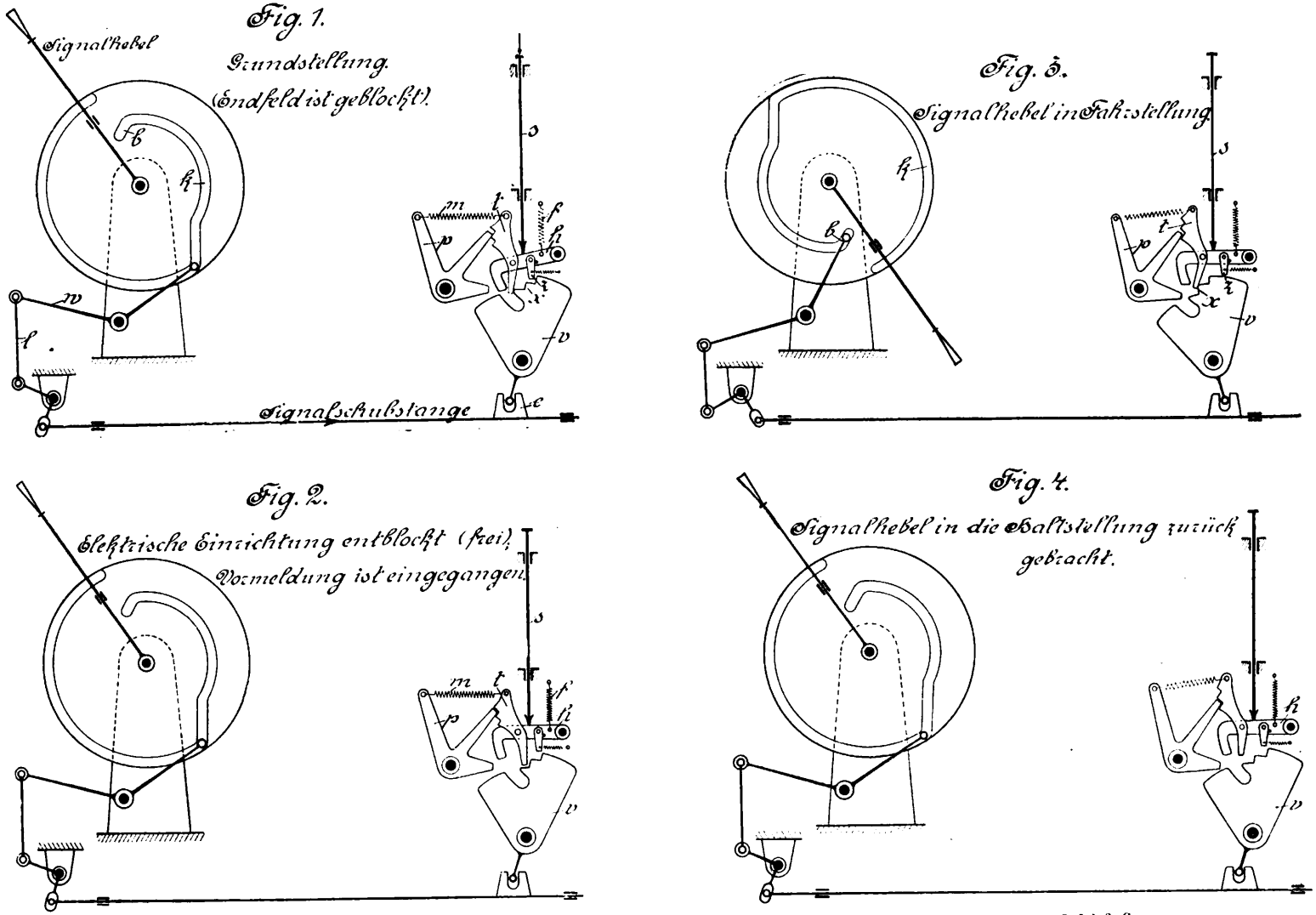
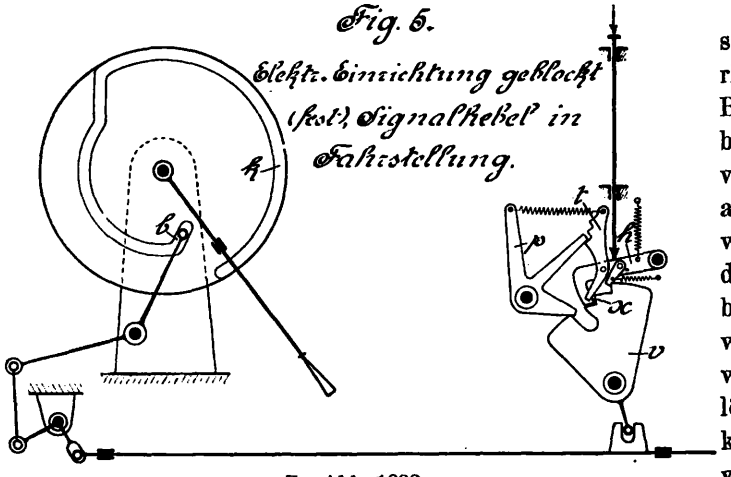


Abb. 1092. Wirkungsweise der spät auslösenden mechanischen Druckknopfsperre ohne Signalverschluß. Ausführung von Max Jüdel & Co.

Abb. 1091 Fig. 1. Beim Umlegen (Fig. 3) bewirkt das Kurvenstück *b* der Stellrolle am Ende der Hebelbewegung (im letzten Drittel des Signalhebelstellweges) eine Drehung der Verschlußscheibe *v* (in entsprechender Weise wie bei Abb. 1091, Fig. 2), die durch ihren Ansatz *x* den Fuß der Stützklinke *t* so weit zur Seite drückt, daß der mittlere Arm des Sperrstücks *p* von der oberen auf die untere Abstufung der Klinke *t* fällt. Solange sich der Signalhebel in umgelegter Stellung befindet, ist das Bedienen des Streckenfeldes durch die sich auf die Verschlußscheibe *v* stützende Klinke *z* verhindert. Nach Zurücklegen des Signalhebels (Fig. 4) kann das Feld geblockt und dadurch wieder die Grundstellung nach Fig. 1 herbeigeführt werden.



Zu Abb. 1092.

Da kein Zwang besteht, daß die in der Fahrrichtung rückwärts liegende Blockstelle rechtzeitig vorblockt, daß also das Endfeld vor der Ankunft des Zuges am Einfahrsignal entblockt wird, so kommt es vor, daß das Einfahrsignal bei geblocktem Endfeld gezogen werden muß. Hier wird, wie Fig. 5 zeigt, die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß ebenso ausgelöst, als wenn der Signalhebel bei freiem Endfeld auf Fahrt gestellt wird (vgl. Fig. 3). Trifft nun die Vormeldung während der Fahrstellung des Einfahrsignals ein, so zeigt die Sperre die Stellung nach Fig. 3, wobei das Niederdrücken der Blocktaste durch die Klinke *z* verhindert wird.

§ 155. Die Wiederholungsperre und früh auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß, sowie die Unterwegsperre (Hebelsperre). Die Wiederholungsperre wird unter dem Anfangfeld der Blockendstellen und der Blockstellen mit Abzweigung für die Fahrt in die Gemeinschaftstrecke verwendet. Sie läßt nur ein einmaliges Um- und Zurücklegen des Hebels zu. Wenn der Signalhebel so weit umgelegt ist, daß der Signalflügel merklich aus der Ruhelage herausgeht, und dann ganz in die Grundstellung zurückgelegt wird, so werden diese Hebel, sowie die Hebel aller in denselben Streckenabschnitt weisenden Signale in der Grundstellung selbsttätig festgelegt. Diese Festlegung bleibt solange bestehen, bis das Anfangfeld geblockt ist. Hierbei wird der zeitweilige mechanische Verschluß, die Wiederholungsperre des Signalhebels, gelöst und durch den elektrisch lösbaren Verschluß — Signalverschluß — ersetzt. Der Signalverschluß kann nur von der nächsten, vorwärts gelegenen Zugfolgestelle durch Blockbedienung aufgehoben werden. Die Sperre soll verhüten, daß der das Anfangfeld bedienende Wärter hinter einem in den Streckenabschnitt eingefahrenen Zuge das Signal für einen zweiten Zug auf Fahrt stellen und dadurch mehrere Züge gleichzeitig in den Streckenabschnitt einlassen kann. Außerdem ist die Sperre so ausgebildet, daß sie die Bedienung des Streckenfeldes erst nach dem einmaligen Um- und Zurücklegen des Signal-

hebels zuläßt; vorher wird das Niederdrücken der Blocktaste des Streckenfeldes durch die früh auslösende mechanische Druckknopfsperre verhindert.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Ausbildung weicht die Sperre von der vorbeschriebenen spät auslösenden mechanischen Druckknopfsperre mit Signalverschluß (Abb. 1091) in der Hauptsache dadurch ab, daß ihre Stützklinke t nur eine Abstufung besitzt, statt der zwei Abstufungen nach Abb. 1091. In der Grundstellung (Abb. 1093, Fig. 1) ist der Signalhebel unverschlossen und das freie Blockfeld wegen der Abstützung von t auf v nicht bedienbar. Um nicht gleich bei etwaigem Vergreifen den Signalhebel unnötig festzulegen, kann zunächst der Hebel beliebig oft um einen entsprechenden Drehwinkel aus der Grundstellung heraus und wieder in diese zurück bewegt werden, ohne daß die Wiederholungsperre wirksam ausgelöst wird. Die Auslösung (Fig. 2) muß aber spätestens dann eintreten, wenn der Signalflügel merklich aus der Ruhelage herausgeht; eine genaue Lage dieses Punktes, der innerhalb des ersten Drittels des Hebelweges liegt, läßt sich wegen der Verschiedenheit der Signalbauarten, der Leitungslängen usw. nicht angeben. Die Auflösung der Wiederholungsperre erfolgt, kurz bevor das obere Ende des Winkelhebels w das Anfangstück a der Antriebskurve k des Signalhebels verläßt, dadurch, daß die von der Signalschubstange gedrehte Verschlußscheibe v mit ihrem Ansatz x gegen den Fuß der Stützklinke t stößt und diese dreht. Hierbei wird das Sperrstück p frei und legt sich mit seinem unteren Arm auf den Kranz der Scheibe v. Das Niederdrücken der Blocktaste ist zunächst noch dadurch verhindert, daß sich der Verschlußhaken h nicht über dem zugehörigen Einschnitt c der Scheibe v befindet. Nach dem Zurücklegen des Signalhebels (Fig. 3) legt sich der untere Arm des Sperrstücks p, unter dem Einfluß der Feder m, in den für ihn vorgesehenen Einschnitt der Verschlußscheibe v und verhindert dadurch eine erneute Fahrstellung des Signalhebels. Dagegen läßt jetzt die ausgerückte Stützklinke t ein Bedienen des Anfangfeldes zu. Wenn die Blockung vorgenommen wird (Fig. 4), drückt die Verlängerungstange des Anfangfeldes die Übertragungstange s und den Verschlußhaken h, entgegen der Federkraft f, nach unten; h tritt dabei in den Ausschnitt c ein und die Abstufung der an h gelagerten Klinke t wieder unter den mittleren Arm des Sperrstücks p. Der Signalhebel ist jetzt sowohl durch p wie durch h in der Haltlage verschlossen. Die Rückkehr der Sperre in die Grundstellung (Fig. 1) erfolgt beim Entblocken des Anfangfeldes unter dem Einfluß der Feder f.

Um ein vorzeitiges Lösen der Sperre durch bloßes Herunterdrücken ohne Blockung und Wiederloslassen der Blocktaste zu verhindern, wird das Anfangfeld mit dem unter § 138 beschriebenen Verschlußwechsel versehen, durch welchen die Riegelstange in ihrer Verschlußstellung festgehalten wird.

Sind mehrere auf denselben Streckenabschnitt weisende Signale vorhanden, so wird die Wiederholungsperre so eingerichtet, daß beim Um- und Zurücklegen eines der Signalhebel dieser und gleichzeitig die übrigen bis zur Blockung des Anfangfeldes mechanisch gesperrt werden. Dies wird in einfachster Weise dadurch erzielt, daß die Signalhebel sämtlich an derselben Signalschubstange angreifen, und diese mit der Sperre unter dem Anfangfelde in Verbindung steht.

Die erläuterte Wiederholungsperre kann ihre sperrende Lage, in der sie eine erneute Signalstellung verhindert, erst einnehmen, wenn der vorher auf Fahrt gestellte Ausfahrsignalhebel vollständig in die Haltlage (bis zur Einklinkung) zurückgelegt ist (Abb. 1093, Fig. 3). Würde der Signalhebel aus der Fahrstellung nur bis unmittelbar

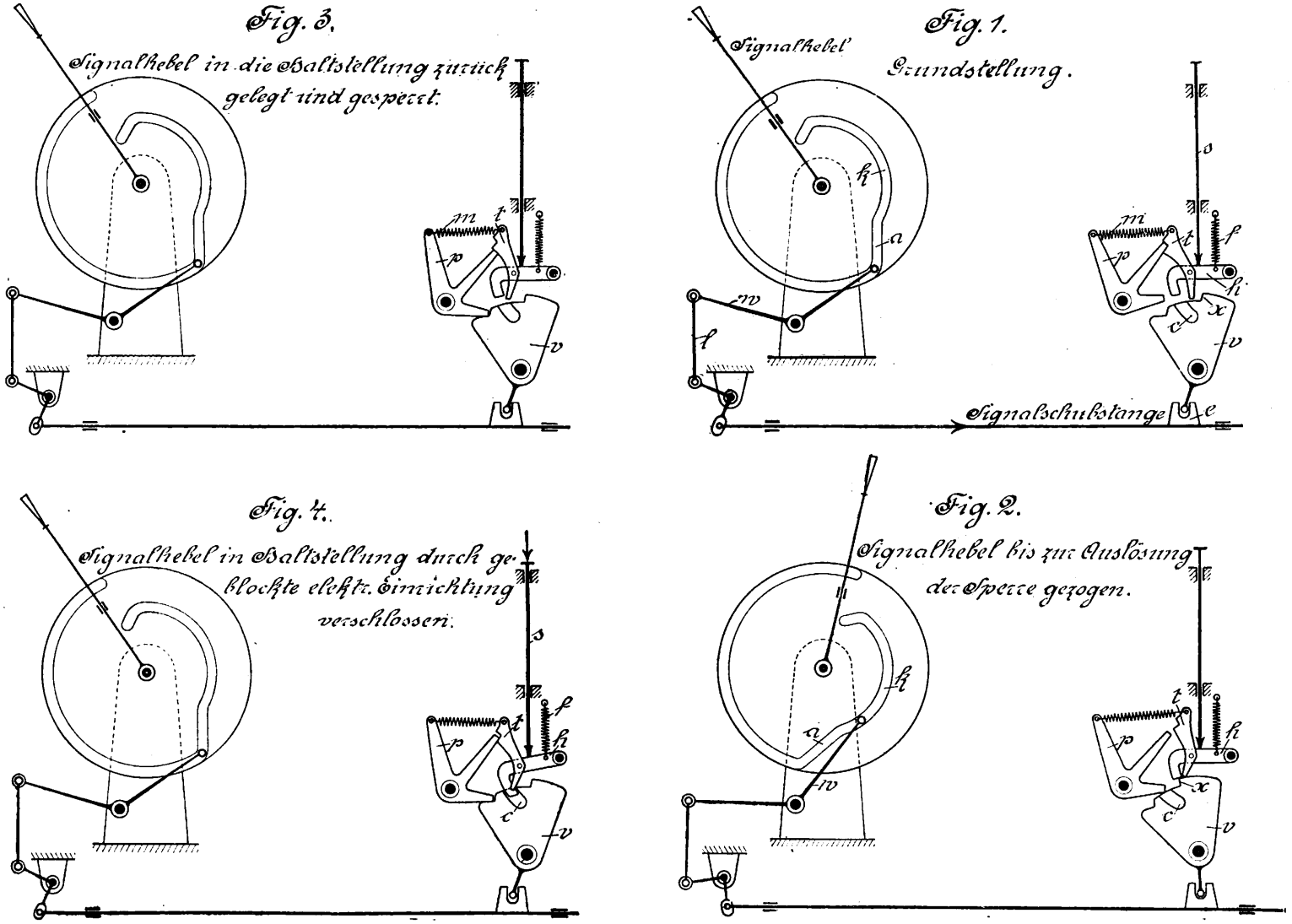


Abb. 1093. Wirkungsweise der Wiederholungsperre und früh auslösenden mechanischen Druckknopfsperre mit Signalverschluß. Ausführung von Max Jüdel & Co.

vor die Grundstellung zurückbewegt werden, wobei der Signalflügel infolge der Leerwege am Signalantrieb und in der Drahtleitung längst Halt zeigt, so könnte die Wiederholungsperre nicht wirksam werden, und eine neue Signalstellung wäre ohne weiteres mög-

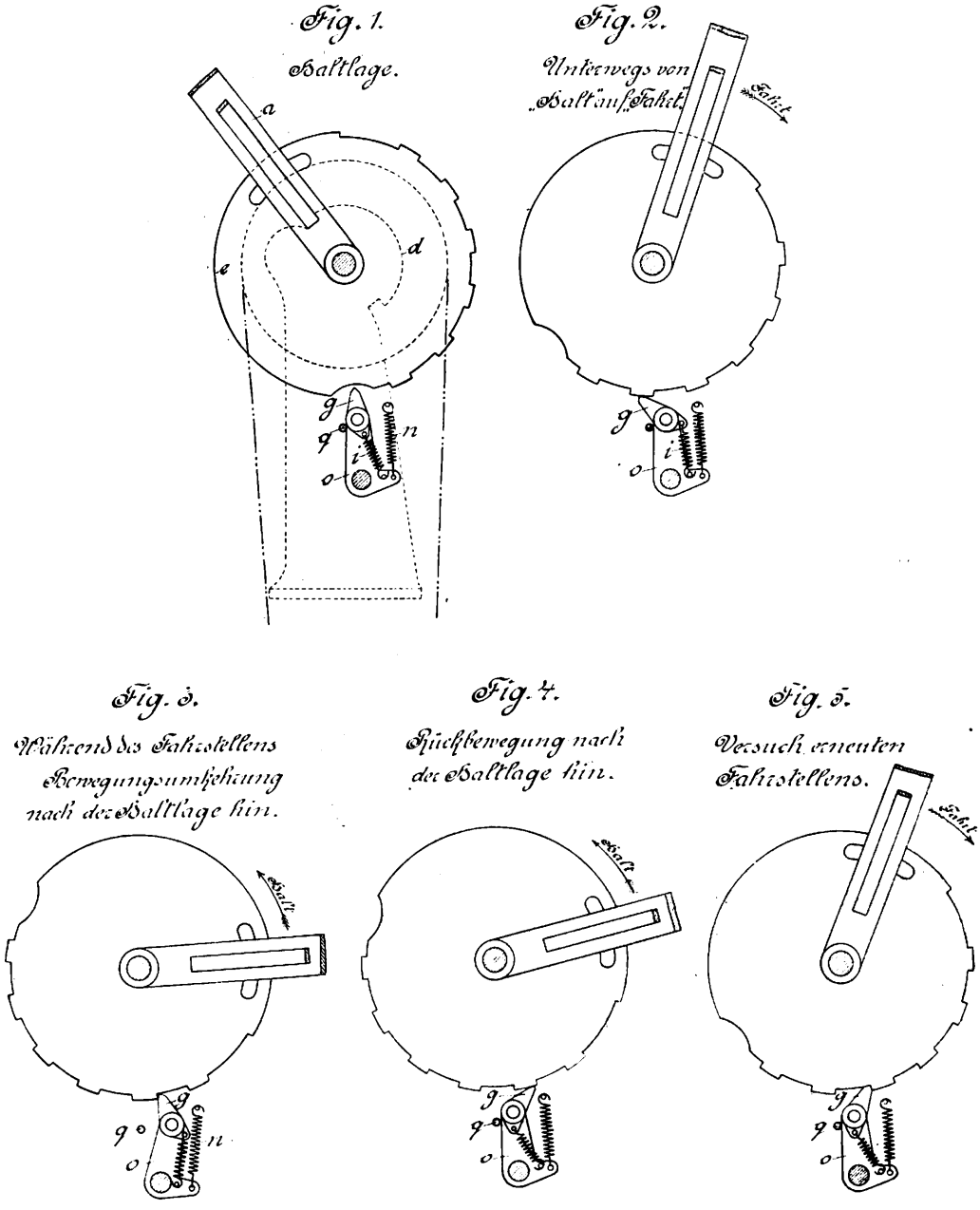


Abb. 1094. Wirkungsweise der Unterwegsperre. Ausführung von Max Jüdel & Co.

lich. Zur Ausfüllung dieser Lücke dient als Ergänzung der Wiederholungsperre die Unterwegsperre (Abb. 1094), die den Wärter zwingt, eine begonnene Rückbewegung des Signalhebels von Fahrt auf Halt vollständig bis in die Grundstellung durchzuführen.

Dabei muß die Einrichtung so getroffen sein, daß der Signalhebel während des Umlegens jederzeit zurückgestellt werden kann, d. h. der Wärter soll nicht gezwungen sein, eine für die Fahrstellung begonnene Signalhebelbewegung zu vollenden. Die Unterwegsperre wird an jedem vom Anfangfelde abhängigen Signalhebel mit Wiederholungsperre angebracht. An denjenigen mit Wiederholungsperre ausgerüsteten Signalhebeln, nach deren Zurücklegen das Anfangfeld mit einem gekuppelten Endfelde zusammen bedient, also ein rückliegender Streckenabschnitt entblockt wird, kann von dem Einbau der Unterwegsperre abgesehen werden. Die Wiederholungsperre bildet zusammen mit der Unterwegsperre die Hebelsperre. Dieselbe wird in Verbindung mit der frühauslösenden mechanischen Druckknopfsperre mit Signalverschluß im Kopf der Verschlußtafel durch das Zeichen dargestellt. Nach der gewählten Anordnung besteht sie aus der federnden Sperrklinke *g* und der diese Klinke tragenden Schwinge *o*, die auf einem Bolzen des Signalhebelbocks *d* gelagert ist und in Grundstellung (Fig. 1) durch ihre Feder *n* gegen den festen Anschlag *q* gezogen wird. In der Ruhelage befindet sich die Spitze der Klinke *g* in einem Ausschnitt der Stellrolle *e* des Signalhebels und diese Stellung wird von der mit ihrem unteren Ende an der Schwinge *o* aufgehängten Feder *i* gesichert. Die Stellrolle *e* des Signalhebels trägt am äußeren Rand Sperrzähne, mit denen die Klinke *g* zusammen arbeitet. Wenn nun der Handhebel *a* und damit die Stellrolle *e* zur Herbeiführung der Fahrstellung des Signals im Sinne des Pfeils der Fig. 2 bewegt werden, so bringt schon der zuerst zur Wirkung gelangende Sperrzahn die Klinke *g* unter Längung ihrer Feder *i* in eine Schräglage, während die Schwinge *o* ihre Grundstellung beibehält. Beim Weiterdrehen der Stellrolle im Sinne der Fahrstellung schnappt die Klinke *g* über die einzelnen Sperrzähne hinweg, ohne eine Sperrung herbeizuführen. Erfolgt nun nach Erreichung der Fahrlage die Umkehr der Signalhebelbewegung, oder wird schon unterwegs die Bewegung in die Fahrlage unterbrochen und der Signalhebel nach der Haltlage hin zurückgestellt (Fig. 3), so dreht die Ecke des nächsten Sperrzahnes mittels der Klinke *g* die Schwinge *o*, unter Längung ihrer Federn *n* so weit vom Anschlag *q* ab, bis die Klinke *g* durchschnappen und eine der früheren Lage nach Fig. 2 entgegengesetzte Schräglage einnehmen kann, wobei sich die Schwinge *o* wieder gegen den Anschlag *q* legt (Fig. 4). Eine erneute Fahrstellung ist nun zunächst nicht mehr möglich, da, wie aus Fig. 5 ersichtlich, die Klinke *g* sich bei dem Versuch nochmaligen Fahrstellens gegen den nächsten Sperrzahn legt, wobei die Schwinge *o* und damit auch die Sperrklinke *g* sich an dem festen Anschlag *q* stützen. Der Wärter ist jetzt gezwungen, die Bewegung auf Halt ganz bis zur Grundstellung (Fig. 1) durchzuführen, da erst in dieser Stellung ein Ausschnitt im Rollenkranz der Feder *i* gestattet, die Klinke *g* in ihre Ruhelage zurückzuziehen.

§ 156. Die halbe Hebelsperre. Für Blockstellen mit Abzweigung, sowie für Blockendstellen von Bahnhöfen mit ununterbrochener Streckenblockung auf den durchgehenden Hauptgleisen kann zur Herbeiführung einer tunlichst weitgehenden, den Betrieb erleichternden Bewegungsfreiheit in der Signalgebung eine Abänderung der bisher behandelten Wiederholungsperre zweckmäßig sein, wie aus folgendem Beispiel ersehen werden kann.

Angenommen, Signal *X* (Abb. 1095) ist auf Fahrt gestellt, die Zugfahrt verzögert sich aber derart, daß eine auf Signal Z^2 fällige Fahrt vor der Durchfahrt *X* stattfinden

muß. Da X und Z^2 sich gegenseitig ausschließen, muß X auf Halt gestellt werden, um für die Fahrt Z^2 Fahrsignal geben zu können. Ist nach dieser Fahrt der Hebel Z^2 wieder zurückgelegt, so stehen dem Umlegen des Hebels X für die Durchfahrt des inzwischen sich nähernden Zuges keine Bedenken entgegen. Da aber Hebel X, der nach Maßgabe der Ausführungen des § 155 mit Wiederholungsperre ausgerüstet sein muß, schon einmal um- und zurückgelegt worden war, so ist ein nochmaliges Geben des Fahrsignals nicht möglich. Die Zugfahrt X müßte also ohne Signal auf schriftlichen Befehl erfolgen, nachdem der Zug am Signal zum Stillstand gekommen ist. Zur Vermeidung derartiger betrieblicher Erschwernisse kann die Wiederholungsperre so geändert werden, daß sie nur auf den Hebel des in denselben Streckenabschnitt weisenden, also des feindlichen Signals Y, nicht aber auch auf den Hebel X wirkt, sodaß dieser sich beliebig oft um- und zurücklegen läßt, solange das Anfangfeld nicht geblockt ist. Wird bei dieser Einrichtung nach vorstehendem Beispiel der Signalhebel X zurückgelegt, um der Fahrt Z^2 den Vorrang zu geben, so kann nach dieser auch die Fahrt X mit Signal erfolgen; denn durch das vorherige Um- und Zurücklegen des Hebels X ist ja nur Y gesperrt worden, während X selbst frei geblieben ist. Diese sogen. halbe Hebelsperre[1]) läßt sich nur für diejenigen Hebel anwenden, mit deren blockelektrischer Festlegung durch das Anfangfeld die blockelektrische Freigabe eines rückwärts gelegenen Blocksignals verbunden ist. Solange also der betreffende Hebel nicht geblockt wird, ist der bis an das Signal reichende Streckenabschnitt durch das Signal der rückliegenden Blockstelle oder Blockendstelle gedeckt. Für Signal Y der Abb. 1095 trifft dieses nicht zu, weil die Strecke bis zum Signal Y nicht mit Streckenblockung ausgerüstet ist. Mit dem blockelektrischen Verschluß dieses Signalhebels tritt keine blockelektrische Freigabe eines rückliegenden Blocksignals ein. Würde also Hebel Y (Abb. 1095) nach einmaligem Um- und Zurücklegen nicht gesperrt, so wäre es möglich, mehr als einen Zug von der Anschlußstrecke in die Gemeinschaftstrecke abzulassen. Zur Verhinderung solcher Gefahren ist der Hebel Y mit Hebelsperre ausgerüstet, während für X die den Betrieb erleichternde halbe Hebelsperre volle Sicherheit bietet. Die gleiche Anordnung wird für die anfangs erwähnten Blockendstellen getroffen, wo z. B. X als Ausfahrsignal

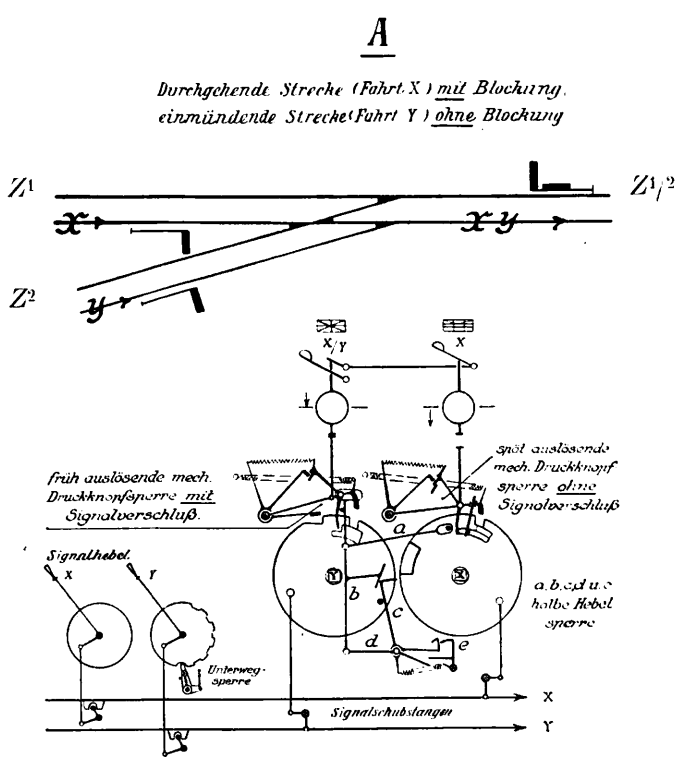


Abb. 1095. Schematische Darstellung der halben Hebelsperre für die durchgehende Strecke. Bauart Max Jüdel & Co., Braunschweig.

[1]) Scholkmann, Signal- u. Sicherungsanlagen (Eisenbahntechnik der Gegenwart) S. 1469, sowie vgl. Hentzen, Das Stellwerk, 2. Jahrg. 1907, S. 161 bis 168.

für das durchgehende Hauptgleis mit ununterbrochen durchgeführter Streckenblockung und Y als Ausfahrsignal aus einem Gütergleise ohne Streckenblockung zu betrachten wären.

Nach Abb. 1096 sind die Verhältnisse für die Signale X und Y völlig gleich, auf beiden Strecken ist die Streckenblockung durchgeführt, beide Hebel sind daher mit halber Hebelsperre ausgerüstet.

Die am meisten ausgeführten Anordnungen von halben Hebelsperren und zwar für den Fall, daß

A) nur die durchgehende Strecke mit Streckenblockung versehen ist und

B) auch die einmündende Strecke Streckenblockung hat,

sind in den schematischen Darstellungen Abb. 1095 u. 1096 veranschaulicht.

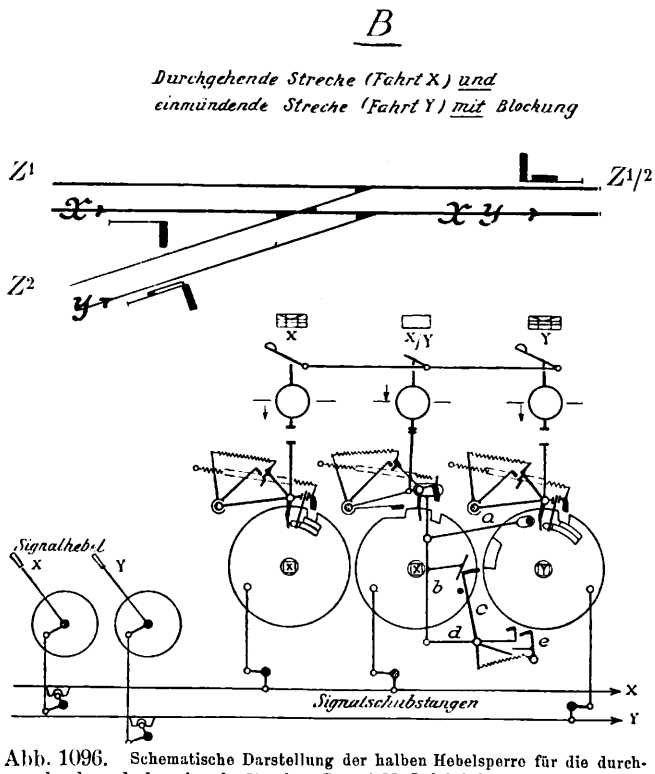


Abb. 1096. Schematische Darstellung der halben Hebelsperre für die durchgehende und abzweigende Strecke. Bauart M. Jüdel & Co., Braunschweig.

A) Nur die durchgehende Strecke ist mit Streckenblockung ausgerüstet.

Das Ausfahrsignal Y (Abb. 1095) aus der ungeblockten Strecke (oder der ungeblockten Gleisgruppe des Bahnhofsendes) kann nur einmal auf Fahrt gestellt werden; nach Zurücklegen des Signalhebels Y werden dann beide Hebel Y und X in der Haltstellung gesperrt, bis die Hebelsperre nach Blocken des Anfangfeldes und dessen Entblocken von der vorwärtsgelegenen Blockstelle oder Blockendstelle wieder aufgehoben wird. Zu dem Zweck erhält das Ausfahrsignal Y die früh auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß und die ganze Hebelsperre ( ). Das Blockfeld (Endfeld) X ist durch Gemeinschaftstaste mit dem Anfangfelde X/Y der vorwärts gelegenen Strecke verbunden; außerdem ist das Anfangfeld X/Y für die Ausfahrt aus der einmündenden Strecke (oder für eine Ausfahrt aus dem Bahnhofe) mit Einzeltaste versehen, da es auch allein bedienbar sein muß. Das Blockfeld X erhält die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß, weil das Umlegen des Signalhebels auch vor Eintreffen der Vormeldung möglich sein muß ( ); ferner tritt noch die halbe Hebelsperre ( ) hinzu, sodaß die Gesamtanordnung der Sperre unter dem Endfelde X sich durch das Zeichen darstellt (Abb. 1095).

Die Wirkungsweise der nacheinander übergreifenden Sperren der in Wechselbeziehung zueinanderstehenden beiden Signale X und Y zeigt Abb. 1097, Fig. 1—10.

Fig. 1 zeigt die Grundstellung der Blockfelder; die Vormeldung ist auf dem Endfelde noch nicht eingetroffen, die Signalhebel X und Y befinden sich in Grundstellung und die zugehörigen Signale zeigen Halt. Die Bestandteile der halben Hebelsperre bilden die fünf Glieder *a, b, c, d* und *e* (Fig. 1); sie sind durch Schraffur besonders gekennzeichnet.

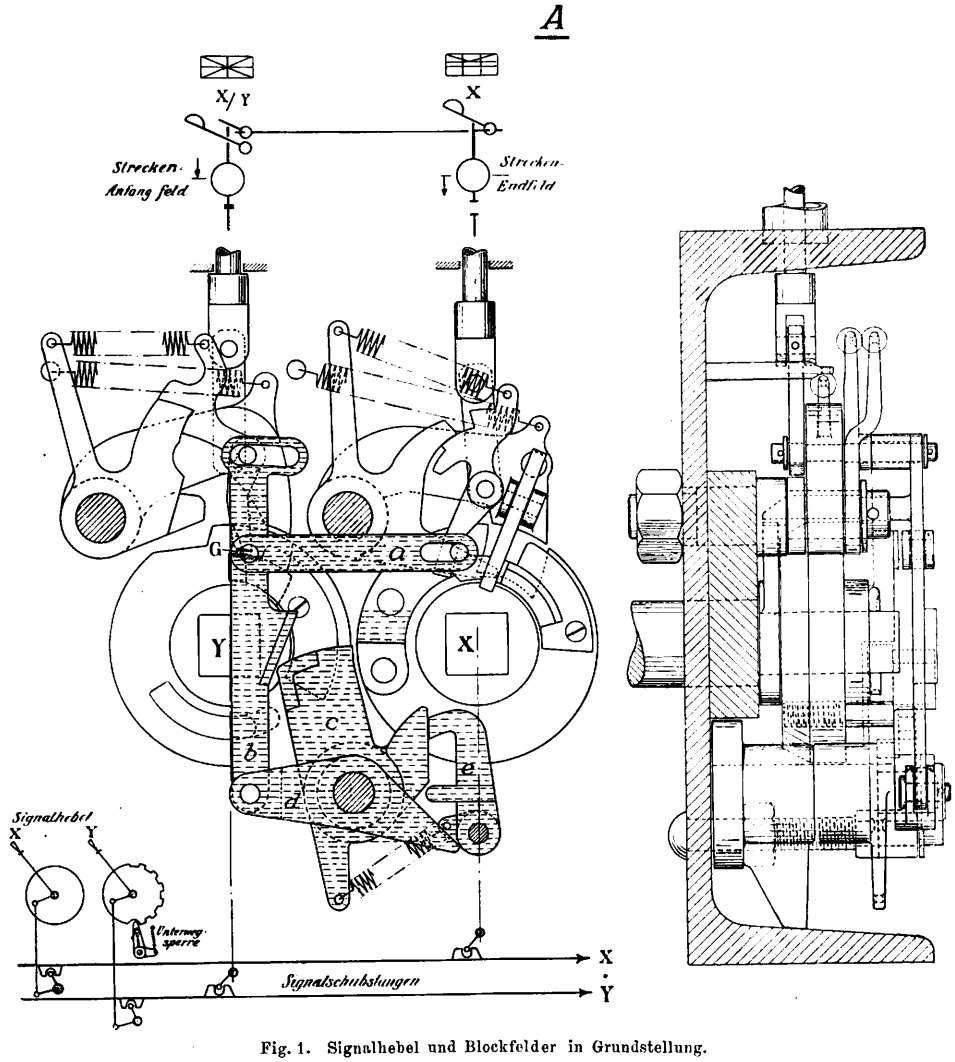


Fig. 1. Signalhebel und Blockfelder in Grundstellung.

Abb. 1097. Bauliche Anordnung der halben Hebelsperre von M. Jüdel & Co. nach Abb. 1095.

Die Bedienungshandlungen sind, je nachdem ein Zug auf dem durchgehenden Gleise fährt (Fig. 1—7) oder eine Fahrt aus der einmündenden, nicht mit Streckenblockung ausgerüsteten Strecke (oder auch eine Ausfahrt aus den Gütergleisen des Bahnhofs) erfolgen soll (Fig. 1 u. 8—10), verschieden.

a) Die durchgehende Fahrt X.

Stellung I (Fig. 1): Signalhebel X oder Y stellbar; Endfeld X geblockt; Anfangfeld X/Y (Grundstellung) frei, jedoch wegen Druckknopfsperrung (bei G) nicht bedienbar.

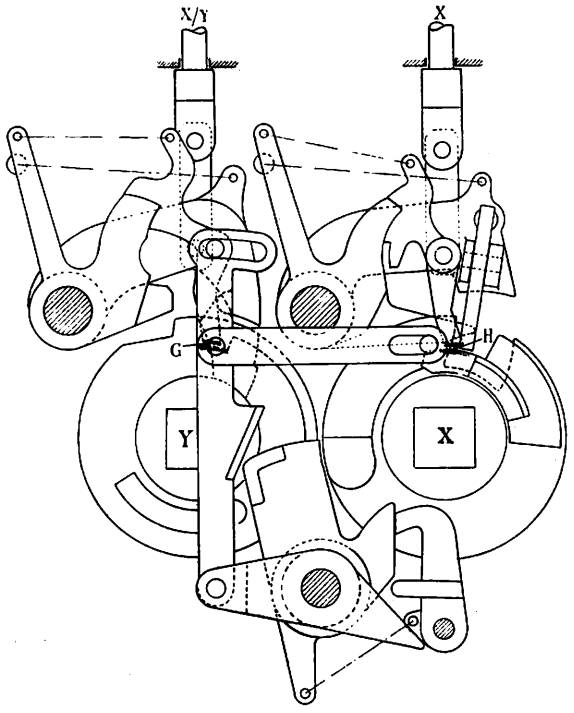


Fig. 2. Vormeldung am Endfeld eingetroffen.

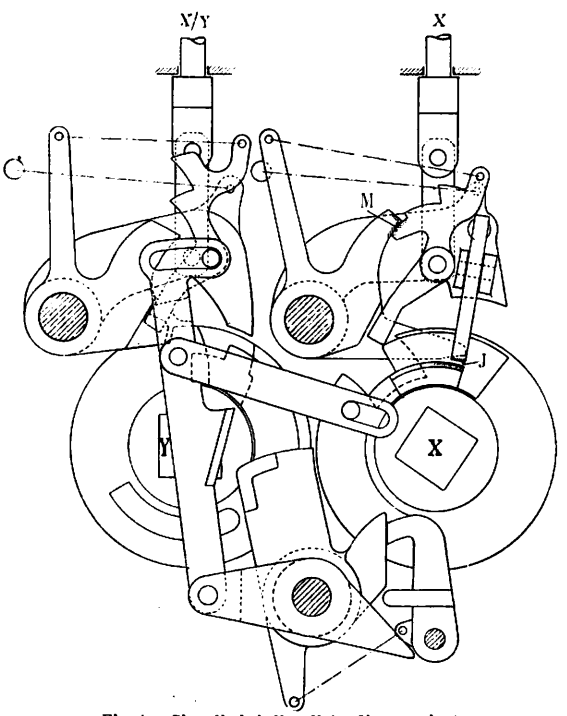


Fig. 4. Signalhebel X vollständig umgelegt.

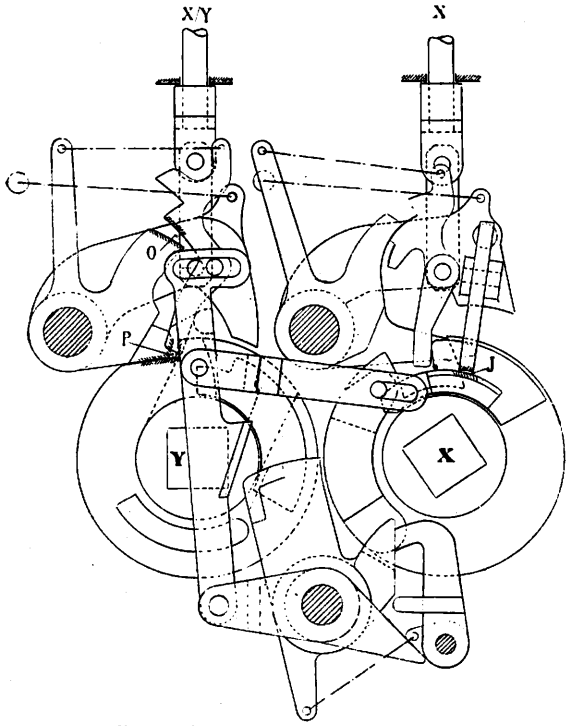


Fig. 3. Signalhebel X etwa 30° umgelegt.

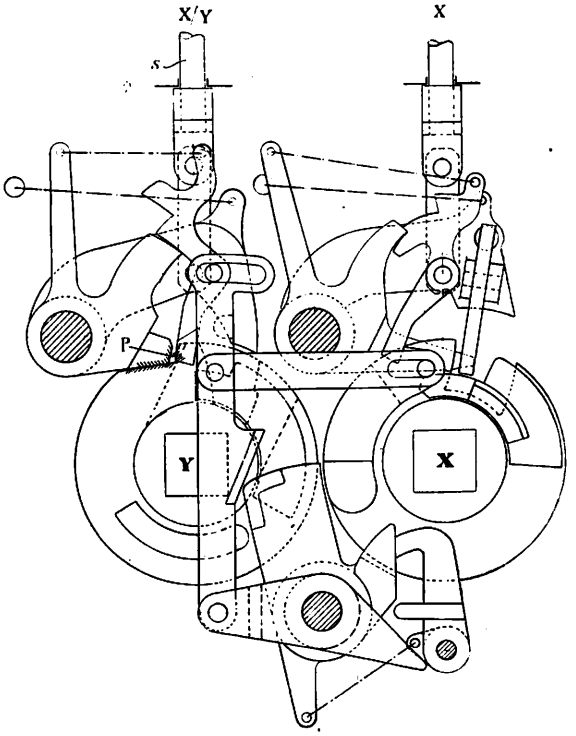


Fig. 5. Signalhebel X zurückgelegt.

Abb. 1097. Bauliche Anordnung der halben Hebelsperre von M. Jüdel & Co. nach Abb. 1095.

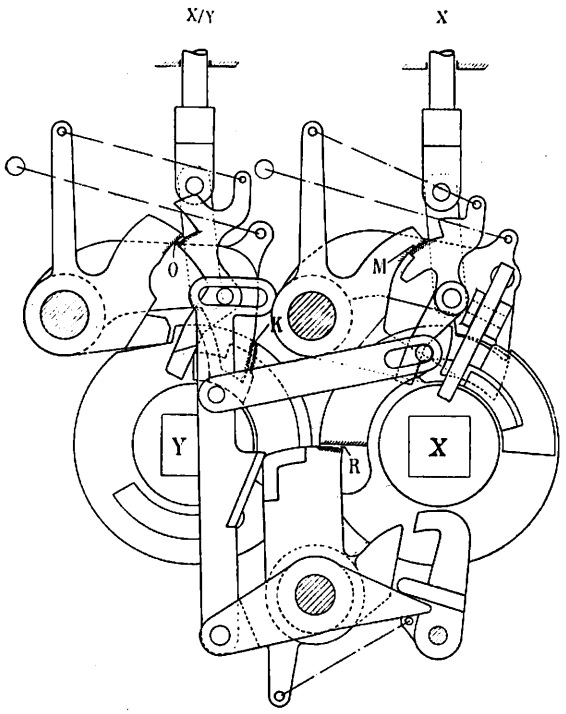


Fig. 6. Endfeld X und Anfangfeld X/Y bis kurz vor Eintritt des Stromschlusses niedergedrückt.

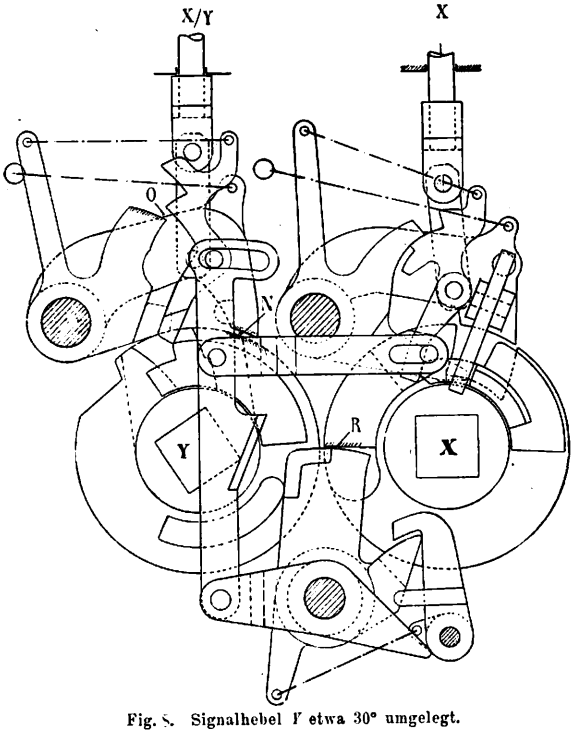


Fig. 8. Signalhebel Y etwa 30° umgelegt.

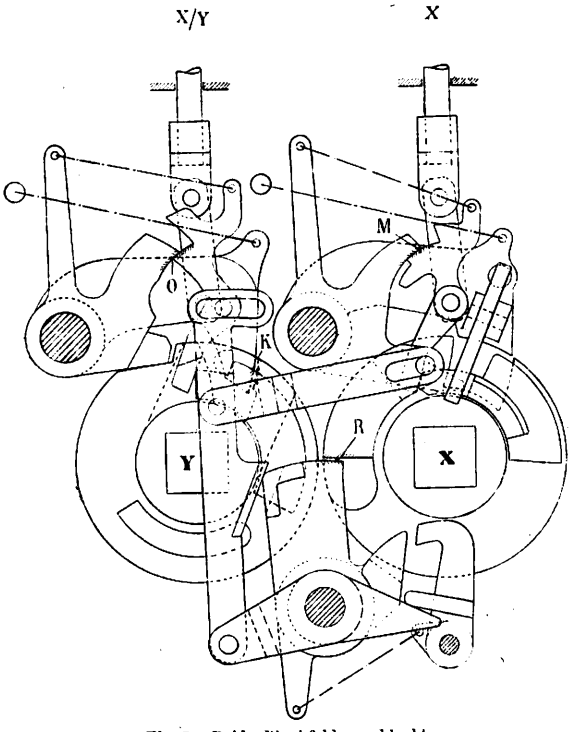


Fig. 7. Beide Blockfelder geblockt.

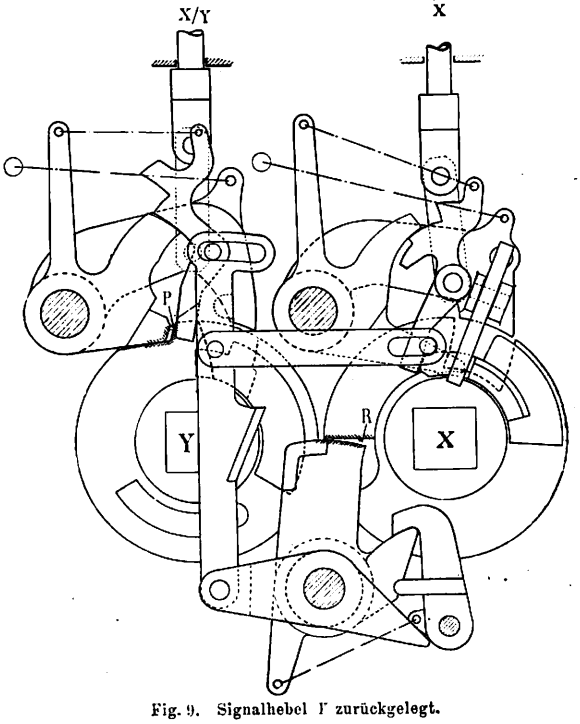


Fig. 9. Signalhebel Y zurückgelegt.

Abb. 1097. Bauliche Anordnung der halben Hebelsperre nach Abb. 1095 von M. Jüdel & Co.

Stellung II (Fig. 2): Signalhebel X oder Y stellbar wie bei Stellung I; beide Blockfelder frei (Vormeldung ist eingetroffen), jedoch wegen Druckknopfsperrung (bei G und H) nicht bedienbar.

Stellung III (Fig. 3): Signalhebel X um etwa 30° umgelegt (bei den Sperren der Bauart Jüdel tritt die Hebelsperre schon bei $^1/_4$ Bewegung des Signalhebels = 30° ein; bei anderen Bauweisen tritt sie erst bei $^1/_3$ Hebelbewegung ein, was aber auch ausreichend ist), für Signalhebel Y ist hierdurch die Sperrung (bei P) eingetreten; unter Feld X/Y ist die mechanische Druckknopfsperre (bei O) ausgelöst, Feld X ist wegen Druckknopfsperrung (bei J) noch nicht bedienbar.

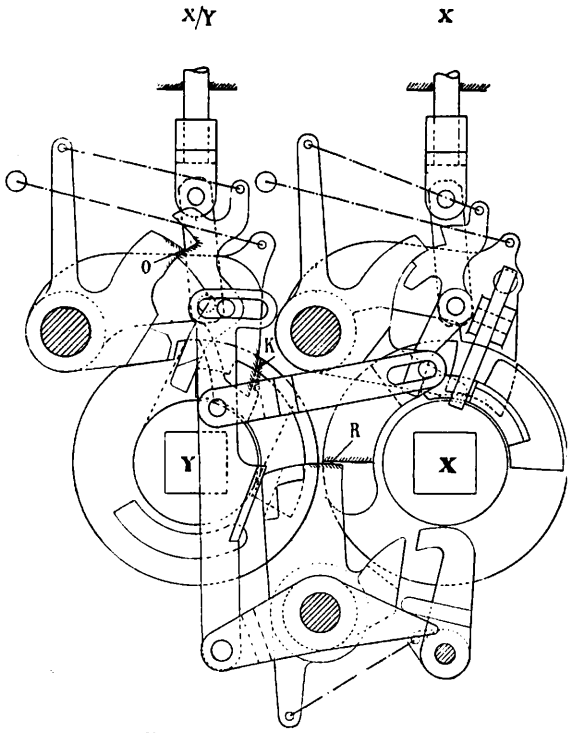


Fig. 10. Anfangfeld X/Y geblockt.

Abb. 1097. Bauliche Anordnung der halben Hebelsperre nach Abb. 1095 von M. Jüdel & Co.

Stellung IV (Fig. 4): Signalhebel X vollständig umgelegt; Druckknopfsperre unter Feld X ausgelöst (bei M), Bedienung dieses Feldes noch verhindert (bei J); sonst wie Stellung III.

Stellung V (Fig. 5): Signalhebel X zurückgelegt, Signalhebel Y bleibt gesperrt (bei P); beide Blockfelder sind jetzt bedienbar.

Stellung VI (Fig. 6): Blocktaste des Endfeldes X und damit die des Anfangfeldes X/Y um 15—16 mm niedergedrückt (nicht ganz bis zum Stromschluß), Signalhebel X (bei R), Signalhebel Y (bei K) durch Blockfeld X/Y verschlossen; die mechanischen Druckknopfsperren sind unter beiden Blockfeldern wieder sperrbereit (bei M und O).

Stellung VII (Fig. 7): Beide Blockfelder in geblockter Lage, sonst wie Stellung VI. Hierauf wird Anfangfeld X/Y durch die eintreffende Rückmeldung wieder frei und dadurch die Grundstellung (Fig. 1) wieder herbeigeführt.

β) Die einmündende Fahrt J.

Stellung I (Fig. 1): wie bei α.

Stellung VIII (Fig. 8): Signalhebel Y um etwa 30° umgelegt, Hebelsperre für Signalhebel Y ausgelöst (bei O) — der Signalhebel Y könnte in der Richtung auf Halt zurückbewegt, dann aber wegen der Unterwegsperre (vgl. Stellung I) nicht wieder umgelegt werden —, die halbe Hebelsperre für Signalhebel X ist (bei R) eingetreten; Druckknopfsperrung unter dem Anfangfeld X/Y ausgelöst (bei O); Bedienung dieses Feldes noch verhindert (bei N).

Stellung IX (Fig. 9): Signalhebel Y nach Fahrstellung zurückgelegt, Hebelsperre für Signalhebel Y eingetreten (bei P), Signalhebel X bleibt gesperrt (bei R); Anfangfeld x/y ist bedienbar.

Stellung X (Fig. 10): Anfangfeld X/Y ist geblockt, Signalhebel Y (bei K) und X (bei R) verschlossen; Hebel und Druckknopfsperre wieder sperrbereit (bei O). Hierauf

wird das Anfangfeld X/Y durch die eintreffende Rückmeldung wieder frei und dadurch die Grundstellung (Fig. 1) wieder herbeigeführt.

B) Wenn auf einer Blockstelle mit Abzweigung sowohl die durchgehende wie die einmündende Strecke mit Streckenblockung ausgerüstet sind, so ist das Blockwerk für die Fahrten in die Gemeinschaftstrecke mit 3 Blockfeldern versehen (Abb. 1096). Die Anordnung der Blockfelder und Blocksperren der behandelten Bauart zeigt Abb. 1098. Die halben Hebelsperren, die für beide Signalhebel X und Y

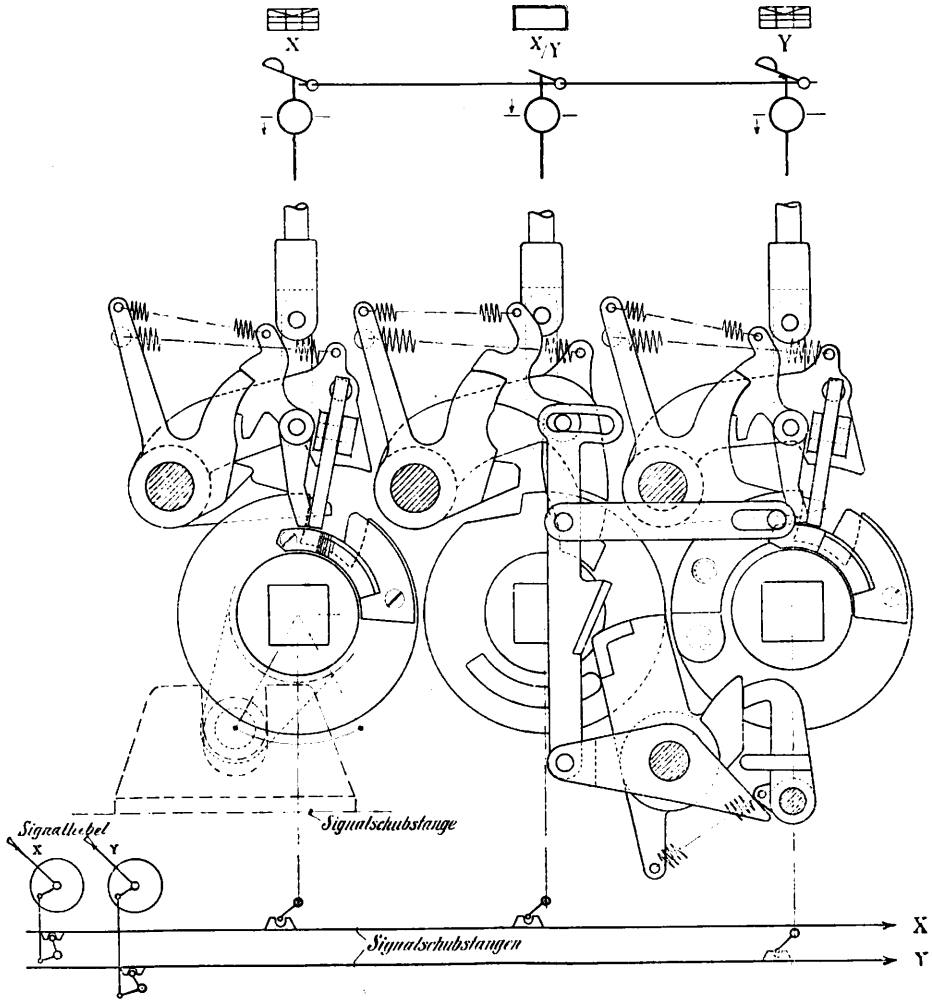


Abb. 1098. Bauliche Anordnung der halben Hebelsperre nach Abb. 1096 von M. Jüdel & Co.

erforderlich sind, werden wie bei Abb. 1097, Fig. 1 vorgesehen. Das Anfangfeld (X/Y) erhält Verschlußwechsel und wirkt bei der Bauart M. Jüdel & Co. auf eine spät auslösende mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß. Dieselbe kann auch durch eine feste Sperre ersetzt werden, die bei geblocktem Anfangfelde, abweichend vom Signalfestlegefelde der Stationsblockung, nicht die Fahrstraßenhebel, sondern die Signalhebel in der Grundstellung verschließt. Im übrigen findet das zu A) gesagte auch hier sinngemäße Anwendung.

Obgleich die halbe Hebelsperre die geschilderte betriebliche Bewegungsfreiheit bei vollständiger Sicherheit der Zugfahrten gewährleistet, so sollte man deren Ausführung nur auf die unbedingt notwendigen Fälle, wo dies der Betrieb für unerläßlich erachtet, um deswillen einschränken, weil die naturgemäß schwierige bauliche Anordnung, sowie deren Überwachung zu mancherlei Unzuträglichkeiten führen kann[1]).

§ 157. Die elektrische Signalflügelkuppelung. Um den Signalgeber der Blockendstelle zu zwingen, das Signal hinter dem ausgefahrenen Zuge auf Halt zu stellen, sodaß die Ausfahrt eines zweiten Zuges aus demselben Gleise auf das in der Fahrstellung verbliebene Ausfahrsignal ausgeschlossen ist, sind die Ausfahrsignale der Blockendstellen für solche Stationsgleise, aus denen zwei oder mehrere hintereinanderfahrende Züge auf dasselbe Signal ausfahren könnten, mithin unter allen Umständen die Ausfahrsignale für die nicht mit durchgehender Streckenblockung ausgerüsteten Hauptgleise der Durchgangstationen mit elektrischen Signalflügelkuppelungen — in Sachsen Haltfalleinrichtungen und in Bayern Rückstellvorrichtungen genannt — zu versehen. Nach Befahren eines Schienenstromschließers durch den ausfahrenden Zug fällt der Flügel des Ausfahrsignals selbsttätig in die Haltlage zurück, worauf der Signalgeber den Signalhebel in die Grundstellung legt und den Block bedient. Ein erneutes Umlegen des Signalhebels vor der Blockbedienung ist durch die beim Zurücklegen des Hebels eintretende Hebelsperre (vgl. § 155) verhindert. Der Schienenstromschließer wird entweder als einzelner Kontakt in einer der größten Zuglänge entsprechenden Entfernung hinter dem Ausfahrsignal oder in Verbindung mit einer isolierten Schiene in der Regel unmittelbar hinter der letzten von dem ausfahrenden Zuge befahrenen Weiche angeordnet. Bei beiden Ausführungsarten kann dieser Schienenstromschließer zur Betätigung von elektrischen Druckknopfsperren und Gleichstromfeldern mitbenutzt werden.

Die elektrische Signalflügelkuppelung besteht aus einer in die Verbindung zwischen Signalantrieb und Signalflügel am Signalmast einzuschaltenden Vorrichtung, die den Flügel mit dem Signalhebel derart kuppelt, daß der Signalflügel unter allen Umständen dem Signalhebel folgen muß, wenn letzterer sich in die Haltlage bewegt, mit dem Hebel aber nur dann in die Fahrstellung geht, wenn ein Elektromagnet durch Strom (Kuppelstrom) erregt ist. Hierfür wird Gleichstrom verwendet und zwar in der Weise, daß die Fahrstellung des Signalflügels das dauernde Fließen des Stromes verlangt; letzterer wird erst nach Befahren des Schienenstromschließers unterbrochen.

Die Einschaltung der Signalflügelkuppelung erfolgt durch einen mit dem Fahrstraßenhebel verbundenen Hebelkontakt, sodaß der Kuppelstrom vor dem Umlegen des Ausfahrsignalhebels geschlossen ist.

Da z. B. bei den bayerischen Staatsbahnen nicht immer Fahrstraßenhebel angeordnet werden, so erfolgt dort die Einschaltung des Kuppelstromes mit dem Umlegen des Signalhebels oder bei der vorbereitenden Bewegung hierzu.

Der Strombedarf der Flügelkuppelungen ist unter gewöhnlichen Verhältnissen nur 50—80 Milliampère, der Widerstand der Elektromagnetrollen beträgt durchschnittlich 100 Ohm, mithin die erforderliche Minimalspannung an den Elektromagnetrollen 5—6 Volt. Bei Verwendung von 15 hintereinandergeschalteten Meidinger Ballonelementen und einem Widerstand der Leitung (einschl. Rückleitung) von 25 Ohm wird eine mittlere Strom-

[1]) Angaben über die Prüfung des zeitfolgerichtigen Arbeitens der halben Hebelsperre findet man in der Zeitschrift »Das Stellwerk«, 2. Jahrg. S. 167 (Hentzen).

stärke von $J = \frac{E}{W} = \frac{15}{15 \cdot 5 + 25 + 100} = 0{,}075$ Ampère sichergestellt, sofern der innere Widerstand des Meidingerelementes 5 Ohm nicht übersteigt.

Ist der Kuppelstrom unterbrochen, so kann der Flügel nicht in die Fahrstellung gebracht werden; befindet er sich zur Zeit der Stromunterbrechung in Fahrstellung, so fällt er selbsttätig in die Haltlage zurück. Die Stromunterbrechung und damit die Herstellung des Haltsignals kann außer durch Befahren des Schienenstromschließers auch noch in anderer, die Erhöhung der Betriebsicherheit fördernden Weise, z. B. beim Auffahren einer Weiche durch Zungenkontakt oder durch Kontakte an der Ausschervorrichtung der Hebel in den Stellwerken herbeigeführt werden.

a) Die Wirkungsweise der Flügelkuppelung der Bauart Siemens & Halske ist aus Abb. 1099, Fig. 1—3 ersichtlich. Mit dem Signalantrieb ist der Hebel h verbunden, der um die feste Achse o drehbar ist. Auf einer zweiten festen Achse v dreht sich der Magnetträger w, an dessen einem Arm eine nach dem Signalflügel F führende Stange angreift. An diesem Arm des Magnetträgers w ist ferner der Elektromagnet E angesetzt, dessen Anker a in dem zweiten Arm des Winkelhebels w gelagert ist. Ein aus dem Hebel hervorragender Teil der Ankerachse f ist etwa bis zur Hälfte weggeschnitten. Ein Fortsatz k des Hebels h steht mit einem Ansatz p des Ankerhebels m derart in Verbindung, daß in der Ruhelage des letzteren der Anker sanft gegen die Polschuhe des Elektromagneten gedrückt wird. Auf dem einen Arm des Hebels w ist drehbar die Klinke l gelagert, gegen deren Nase n der Hebel h mit einer Schneide i bei einer Drehung um o sich legt. Bei einer Weiterbewegung des Hebels h wird zunächst die Klinke l um ihren Drehpunkt d gedreht. Die Vorgänge bei der weiteren Bewegung von h sind davon abhängig, ob der Magnetanker a, der bei der Drehung des Hebels von dem Ansatz freigegeben ist, von dem Elektromagneten festgehalten wird oder nicht. Ist das erstere der Fall, so legt sich die Klinke l mit ihrem Ende e gegen die Ankerachse f und wird dadurch an einer weiteren Drehung um ihren eigenen Drehpunkt d gehindert. Infolgedessen wird bei weiterer Drehung des Hebels h zugleich mit der Klinke l der Magnetträger w um seine Achse v gedreht. Hebel h und w bewegen sich von da an gemeinsam. Der Signalflügel wird in die Fahrstellung gebracht (Fig. 2). Wird aber der Anker a nicht von dem Elektromagneten festgehalten, sondern fällt er durch sein Eigengewicht und unterstützt durch eine Abreißfeder von den Polschuhen ab, so findet die Klinke l an der Ankerachse keinen Stützpunkt und bewegt sich allein mit dem Hebel h weiter. Der Magnetträger und damit der Signalflügel bleibt in der Haltstellung (Fig. 3). Die gleiche Lage der Teile zueinander tritt ein, wenn der Anker a in der Fahrstellung des Signals abfällt. Beim Zurückführen des Hebels h in die Haltlage wird durch die Ansätze k und p der Anker a wieder an die Polschuhe gedrückt. Dadurch wird erreicht, daß der Kuppelstrom nie den Anker anzuziehen, sondern ihn nur festzuhalten hat.

In Abb. 1099, Fig. 4 und 5 ist eine weitere Einrichtung der Kuppelung dargestellt. Der mit dem Signalflügel verbundene Hebel w wird durch die Klinke k gesperrt, wenn er sich in der Haltlage befindet, während Hebel h in der Fahrstellung steht (Fig. 5). Die Steuerung der Klinke k erfolgt durch den Arm r des Hebels h. Diese Sperrung ist erforderlich, um zu verhüten, daß ein durch Stromunterbrechung in die Haltlage gefallener oder ein in dieser Lage mangels Stromsendung bei der Hebelbewegung verbliebener Signalflügel etwa von Hand in die Fahrstellung gebracht werden kann (Haltsperre). Der Arm r hat aber noch einen besonders wichtigen Zweck. Würde nämlich bei der

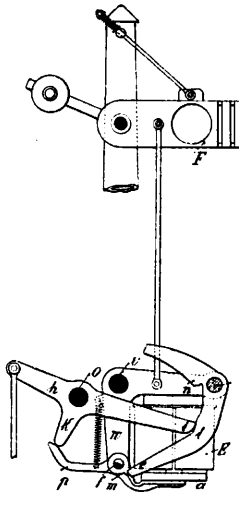


Fig. 1. Grundstellung.

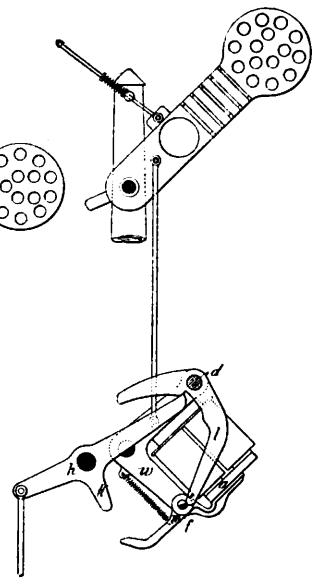


Fig. 2. Signalhebel und Signalflügel in der Fahrstellung.

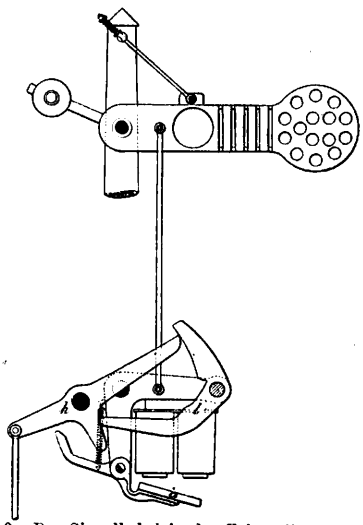


Fig. 3. Der Signalhebel in der Fahrstellung, der Signalflügel ist auf Halt gefallen.

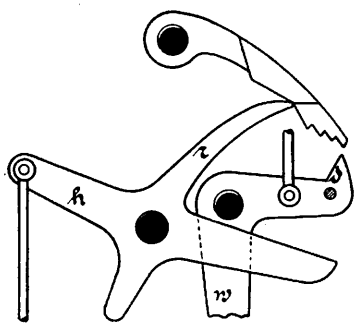


Fig. 4.

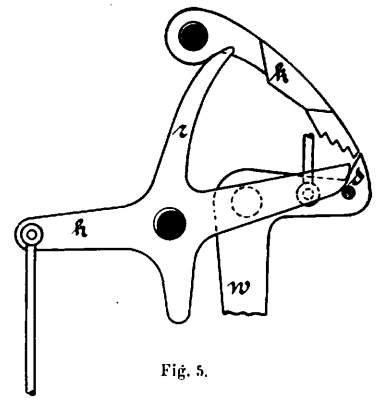


Fig. 5.

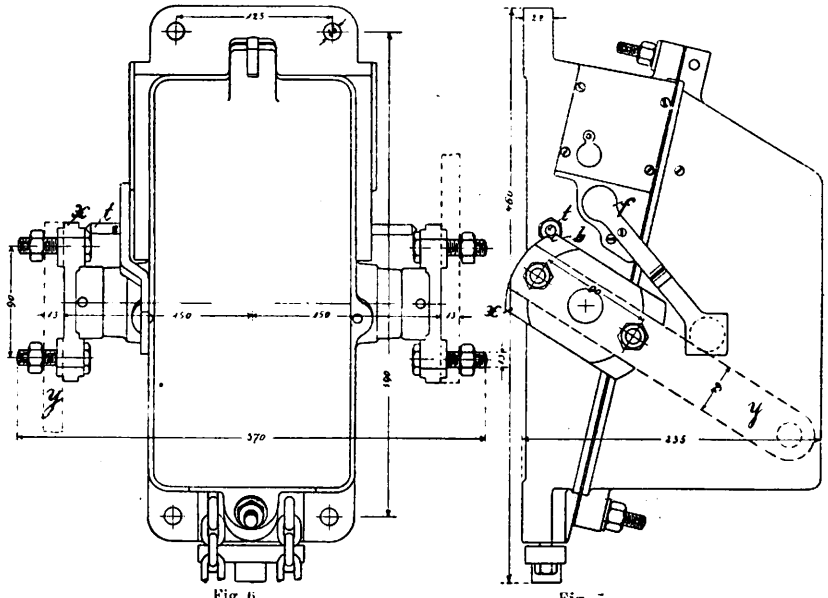


Fig. 6. Fig. 7.

Abb. 1099. Die elektrische Signalflügelkuppelung. Bauart Siemens & Halske.

Bewegung des Antriebes in die Haltlage der Signalflügel nicht unter Wirkung seines Eigengewichtes dem Antriebe folgen, so würde Arm r sich gegen die Achse d legen und den Magnetträger w mit dem Signalflügel mitnehmen.

Sollte es aus irgendwelchen Umständen erforderlich werden, die Kuppelung einmal auszuschalten, so kann dies mittels eines gewöhnlich verschlossenen Griffes f (vgl. Fig. 7) außerhalb des Gehäuses der Kuppelung geschehen, der, mit einem über f angebrachten Schloß im Innern verbunden, die Klinke l feststellt, sodaß eine Trennung des Antriebes vom Flügel nicht möglich ist. Der ausgeschaltete Zustand der Kuppelung ist jederzeit an der Lage des vorerwähnten Griffes erkennbar, da er in regelrechtem Zustande eine rote Scheibe verdeckt, die bei Außerbetriebsetzung der Kuppelung sichtbar wird.

Die sämtlichen Teile der Kuppelung sind in einem gußeisernen Gehäuse mit gußeisernem Deckel untergebracht. Die Achsen laufen in Rotguß- bzw. Cothiasbuchsen. Fig. 6 u. 7 geben eine Ansicht der Flügelkuppelung. Auf die beiden rechts und links aus dem Gehäuse hervorragenden Achsen sind zum leichten Anschluß an Antrieb und Signalflügel die Naben x aufgesetzt, mit denen Flacheisen y zur Verbindung mit dem Antrieb und dem Signalflügel verschraubt werden. An jeder Nabe ist eine schlitzförmige Marke b angebracht, die mit einem am Gehäuse festsitzenden Stift t zusammenfallen muß, wenn der Signalhebel und der Signalflügel auf Halt stehen. Hieran ist jederzeit ohne weiteres zu erkennen, ob die Flügelkuppelung richtig angebracht ist. Die Länge der in die Naben einzulegenden Flacheisen hängt von der Bauart der Signale ab und ist so zu bestimmen, daß die Flügel den richtigen Ausschlag erhalten.

Die Kuppelung wird gewöhnlich so geliefert, daß die Nabe für das Flacheisen, das mit dem Flügel verbunden wird, von vorn gesehen, auf der linken, diejenige für das mit dem Antrieb zu verbindende Flacheisen dagegen auf der rechten Seite des Gehäuses der Kuppelung sich befindet. Bei mehrflügeligen Signalen wird für jeden Flügel eine Kuppelung erforderlich.

b) Eine weitere elektrische Flügelkuppelung, die der Bauart C. Stahmer in Georgsmarienhütte, zeigt die Abb. 1100, Fig. 1—5 schematisch und Abb. 1101, Fig. 1 bis 2 in baulicher Anordnung. Die Verbindung mit dem Signalantrieb einerseits und dem Signalflügel anderseits wird dadurch hergestellt, daß der Flügel an dem Kuppelungsgehäuse A bei x, der Antrieb an dem Angriffshebel B bei y oder z angeschlossen wird (Abb. 1101, Fig. 1). Das Kuppelungsgehäuse A sitzt auf der langen Nabe des Hebels B, die ihm als Drehachse dient (Fig. 2). Auf der inneren Bodenfläche des Gehäuses A, das durch den Deckel C wasserdicht verschließbar ist, sind der Elektromagnet m, der den Anker D tragende Stützhebel E, die Auslösestange F, die Sperrklinke G und der dreiarmige Stützhebel H derart befestigt, daß diese Teile allen Drehbewegungen des Gehäuses folgen. Die zweiarmige Schwinge J, die auf die Nabe des Hebels B aufgekeilt ist, folgt dagegen den Bewegungen von B (Abb. 1101, Fig. 1 und Abb. 1100, Fig. 1—4).

Der Stützhebel E ist drehbar um den Punkt a und bemüht sich unter dem Einfluß des Gegengewichtes b den Anker D abzuziehen, sobald der Elektromagnet m nicht mehr vom Strom durchflossen ist. Zur mechanischen Festhaltung des Ankers D ist im Stützhebel E ein Führungsröllchen K gelagert, das in der Ruhelage durch das kürzere Ende der Schwinge J bei c abgestützt wird. Die Sperrklinke G ist drehbar um den Punkt d und an einem Ende mittels der Auslösestange F mit dem Gegenwicht b verbunden. Der um Punkt e drehbare, dreiarmige Stützhebel H stützt sich derart gegen die halbe Achse der Klinke G, daß durch Hebel H die Schwinge J abgestützt wird,

solange der Magnet stromdurchflossen ist. jedoch daran vorbeischwingt, sobald der Strom unterbrochen ist.

Fig. 1

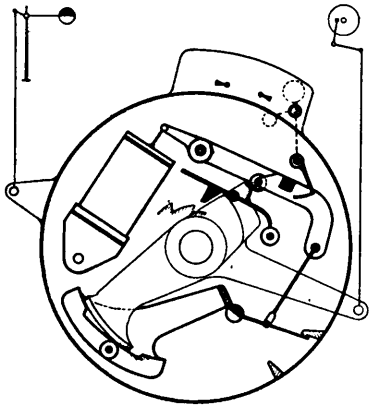


Fig. 2

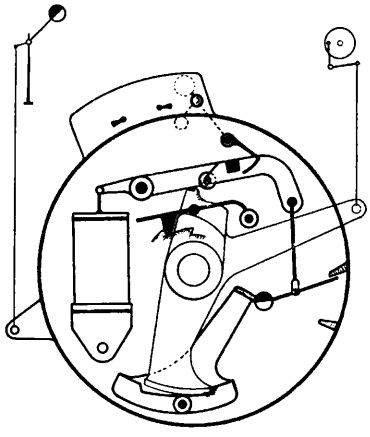


Fig. 3

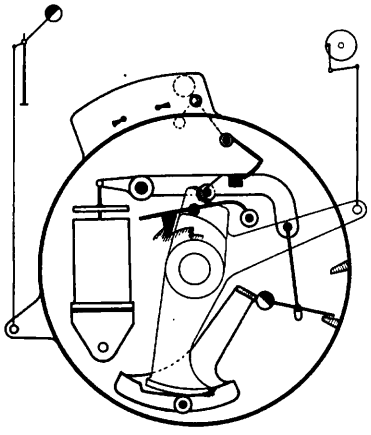


Fig. 4

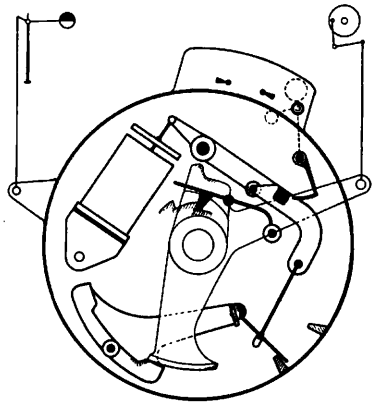


Fig. 5

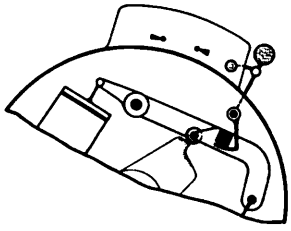


Abb. 1100. Wirkungsweise der Signalflügelkuppelung von C. Stahmer in Georgsmarienhütte.

Die Wirkungsweise der Kuppelung ist aus der schematischen Darstellung Abb. 1100 Fig. 1—5 erkennbar. Wird das Signal auf Fahrt gestellt, wobei der Elektromagnet strom-

durchflossen ist, so stößt die Schwinge J (Abb. 1101) gegen den dreiarmigen Stützhebel H, der durch die halbe Achse der Klinke G festgehalten wird; das Kuppelungsgehäuse folgt der Drehung bis zur Fahrstellung des Signalflügels (Fig. 2, Abb. 1100). Hierbei wird die mechanische Abstützung des Ankers aufgehoben, weil sich das kürzere Ende der Schwinge J bei c von dem Röllchen k entfernt. Bei erreichter Fahrstellung des Flügels stößt der Sperrhaken L, der um Bolzen M drehbar gelagert ist und durch die bei c angebrachte, exzentrische Fläche f und den Stift g solange abgestützt wird, bis er sich der Drehbewegung des Kuppelungsgehäuses folgend, auf der feststehenden Kurve h gegen den Zahn i legt und damit den Hub der Kuppelung begrenzt. Wird der Signalflügel bei stromlosen Elektromagneten auf Fahrt gestellt, so ist die mechanische Abstützung des Ankers bereits fortgefallen, ehe die Schwinge J an den Stützhebel H gelangt. Der Signalflügel bleibt daher in der Haltlage.

Fig. 1.

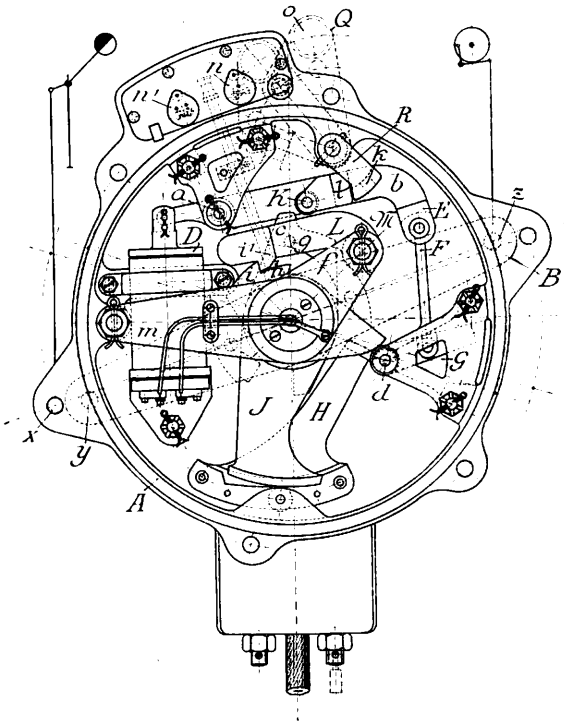


Fig. 2.

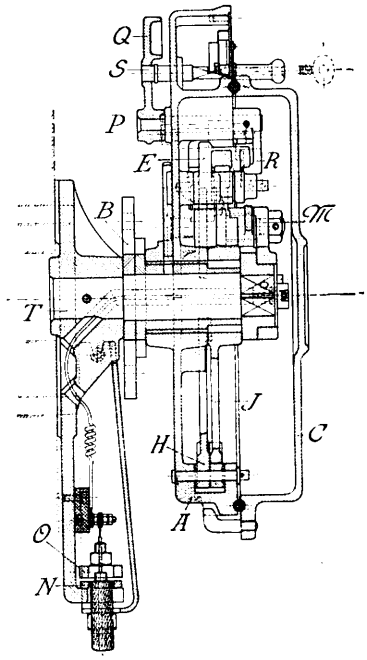
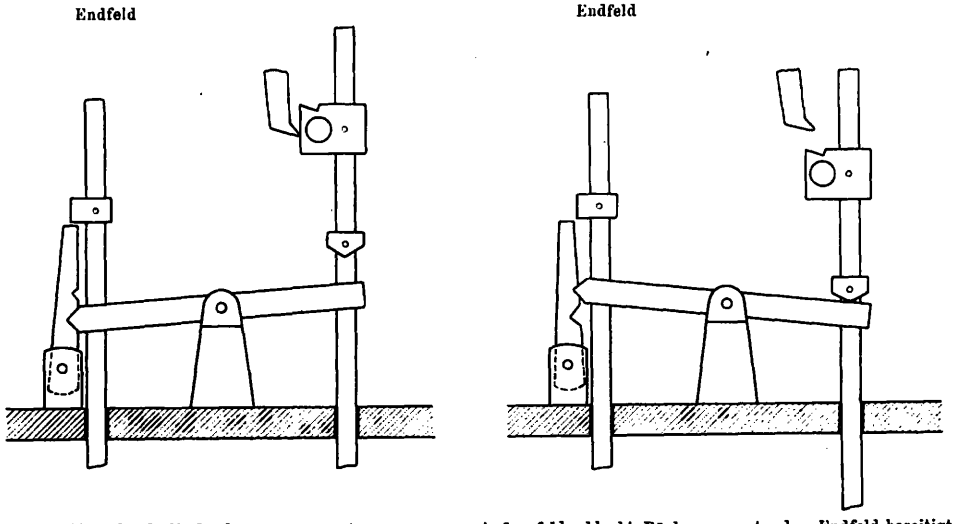


Abb. 1101. Bauweise der Flügelkuppelung von C. Stahmer in Georgsmarienhütte.

Wird nun bei Fahrstellung des Signals der Kuppelstrom durch den ausfahrenden Zug unterbrochen, so läßt der Elektromagnet m seinen Anker D los und der Hebel E fällt durch sein Eigengewicht nach unten. Dadurch wird mittels der Auslösestange F die Klinke G um Punkt d nach unten gedreht, der Stützhebel H kann an der halben Achse vorbeifallen und die Abstützung der Schwinge J lösen (Fig. 3, Abb. 1101). Der Flügel fällt nunmehr in die Haltlage und dreht das Kuppelungsgehäuse in seine Ruhelage zurück, während der Antriebhebel mit der Schwinge J in der Fahrstellung bleibt. Der Sperrhaken L wird durch die Drehung des Gehäuses seines Stützpunktes bei g beraubt und legt sich gegen den zweiten Zahn i^1. Hierdurch wird aber eine erneute Fahrstellung des Signals durch unbefugtes Ziehen an der Flügelzugstange von Hand, ohne daß der

Signalantrieb in die Grundstellung zurückgebracht ist, sicher verhindert (Fig. 4). Wird nun vom Stellwerk aus der Signalantrieb in die Grundstellung zurückgebracht, so folgt die Schwinge J der Bewegung des Antriebes. Hierdurch hebt die exzentrische Fläche f durch den Stift g die Sperrhaken L aus der Verzahnung heraus, während Schwinge J bei c das Röllchen K wieder abstützt und damit den Anker D an den Elektromagneten drückt. Die ursprüngliche Lage ist wiederhergestellt (Fig. 1). Das Kabel für die Stromzuführung zum Magneten endet in dem als Kabelendmuffe ausgebildeten Kuppelungslager N; es ist mit Hilfe seiner Eisenbewehrung und eines Flansches O befestigt. Die beiden Kabeladern werden durch die ausgehöhlte Achse T hindurch nach den Klemmen des Magneten geführt (Abb. 1101, Fig. 2). Bei Störungen muß das Signal bedienbar sein. Zu dem Zweck wird das auf der Achse P drehbar gelagerte Kuppelungstück Q in die in Fig. 1 gezeichnete strichpunktierte Stellung gebracht, wodurch Haken k des Hebels R unter den Nocken l des Stützhebels E tritt und dadurch ein Herabfallen des Stützhebels



Endfeld durch die Rücksperre gesperrt. Anfangfeld geblockt, Rücksperre unter dem Endfeld beseitigt.

Abb. 1102. Die Rücksperre (Anordnung der sächsischen Staatsbahnen).

verhindert. Festgehalten wird das Kuppelungstück Q in der aus- oder eingerückten Lage durch den Federstift S (Fig. 2), der außerdem noch durch das Schloß n verschlossen werden kann. Ist das Kuppelungstück herausgeklappt, so wird die rote Scheibe o sichtbar, zur Kennzeichnung dieses außergewöhnlichen Zustandes. Neben dem Schloß n ist noch ein zweites Schloß n^1 zum Verschlusse des Deckels der Kuppelung eingebaut. Die Kuppelung kann ohne weiteres für rechts- und linksseitigen Flügelangriff benutzt werden; die Vereinigung der Angriffspunkte des Flügels und des Antriebes auf einer Seite des Mastes ist hierdurch möglich.

Bei zweiflügeligen Signalen werden die beiden Kuppelungen übereinander angeordnet; die Verbindung mit Flügel und Antrieb erfolgt wie bei den einflügeligen Signalen.

§ 158. Bemerkenswerte Abweichungen in der Einzelanordnung der zweigleisigen Streckenblockung bei den sächsischen und badischen Staatsbahnen. Die bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen angewendete Form der Streckenblockung wird im wesentlichen auch bei den übrigen deutschen Eisenbahnverwaltungen verwendet.

Indessen bestehen bei einigen Bahnen Abweichungen in der Einzelanordnung. So ist bei den sächsischen Staatsbahnen an Stelle der Gemeinschaftstaste des Anfang- und Endfeldes einer Fahrrichtung, durch die, wie bereits erläutert, erreicht wird, daß die Freigabe des rückwärts gelegenen Streckenabschnitts erst dann erfolgen darf, wenn der vorwärts gelegene geblockt ist oder frühestens gleichzeitig mit dieser Blockung, zwischen den beiden Streckenfeldern eine Sperre — Rücksperre — eingebaut, die den Wärter zwingt, zuerst das Anfangfeld zu blocken, bevor er die Taste des Endfeldes niederdrücken kann (§ 151). Der Wärter hat demnach nach jeder Zugfahrt zwei Blockbedienungen vorzunehmen. Die Anordnung der Rücksperre zeigt Abb. 1102, während die Schaltung des Streckenblockwerks aus Abb. 1103 ersichtlich ist.

Die Rücksperre ist in den Blockkasten zwischen den beiden Riegelstangen der Blockfelder eingebaut. Die Anfangfelder (auch die der Blockstellen) erhalten Verschlußwechsel, damit nicht durch einfaches Niederdrücken ohne Stromabgabe die Rücksperre beseitigt wird. Durch besondere Riegelstangenkontakte an den Endfeldern wird die Bedingung erfüllt, daß eine Auslösung der Magnetsperre (elektrische Druckknopfsperre) durch den Zug nur bei entblocktem Endfelde sichergestellt ist.

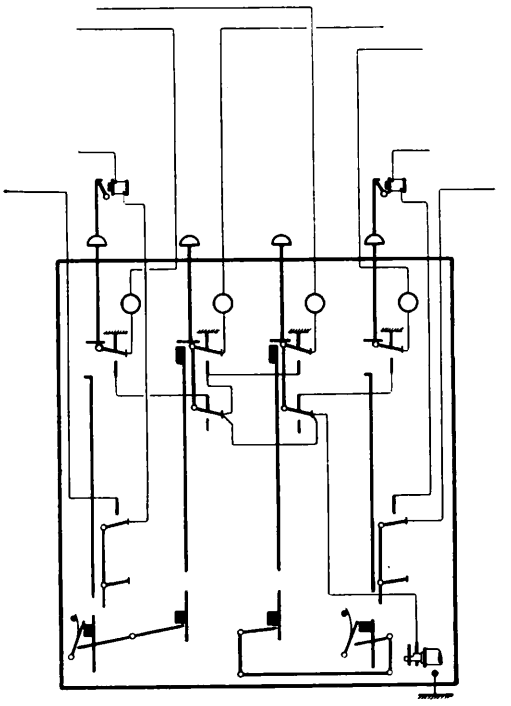


Abb. 1103. Schaltung für Streckenblockwerke der sächsischen Staatsbahnen.

Bei den badischen Staatsbahnen ist eine Einrichtung bemerkenswert, um in einzelnen Fällen die erforderliche Abhängigkeit zwischen den Blockfeldern und den Signalhebeln auf elektrischem Wege herzustellen. Die Signale erhalten zu dem Zweck elektrische Flügelkuppelungen und die Signalhebel Kontakte zur Überleitung des Induktorstromes. Die Anordnung eines Streckenblockwerks mit dieser Einrichtung zeigt Abb. 1104.

An der Riegelstange des Anfangfeldes ist ein Kontakt angeordnet, der bei geblocktem Felde geöffnet, bei freiem Felde geschlossen ist. Über diesen Kontakt ist der Kuppelstrom der Flügelkuppelung des Blocksignals geführt. Solange die Strecke besetzt, d. h. das Anfangfeld geblockt ist, kann somit der Signalflügel des Blocksignals nicht gezogen worden, weil der Kuppelstrom für die Flügelkuppelung unterbrochen ist; dies ist erst möglich, nachdem die Strecke frei geworden, d. h. das Anfangfeld entblockt ist. Die Entblockung, d. h. ein Bedienen der Gemeinschaftstaste ist aber nur nach Auslösung des Sperrfeldes und nur bei Haltstellung des Signalhebels möglich, weil der Strom zur Entblockung über einen Kontakt am Signalhebel geleitet ist, der nur in dessen Haltstellung geschlossen wird.

Bei den Ausfahrsignalen der Blockendstellen muß beim Fehlen der Blocksperre (Hebelsperre) der Ersatz auf elektrischem Wege hergestellt werden (Abb. 1105). Der Kuppelstrom für die Flügelkuppelungen der Signale wird über einen Riegelstangenkontakt des Anfangfeldes und über einen mit diesem gekuppelten Magnetschalter (Relais) in Form

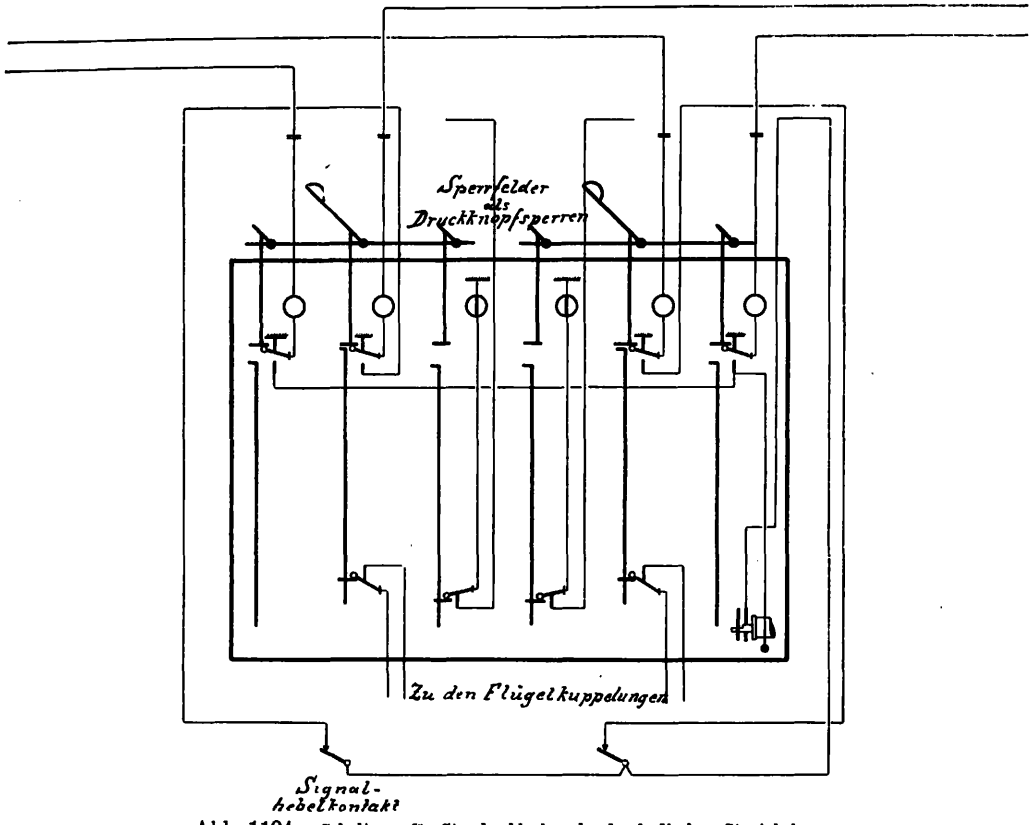


Abb. 1104. Schaltung für Streckenblockwerke der badischen Staatsbahnen.

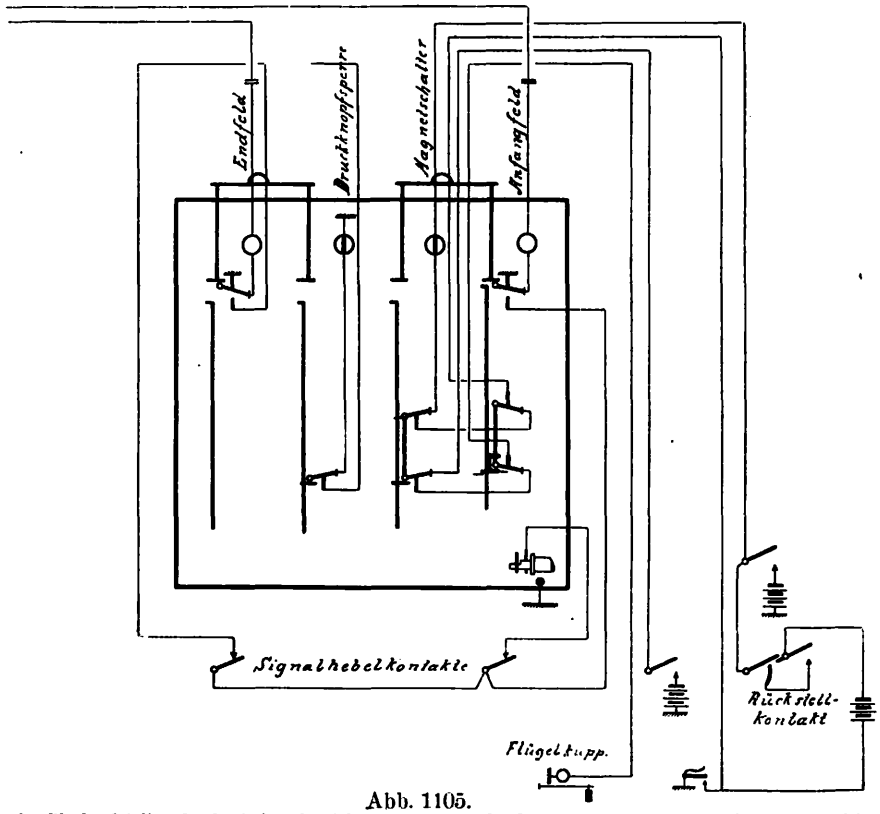


Abb. 1105.
Schaltung für Blockendstellen der badischen Staatsbahnen. Ersatz der Blocksperre (Hebelsperre) durch ein Gleichstromfeld.

eines Gleichstromblockfeldes geführt. Der Kuppelstrom ist nur geschlossen, d. h. ein Signal kann nur gezogen werden, wenn das Anfangfeld frei ist und das Gleichstromblockfeld (Magnetschalter) in seiner Sperrstellung steht. Ist das Ausfahrsignal gezogen, (die Batterie des Magnetschalters in der Abb. 1105, die obere geerdete Batterie ist angeschaltet) und ein Zug in den Streckenabschnitt eingefahren, so wird beim Überfahren einer Stromschlußvorrichtung am Gleis durch den Zug das Gleichstromblockfeld ausgelöst; der Kuppelstrom ist dann unterbrochen, das Signal fällt selbsttätig auf Halt. Es kann nicht früher wieder auf Fahrt gestellt werden, als bis das Gleichstromblockfeld wieder in seine Sperrstellung gebracht und dadurch der Riegelstangenkontakt geschlossen ist. Hierzu ist aber erforderlich, daß gleichzeitig das Anfangfeld geblockt wird, wodurch an diesem Felde durch den Kontakt der Kuppelstrom von neuem unterbrochen wird und solange unterbrochen bleibt, bis durch Bedienen des Endfeldes der vorwärts gelegenen Blockstelle oder Blockendstelle das Anfangfeld entblockt wird. Damit aber auch beim Versagen des Schienenstromschließers das Gleichstromblockfeld ausgelöst wird. ist an jedem Ausfahrsignalhebel der Blockendstelle ein zweiter Kontakt, der Rückstellkontakt, angeordnet, der beim Zurücklegen des Hebels vorübergehend Strom in das Gleichstromblockfeld sendet. Bei dieser Anordnung kann somit der Signalhebel wohl jederzeit umgelegt werden, der Signalflügel am Ausfahrsignal folgt aber nur, wenn die Blockstrecke frei ist. Die unter dem Endfeld und Anfangfeld skizzierten Signalhebelkontakte dienen, wie bei Abb. 1104 erläutert, zur Überprüfung der Haltlage der Signalhebel bei der Blockbedienung.

§ 159. Die Streckenblockung für eingleisige Bahnen. Auf eingleisigen Bahnstrecken ist die Zugfolge so zu sichern, daß zwischen zwei Stationen nicht nur in gleicher Richtung fahrende Züge in dem nötigen Raumabstand, wie auf zweigleisigen Strecken, voneinander gehalten, sondern auch Gegenzüge ausgeschlossen werden (FV. § 13[1]). Dementsprechend erfolgt die Sicherung gegen einen nachfolgenden Zug, wie im § 150 ausgeführt, dadurch, daß nach Einfahrt eines Zuges in einen Streckenabschnitt das Signal durch ein Streckenfeld — das Anfangfeld — in der Haltstellung verschlossen wird. Das Signal kann nur von der nächsten vorwärts gelegenen Zugfolgestelle durch Blockbedienung wieder freigegeben werden. Die Sicherung gegen einen Gegenzug geschieht dadurch, daß alle auf dasselbe Streckengleis weisenden Ausfahrsignale eines Bahnhofs auch bei ruhendem Zugverkehr unter Blockverschluß der nächsten in der Richtung der Ausfahrten vorwärts gelegenen Zugmeldestelle gelegt sind, die die Erlaubnis zur Ausfahrt eines Zuges durch Blockbedienung erteilt.

Es sind zwei Bauformen vorhanden, die sich nach der Zahl der Streckenfelder auf der Blockendstelle kennzeichnen[1]).

a) Streckenblockung für eingleisige Bahnen mit drei Feldern auf der Blockendstelle (dreifeldrige Form).

Auf der Blockendstelle sind ein Erlaubnisabgabefeld, ein Anfangfeld und ein Endfeld — zusammen drei Felder — vorhanden.

Das Erlaubnisabgabefeld dient dazu, der rückwärts gelegenen Blockendstelle die Erlaubnis zum Ablassen eines Zuges zu erteilen und empfängt auch die Rückmeldung der Züge. Es besteht aus einem Blockfelde mit Hilfsklinke mit Rast und mit Riegelstange. Vielfach wird es auch mit Verschlußwechsel ausgerüstet und erhält dann

[1]) Die Erörterungen lehnen sich an die Blockdienstvorschriften für die preußisch-hess. Staatsbahnen (Entwurf, Ausgabe 1910) an und sind auf diese Bahnen beschränkt.

Hilfsklinke ohne Rast[1]). In der Grundstellung ist es entblockt und zeigt rot. In der geblockten Stellung (weiß) verschließt es die Ausfahrsignale in der Haltstellung; es wird zur Abgabe einer Erlaubnis an das Endstellwerk der benachbarten Station durch eine Einzeltaste geblockt. Außerdem ist es durch eine Gemeinschaftstaste mit dem Anfangfelde zusammen bedienbar. Auf Blockendstellen, die nicht Befehlstellwerke sind, kann das Erlaubnisabgabefeld mit einem Auftragfeld durch Gemeinschaftstaste oder mit einer elektrischen Druckknopfsperre verbunden sein, wodurch die Mitwirkung des Fahrdienstleiters bei Abgabe der Erlaubnis sichergestellt wird. Eine abgegebene Erlaubnis kann nicht zurückgegeben werden. Einem Widerruf des vom Fahrdienstleiter an die Blockendstelle erteilten Erlaubnisabgabeauftrages kann nur nachgekommen werden, solange das Erlaubnisabgabefeld (in der Blockendstelle) noch nicht geblockt ist. Die Rückgabe des widerrufenen Auftrages geschieht beim Vorhandensein eines besonderen Auftragfeldes durch dessen Einzelbedienung.

Das Anfangfeld ist genau so ausgebildet wie das Anfangfeld für die Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen und wirkt auch auf die gleiche Blocksperre, die Wiederholungsperre. Es ist in der Grundstellung geblockt und dient zum Verschließen der den vorwärts gelegenen Streckenabschnitt deckenden Ausfahrsignale und zum Erlaubnisempfang. Die Entblockung erfolgt durch Bedienung des Erlaubnisabgabefeldes der vorwärts gelegenen Blockendstelle. Der Zwang für den Signalgeber der Blockendstelle, das Ausfahrsignal hinter dem ausgefahrenen Zuge auf Halt zu stellen, wird in gleicher Weise, wie in den §§ 150 u. 157 behandelt, auch hier ausgeführt.

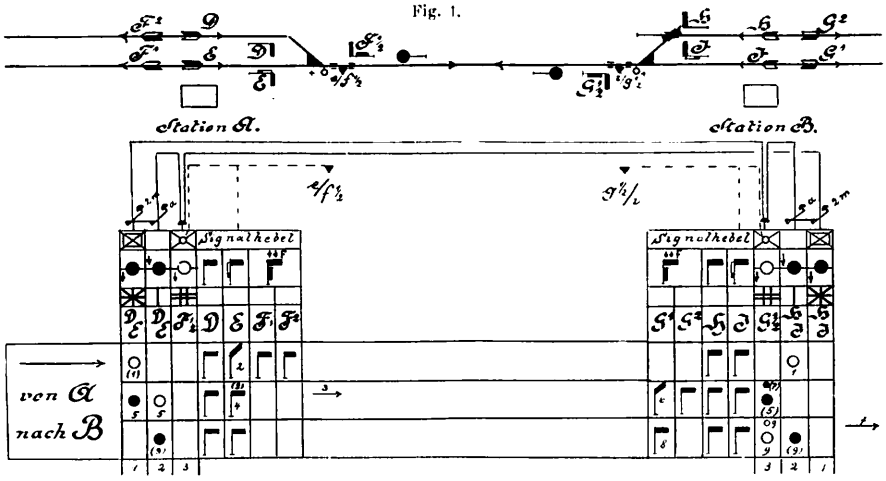
Das Endfeld ist dem eines Befehlstellwerks bei der Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen gleich, auch in bezug auf die spät auslösende mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß; es dient wie dort, zur Freigabe des rückwärts gelegenen Streckenabschnitts und empfängt die Vormeldung der Züge. Sind Signalfestlegefelder vorhanden, so ist entweder ein Signalverschlußfeld (§ 152) anzuordnen, oder es wird über dem Erlaubnisabgabefeld eine elektrische Druckknopfsperre angebracht, die durch einen Sperrenauslöser an der Befehlstelle betätigt wird. Die Betätigung ist nur in der Grundstellung des Erlaubnisabgabefeldes und des Einfahrsignalfestlegefeldes möglich. Durch Spiegelfelder oder Wecker in der Befehlstelle kann dem Fahrdienstleiter die Stellung der Streckenfelder der Blockendstelle angezeigt werden.

Soll ein Zug abgelassen werden, so wird er telegraphisch angeboten (FV. § 14[1]). Nachdem der Fahrdienstleiter der Ankunftstation den Zug angenommen hat, wird das Erlaubnisabgabefeld daselbst geblockt, die bereits mit dem Anfangfelde verschlossenen Ausfahrsignalhebel der Ankunftstation werden also nochmals unter Verschluß gelegt. Durch das Blocken des Erlaubnisabgabefeldes der Ankunftstation wird das Anfangfeld der Abfahrstation entblockt. Beide Felder zeigen jetzt weiß. Der Wärter der Abfahrstation stellt das Ausfahrsignal auf Fahrt; nach Ausfahrt legt er den Signalhebel zurück und blockt das Anfangfeld und hierbei zugleich das durch Gemeinschaftstaste verbundene Erlaubnisabgabefeld. Das Anfangfeld zeigt hierauf rot, das Erlaubnisabgabefeld weiß. Hierdurch sind die Ausfahrsignalhebel der Abfahrstation ebenfalls mit

[1]) Die Anwendung der Hilfsklinke ohne Rast bei Erlaubnisfeldern bietet die Sicherheit, daß die bei Störungen (z. B. Bruch der Schnallenfeder, Lockerung oder Bruch des Verschlußhalters, Lockerung oder Bruch einer Ankerspitzschraube usw.) eintretende Halbstellung der Blocktaste und die damit verbundene Unterbrechung der Druckstangenkontakte sogleich den Störungszustand anzeigt und daß trotz solcher Störung die Ausfahrsignale der Abfahrstation auch dann verschlossen werden, wenn das bediente Erlaubnisfeld sich nicht verwandelt. Bei Anwendung der Hilfsklinke ohne Rast für Erlaubnisfelder muß jedoch eine irrtümliche Bedienung der letzteren durch besondere Einrichtungen verhindert werden.

beiden Feldern verschlossen. Das mit dem Anfangfeld zusammenarbeitende Endfeld der Ankunftstation ist entblockt; es zeigt rot, der Zug ist vorgemeldet. Das Erlaubnis-

Fig. 1.



Bedienungstafel zur Streckenblockung in der dreifeldrigen Form für eingleisige Bahnen.

Fig. 2.

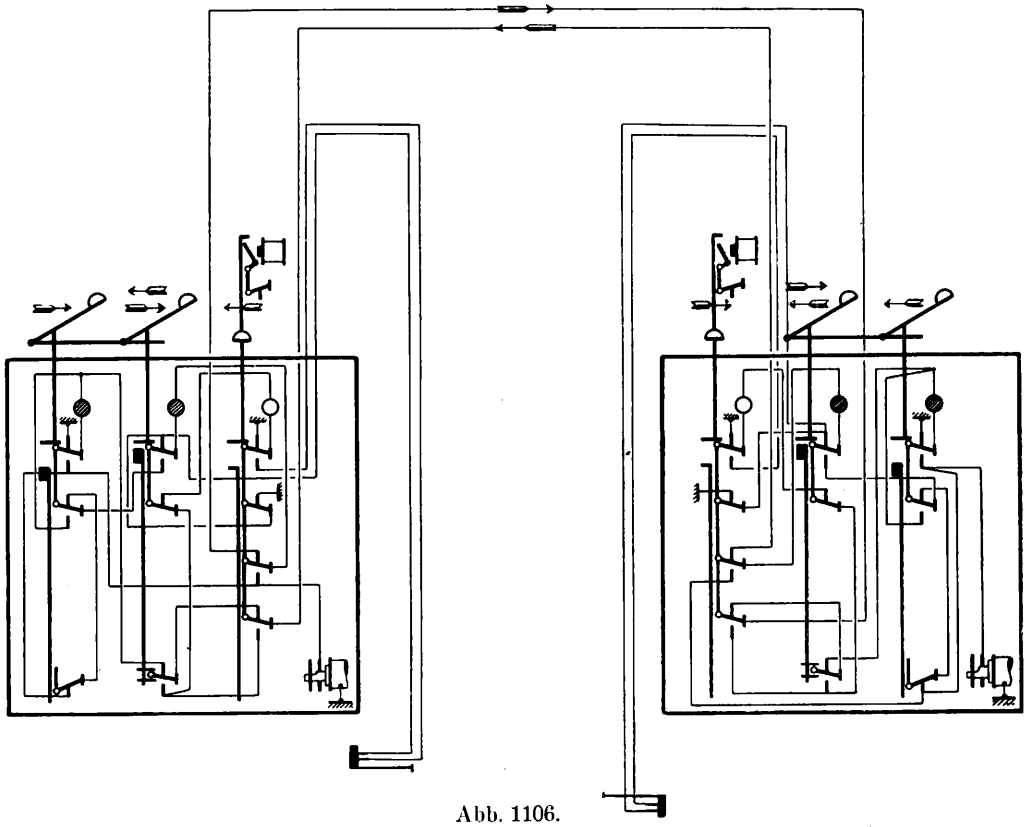


Abb. 1106.

Schaltplan zur Streckenblockung für eingleisige Bahnen (dreifeldrige Form). Anordnung von Siemens & Halske, Berlin.

abgabefeld der Ankunftstation bleibt noch geblockt; es zeigt noch weiß. Da eine einmal erteilte Erlaubnis nicht zurückgegeben werden kann, solange die Erlaubnis für einen Zug dieser Fahrrichtung nicht benutzt ist, kann auch die Blockbedienung für

einen Gegenzug nicht stattfinden. Sobald der Zug an dem Einfahrsignal der Ankunftstation vorbeigefahren und die elektrische Druckknopfsperre über dem Endfeld durch den Zug ausgelöst ist, kann der Streckenabschnitt durch Bedienen des Endfeldes wieder freigegeben werden. Nach dem Blocken dieses Feldes zeigt es ebenso wie die elektrische Druckknopfsperre weiß, das Erlaubnisabgabefeld der Ankunftstation wie auch das auf der Abfahrstation sind durch die Bedienung des Endfeldes entblockt worden und zeigen rot. Dadurch ist die Rückmeldung an die Abfahrstation erfolgt. Der Verschluß der Ausfahrsignalhebel beider Stationen durch die Erlaubnisabgabefelder ist aufgehoben, sodaß diese Hebel nur durch die Anfangfelder verschlossen sind. Die Grundstellung ist also wieder hergestellt. Die Bedienungsvorgänge sind aus Abb. 1106, Fig. 1, die Schaltung ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Die Anordnung der Streckenblockung in dieser Form läßt auch die Einschaltung von Blockstellen zu. Die Einrichtung derselben ist der unter § 151 behandelten ähnlich. Das Endfeld dient jedoch nicht nur zum Empfang der Vormeldung, sondern auch zum Verschließen des Signals bei ruhendem Zugverkehr. Durch die Vormeldung wird dieser Verschluß aufgehoben. Im übrigen bestehen gegenüber den Blockstellen auf zweigleisigen Bahnstrecken, abgesehen von der Schaltung und einigen Nebeneinrichtungen, keine Abweichungen. Zeigt das Endfeld für eine Fahrrichtung auf der Blockstelle rot, so ist der Zug in den rückwärts gelegenen Streckenabschnitt eingefahren. Nach Durchfahrt des Zuges stellt der Blockwärter das Blocksignal wieder auf Halt und blockt das der Fahrrichtung entsprechende Anfangfeld und hierbei zugleich das mit dem Anfangfelde durch Gemeinschaftstaste verbundene Endfeld. Durch das Blocken ist der Signalhebel sowohl durch das Anfangfeld, wie auch durch das Endfeld in der Grundstellung verschlossen. Auf der eigenen Blockstelle zeigen das Anfangfeld rot, das Endfeld und die elektrische Druckknopfsperre weiß; auf der rückwärts gelegenen Blockendstelle (Abfahrstation) wird das Erlaubnisabgabefeld (also nicht das Anfangfeld) entblockt und hierbei von weiß in rot verwandelt. Das Anfangfeld der Abfahrstation bleibt rot; auf der vorwärts gelegenen Blockendstelle (Ankunftstation) werden das Endfeld und das Erlaubnisabgabefeld entblockt und hierbei von weiß in rot verwandelt. Hierdurch ist der zwischen der Blockstelle und der vorwärts gelegenen Blockendstelle befindliche Zug an die letztere vorgemeldet und an die rückwärts gelegene Blockendstelle zurückgemeldet. Zeigt das Anfangfeld der Blockstelle (nach Bedienung des Endfeldes auf der Ankunftstation) wieder weiß, so hat der Zug den vorwärts gelegenen Streckenabschnitt verlassen; es darf ein anderer Zug nachfolgen. Der Signalverschluß durch das Anfangfeld ist wieder aufgehoben, während er durch das Endfeld bestehen bleibt.

Wegen der verwickelten Schaltung und den dadurch leichter möglichen Störungen empfiehlt es sich, auf den Strecken mit eingeschalteten Blockstellen die Blockendstellen anstelle der Bauform mit drei Feldern mit der mit fünf Feldern auszurüsten.

b) Streckenblockung für eingleisige Bahnen mit fünf Feldern auf der Blockendstelle (fünffeldrige Form)[1].

Durch die erweiterte Form werden noch zwei weitere Bedingungen erfüllt:

1. Die einmal erteilte Erlaubnisabgabe kann im Gegensatz zu der unter a) beschriebenen Bauform erforderlichenfalls blockelektrisch wieder zurückgegeben

[1]) Die Bezeichnung der zwei Bauformen nach der Zahl der Streckenfelder auf der Blockendstelle ist nicht einwandfrei, da bei Einschaltung nur einer Blockstelle noch zwei Streckenfelder hinzutreten. Die Bauformen sollten je nach der Möglichkeit der Rückgabe der erteilten Erlaubnisabgabe unterschieden werden.

werden, solange die Einfahrt eines Zuges in einen Streckenabschnitt noch nicht soweit eingeleitet ist, daß das Ausfahrsignal auf Fahrt frei gestellt werden soll.

2. Die Erlaubnis zur Einfahrt eines Zuges in den Streckenabschnitt (Gegenfahrt) kann schon erteilt werden, wenn noch ein Zug in entgegengesetzter Richtung unterwegs ist, was bei den sog. spitzen Kreuzungen zur Ermöglichung eines schnelleren Zugverkehrs erwünscht ist, da nach Einfahrt eines Zuges in eine Station sofort ein Zug in entgegengesetzter Richtung abgelassen werden kann[1]).

Auf der Blockendstelle der Station sind erforderlich: 1 Erlaubnisabgabefeld, 1 Erlaubnisempfangfeld, 1 Anfangfeld für die ausfahrenden Züge, 1 Endfeld für die einfahrenden Züge und 1 Rückgabeunterbrecher, somit zusammen 5 Felder (Abb. 1107, Fig. 1). Die Anordnung unterscheidet sich daher von der vorbeschriebenen Form im wesentlichen dadurch, daß das Erlaubnisabgabefeld (sog. Streckenbesetzungsfeld) in zwei Blockfelder und zwar in ein gebendes — Erlaubnisabgabefeld — und in ein empfangendes — Erlaubnisempfangfeld — zerlegt ist[2]).

Fig. 1.

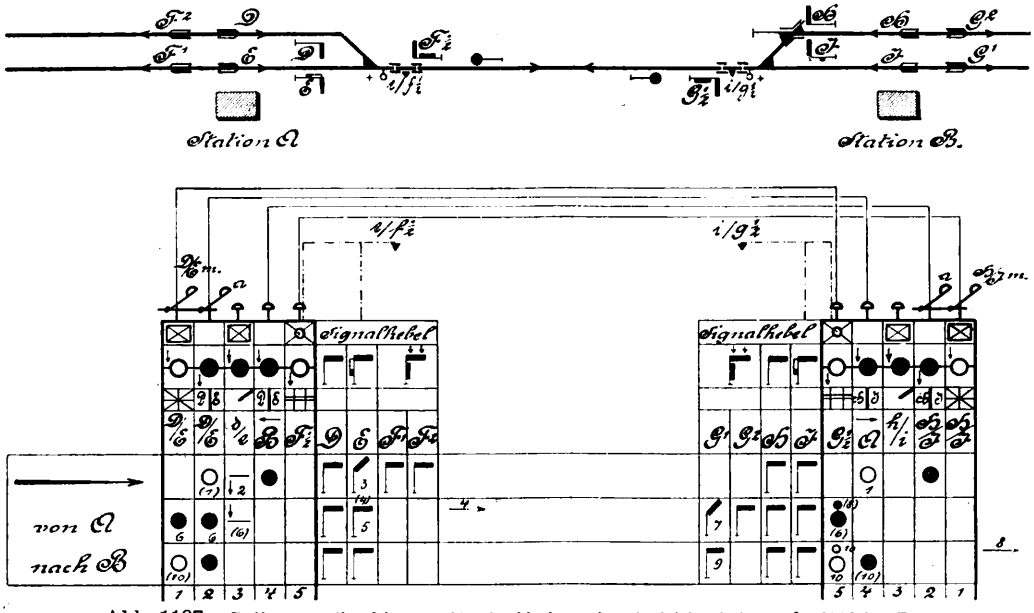


Abb. 1107. Bedienungsreihenfolge zur Streckenblockung für eingleisige Bahnen (fünffeldrige Form).

Das Erlaubnisabgabefeld hat den Zweck, der rückwärts belegenen Blockendstelle die Erlaubnis zum Ablassen eines Zuges zu erteilen. Es kann für einen Gegenzug auch bei besetzter Strecke geblockt werden, wenn die Erlaubnisempfangfelder der eigenen Blockendstelle sich in Grundstellung (rot) befinden. Wird ein Erlaubnisabgabefeld geblockt, so werden die Ausfahrsignale der eigenen Blockendstelle außer dem bestehenden Verschluß durch das Erlaubnisempfangfeld noch durch einen weiteren Verschluß in der Haltstellung festgelegt, während auf der rückwärts gelegenen Blockendstelle der durch das Erlaubnisempfangfeld bestehende Verschluß der Ausfahrsignale

[1]) Zentralblatt der Bauverwaltung Jahrg. 1905, S. 629 u. ff., sowie Kerst, Die Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen, Verlag „Das Stellwerk", Berlin S 42, Gitschinerstr. 82, sowie die Blockdienstvorschriften für die preußisch-hess. Staatsbahnen (Entwurf, Ausgabe 1910). Die Erörterungen sind auf die preußisch-hess. Staatsbahnen beschränkt.

[2]) Vgl. auch Fußnote 2 zu a.

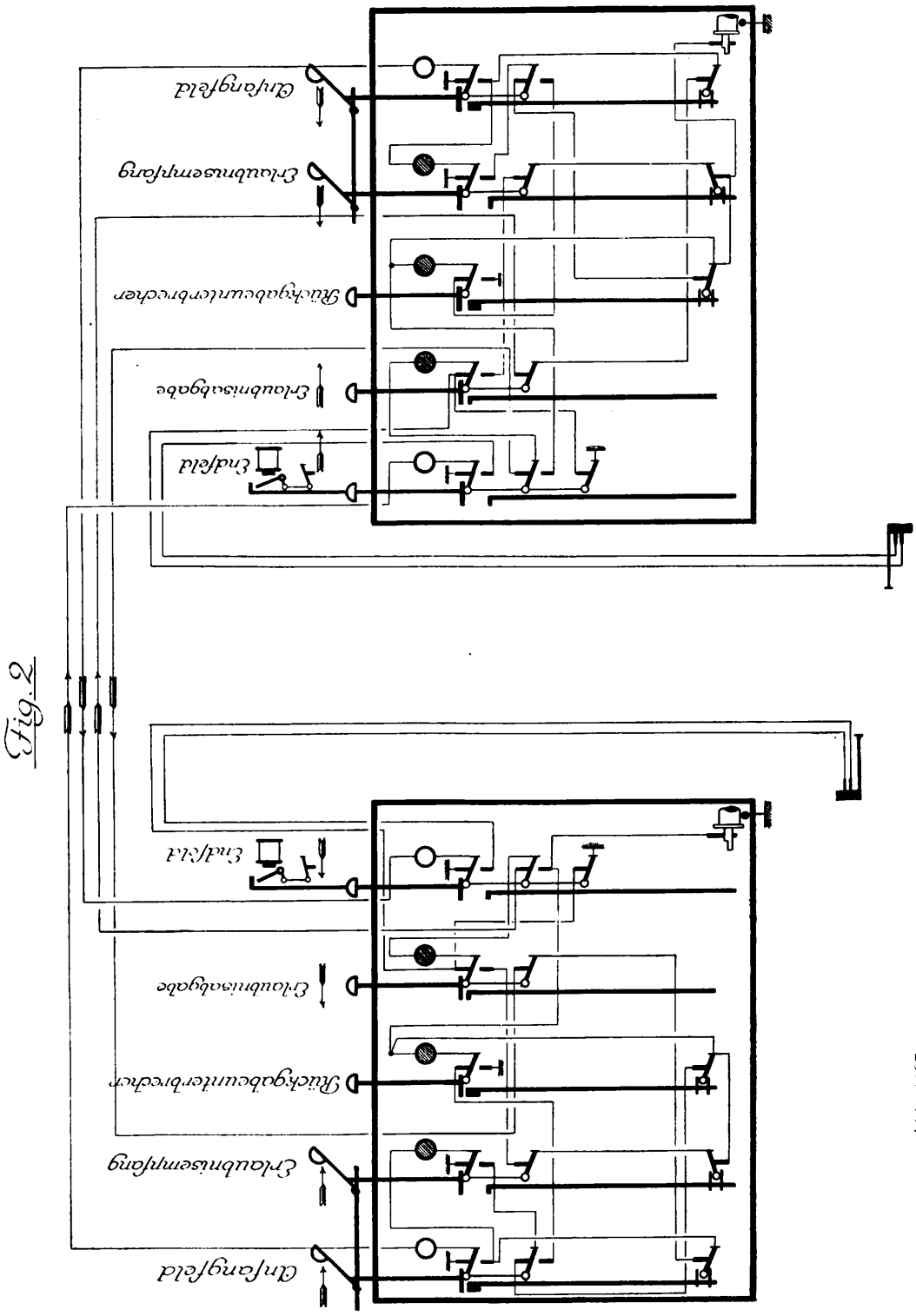


Abb. 1107. Schaltplan zur Streckenblockung für eingleisige Bahnen (fünffeldrige Form). Anordnung von Siemens & Halske, Berlin.

Fig. 3.

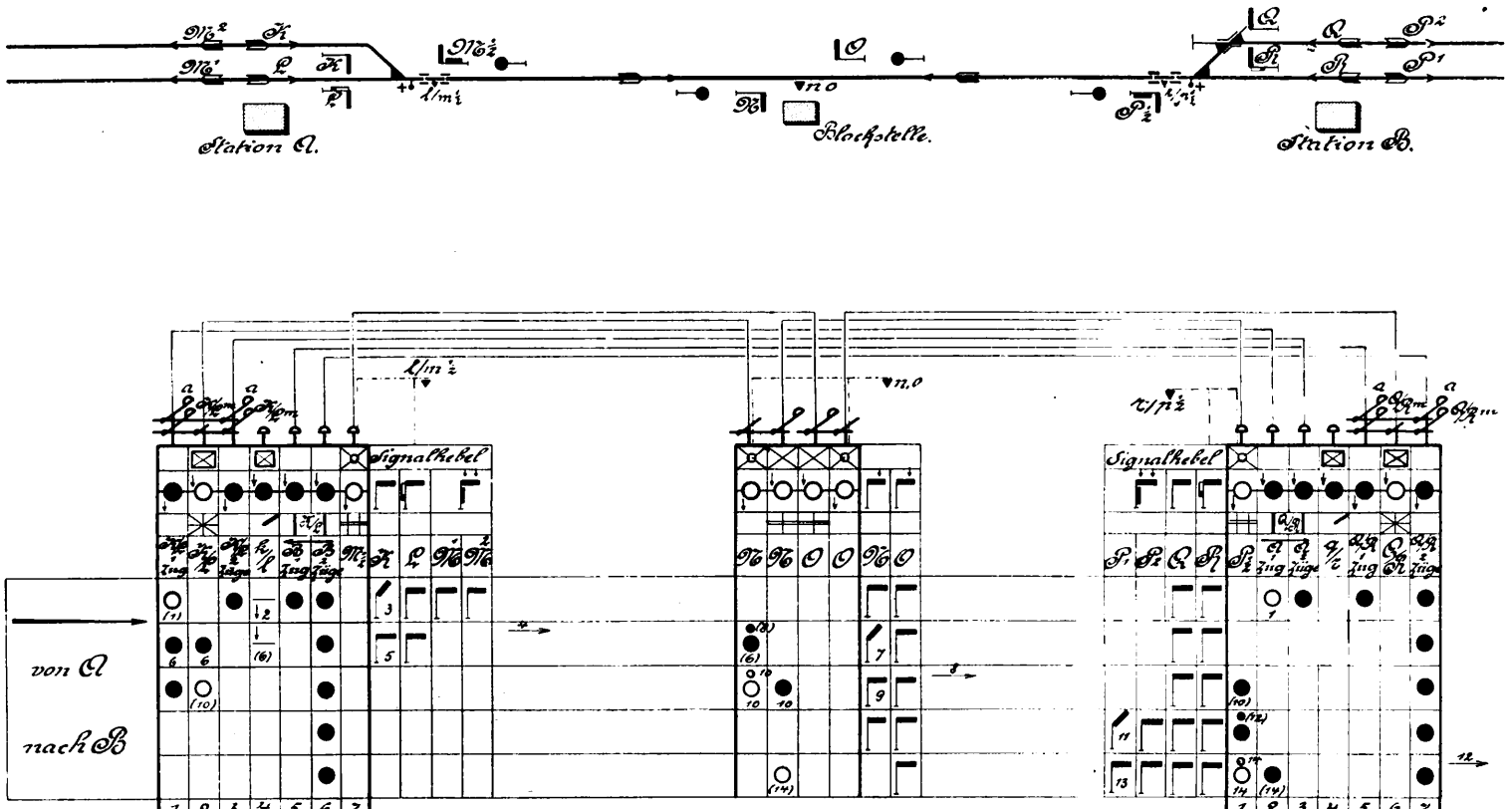


Abb. 1107. Bedienungsreihenfolge zur Streckenblockung für eingleisige Bahnen (fünffeldrige Form), mit einer Blockstelle zwischen zwei Stationen.

gelöst wird. Beim Blocken des Endfeldes wird das Erlaubnisabgabefeld wieder entblockt. Das Erlaubnisabgabefeld ist einzeln bedienbar. Auf Blockendstellen, die nicht Befehlstellwerke sind, wird die Mitwirkung des Fahrdienstleiters bei der Erlaubnisabgabe dadurch sichergestellt, daß das Erlaubnisabgabefeld mit einem Auftragfeld durch Gemeinschaftstaste oder mit einer elektrischen Druckknopfsperre verbunden wird.

Das Erlaubnisempfangfeld hat den Zweck, die Ausfahrsignalhebel in der Grundstellung unter einem Verschluß zu halten, der nur von der benachbarten Blockendstelle durch Blocken des zugehörigen Erlaubnisabgabefeldes gelöst werden kann. Das Erlaubnisempfangfeld ist zugleich mit dem Anfangfelde durch Gemeinschaftstaste und außerdem auch durch Einzeltaste allein bedienbar. Durch die Einzeltaste kann die empfangene Erlaubnis zurückgegeben werden, solange der Rückgabeunterbrecher nicht bedient ist.

Um die Rückgabe einer erteilten Erlaubnis zu ermöglichen, solange das Ausfahrsignal noch nicht auf Fahrt gestellt, und die Einfahrt des Zuges in den Streckenabschnitt noch nicht vor sich gegangen ist, wird ein in Form eines Blockfeldes ausgebildeter sog. Rückgabeunterbrecher (Feld 3 Abb. 1107) in das Blockwerk oder eine Rückgabesperre mit direktem Signalhebelantrieb eingebaut. Der Rückgabeunterbrecher verschließt in der Grundstellung die Ausfahrsignalhebel. Um diese freizugeben, muß der Rückgabeunterbrecher durch die Blocktaste niedergedrückt und durch Drehen der Induktorkurbel elektrisch festgelegt werden. Hierbei wird die Blockleitung, auf der die Erlaubnis erteilt worden ist, unterbrochen, sodaß Feld 2 nicht allein bedient werden kann, d. h. die Rückgabe der erhaltenen Erlaubnis nicht mehr möglich und dadurch die Erteilung der Erlaubnis für eine Gegenfahrt ausgeschlossen ist. Diese Leitungsunterbrechung dauert solange, bis nach Einfahrt des Zuges in den Streckenabschnitt das Anfangfeld geblockt und hierdurch der Signalhebel von neuem unter Blockverschluß gelegt ist. Die Riegelstange des Rückgabeunterbrechers wirkt auf eine Sperre der Ausfahrsignalhebel derart, daß ein Ausfahrsignalhebel erst nach Blocken des Rückgabeunterbrechers, d. h. bei untenstehender Riegelstange in die Fahrstellung gebracht werden kann. In den Verschlußtafeln der preußisch-hessischen Staatsbahnen wird diese Sperre durch das Zeichen dargestellt.

Das Anfang- und das Endfeld haben die gleichen Einrichtungen wie bei der zu a beschriebenen Form. Der Zweck des Anfangfeldes weicht insofern ab, als es hier zum Verschließen der Ausfahrsignalhebel, nicht aber zum Erlaubnisempfang dient.

Die Bedienungsvorgänge bei einer Zugfahrt von Station *A* nach *B* sind in Abb. 1107, Fig. 1 dargestellt. Bemerkenswert ist, daß, nachdem das Anfangfeld hinter dem in den Streckenabschnitt eingefahrenen Zuge geblockt ist (Bedienungsvorgang 6), Station *A* durch Bedienen des Erlaubnisabgabefeldes 4 an Station *B* die Erlaubnis für eine Gegenfahrt geben kann. Station *B* kann aber ihre Ausfahrsignalhebel *J* oder *H* noch nicht auf Fahrt stellen, da sie noch unter dem Verschluß des geblockten Erlaubnisabgabefeldes 4 liegen. Erst nach Einfahrt des Zuges in die Station *B* und nach Blocken des Endfeldes (Bedienungsvorgang 10) wird das Erlaubnisabgabefeld 4 wieder frei, sodaß jetzt erst einer der Ausfahrsignalhebel *J* oder *H* umgelegt werden kann.

Die Schaltung der Blockwerke ist in Fig. 2 dargestellt.

Liegt zwischen den Stationen *A* und *B* eine Blockstelle (Fig. 3), so erhält sie ein vierteiliges Streckenblockwerk wie bei der zu a beschriebenen Form. Die beiden Blockendstellen (*A* und *B*) werden dann mit je zwei Erlaubnisabgabe- und Erlaubnisempfangfeldern ausgerüstet, von denen das eine Paar für die Fahrt eines Zuges zwischen *A* und der Blockstelle, das andere für die Fahrt zweier Züge zwischen *A* und der Blockstelle

und zwischen der Blockstelle und B sowie in umgekehrter Richtung benutzt wird. Das Anfangfeld und das Endfeld jeder Blockendstelle hängt in der üblichen Weise mit den entsprechenden Anfang- und Endfeldern der Blockstelle zusammen. Es sind 7 Felder auf der Blockendstelle vorhanden.

Das Erlaubnisabgabefeld für 1 Zug wird zur Erlaubnis für eine Fahrt benutzt, wenn zwischen den beiden Zugmeldestellen (Blockendstellen) sich kein Zug dieser Fahrrichtung befindet. Ist der erste Zug ausgefahren und das Anfangfeld mit dem »Erlaubnisempfangsfelde für 1 Zug« geblockt, so kann die Erlaubnis für eine zweite Fahrt derselben Richtung erteilt werden und zwar, da das »Erlaubnisabgabefeld für 1 Zug« bereits geblockt ist, nur durch das gleichnamige »Feld für 2 Züge«, wodurch an der rückwärts gelegenen Blockendstelle das »Erlaubnisempfangfeld für 2 Züge« entblockt wird. Der Zwang, zuerst das »Erlaubnisabgabefeld für 1 Zug« und alsdann das »für 2 Züge« zu blocken, wird durch einen sog. Zählschieber erreicht. Die erlaubte zweite Fahrt kann erst erfolgen, wenn der Zug von der Blockstelle blockelektrisch nach der Abfahrstation zurückgemeldet, das Anfangfeld dortselbst also entblockt ist. Ist der erste Zug auf der Ankunftstation angelangt, so wird mit dem Blocken des Endfeldes das »Erlaubnisabgabefeld für 2 Züge« und nach der Ankunft des zweiten Zuges mit der Bedienung des Endfeldes das gleichnamige »Feld für 1 Zug« frei.

Die zwei Erlaubnisempfangfelder legen die Ausfahrsignalhebel nicht unmittelbar, sondern mittels Zwischenhebels fest, der zwei Bewegungsrichtungen hat. Er wird durch jedes geblockte Erlaubnisempfangfeld in einer Bewegungsrichtung verschlossen und kann nach Entblocken eines Erlaubnisempfangfeldes in einer Richtung umgelegt werden. Durch das Umlegen des Zwischenhebels wird der Verschluß der Ausfahrsignalhebel aufgehoben.

In Fig. 3 sind die Bedienungsvorgänge für eine Zugfahrt von Station A nach Station B dargestellt. Die Signale M und P erhalten Signalflügelkontakte. Die Erlaubnis zur Einfahrt des ersten Zuges von A in den Streckenabschnitt wird in Station B durch Bedienen des Erlaubnisabgabefeldes 2 (für 1 Zug) erteilt (Bedienungsvorgang 1). Nachdem der Zug in den Streckenabschnitt zwischen A und der Blockstelle eingefahren und die Blockung des Anfangfeldes 2 in A bewirkt ist (Bedienungsvorgang 6), kann die Erlaubnis für einen zweiten Zug durch Bedienen des Erlaubnisabgabefeldes 3 in B (für 2 Züge) erteilt werden. Der zweite Zug kann aber nicht in den Streckenabschnitt zwischen A und der Blockstelle eingelassen werden, solange dieser Abschnitt durch das Anfangfeld 2 in A geblockt ist. Erst nachdem der erste Zug in den Abschnitt zwischen der Blockstelle und Station B eingefahren ist und die Blockstelle den Abschnitt zwischen dieser und Station A freigegeben hat (Bedienungsvorgang 10), kann das Ausfahrsignal in A auf Fahrt gestellt werden. Die Züge können also im Blockabstand einander folgen. Eine Zurückgabe der erteilten Erlaubnis ist möglich, solange der Rückgabeunterbrecher im Feld 4 noch nicht betätigt worden ist. Während ein Zug oder zwei Züge unterwegs sind, kann von der anderen Seite, im vorliegenden Falle von Station A aus, durch Bedienen des Erlaubnisabgabefeldes 5 (für 1 Zug) bereits die Erlaubnis für eine Gegenfahrt von B nach A gegeben werden. Die Fahrt in entgegengesetzter Richtung kann jedoch nicht eher erfolgen, bis die von A abgefahrenen Züge in B angekommen und blockelektrisch zurückgemeldet sind, da, solange eines der Erlaubnisabgabefelder 2 oder 3 in B noch geblockt ist, die Ausfahrsignale hierdurch (außer dem Verschluß durch die Erlaubnisempfangfelder und den Rückgabeunterbrecher) verschlossen sind. Die Erlaubnisabgabe-

felder 2 und 3 werden erst frei durch Blocken des Endfeldes 1 in *B* und zwar wird, wenn beide Felder geblockt, also zwei Züge angenommen sind, beim Blocken des Endfeldes zuerst das Erlaubnisabgabefeld 3 für zwei Züge und erst nach Einfahrt des zweiten Zuges durch nochmaliges Blocken des Endfeldes das Erlaubnisabgabefeld 2 für den ersten Zug frei.

Die Blockstellen mit Abzweigung erhalten, wie bei zweigleisigen Bahnstrecken, für die Fahrten aus der Gemeinschaftstrecke ein mehrflügeliges Signal und für die Fahrten nach der Gemeinschaftstrecke je ein einflügeliges Signal. Zweigt aus einer eingleisigen Bahn mit Streckenblockung eine andere, ebenfalls mit Streckenblockung ausgerüstete eingleisige Bahn ab, so sind für die Gemeinschaftstrecke und für die anschließenden Strecken je ein Erlaubnisabgabefeld, ein Erlaubnisempfangfeld, ein Anfangfeld, ein Endfeld und ein gemeinsamer Rückgabeunterbrecher für alle Erlaubnisempfangfelder, also zusammen 13 Felder erforderlich. Hat die abzweigende Strecke keine Streckenblockung, so sind für jede Fahrrichtung der durchgehenden Strecke ein Erlaubnisabgabefeld, ein Erlaubnisempfangfeld, ein Anfangfeld, ein Endfeld und ein gemeinsamer Rückgabeunterbrecher für alle Erlaubnisempfangfelder, also zusammen 9 Felder vorhanden. Die vorbeschriebenen Anordnungen mit fünf und sieben Feldern finden auch für die Blockstellen mit Abzweigung sinngemäße Anwendung.

Die bauliche Anordnung und Wirkungsweise dieser Einrichtungen wird im § 180 erörtert. Weitere Angaben über die Einrichtung der einzelnen Blockfelder sind in den hier folgenden Grundsätzen für die elektrische Streckenblockung, bzw. für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen sowie den zugehörigen Ausführungsbestimmungen enthalten. Zur Vermeidung von Wiederholungen sind die Bestimmungen auszüglich mitgeteilt.