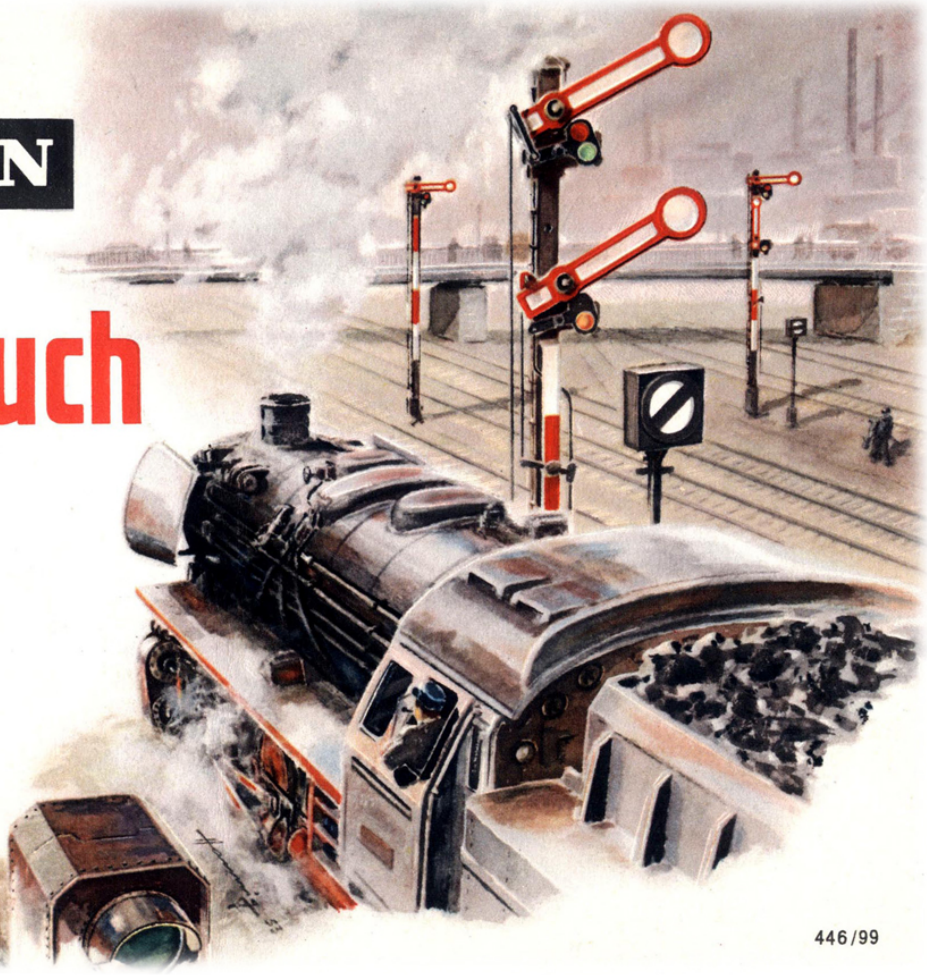
MÄRKLIN

Signalbuch

für die Signale

446



446/99

An alle Freunde und Liebhaber unserer Miniaturbahn der Spurweite HO

Die Einführung der Modellgleise und die immer wieder vorgetragenen Wünsche veranlaßten uns, die Signale 446 herauszubringen. In monatelanger Arbeit bemühten sich unsere Entwicklungs-Ingenieure, die Signale dem Großbetrieb weitgehend nachzubilden. Dabei wurde in erster Linie auf einwandfreie Funktion und zweckmäßige Anwendungsmöglichkeiten geachtet. So erhielt z. B. der in den Hauptsignalen eingebaute Bahnstromschalter Silberkontakte. Dadurch ist er ungewöhnlich hohen Strombelastungen gewachsen. Auch konnte durch eine möglichst wirtschaftliche Konstruktion ein erträglicher Preis für die Signale erreicht werden.

Wirkungsweise, Bedienung und Einbau dieser Signale könnten nur im Rahmen sehr umfangreicher Gebrauchsanweisungen, die jedem Signal beigegeben werden müßten, näher erläutert werden. Darum haben wir uns entschlossen, an Stelle der Gebrauchsanweisungen das vorliegende Buch zu schreiben, in dem ausführlicher und daher leichter verständlich auf die Besonderheit der einzelnen Signale eingegangen werden kann.

GEBR. MÄRKLIN & CIE. GMBH · GÖPPINGEN/WTTBG.

Fabrik feiner Metallspielwaren

Printed in Germany

Imprimé en Allemagne

AN 0553 st

Der Standort der Signale

Die Signale 446 können an jeder beliebigen Stelle der Gleisanlage – **sowohl an geraden als auch an gebogenen Strecken** – eingebaut werden. Sie finden durch Eindrücken der Gleisstücke in ihre Bodenplatte festen Halt. Werden die Signale neben dem Gleis auf einer Holzplatte festgeschraubt, so ist zuerst der Abdeckkasten zu entfernen, damit man an die beiden Löcher im Signalboden herankommt, durch welche

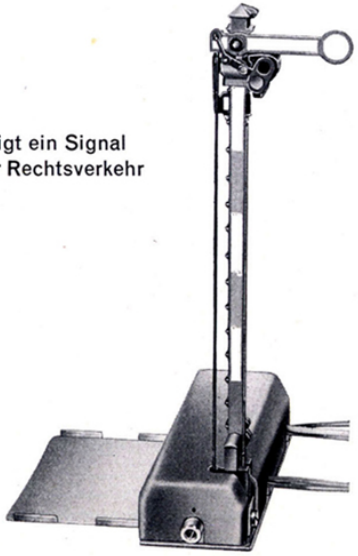


Fig. 1a zeigt ein Signal für Rechtsverkehr

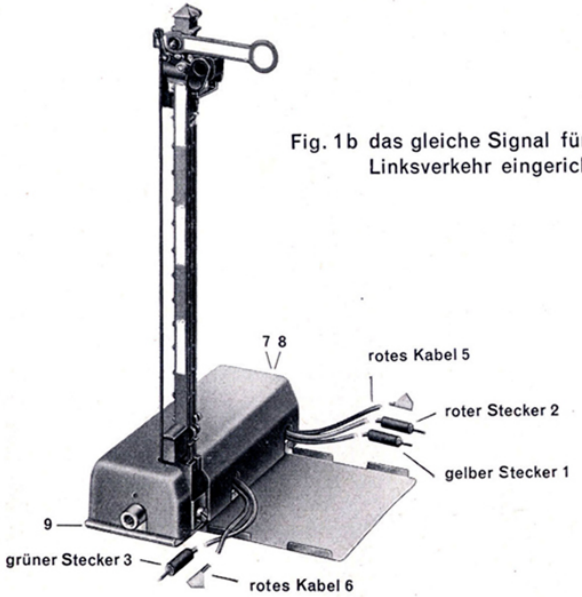


Fig. 1b das gleiche Signal für Linksverkehr eingerichtet

die Holzschrauben zu stecken sind. Diejenigen unserer Freunde, die gemäß dem Brauch ihres Landes Linksverkehr bevorzugen, können die Signale auch an der linken Seite des Gleiskörpers aufstellen. Es ist nur dabei zu beachten, daß die Bodenplatte von der richtigen Seite her auf den Signalboden geschoben wird (Fig. 1a u. 1b).

Die Kabel und Buchsen an den Signalen

Bei allen Signalen mit Zugbeeinflussung ist grundsätzlich zwischen steuerndem und gesteuertem Strom zu unterscheiden. Die entsprechenden Anschlüsse werden am Signal 446/11 in Fig. 1b, am Signal 446/13 in Fig. 2a und am Vorsignal 446/3 in Fig. 2b gezeigt. Bei allen anderen Signalen sind die Anschlüsse in ähnlicher Weise angebracht. Der steuernde Strom wird jedem Signal durch die gelben Kabel mit gelbem Stecker (1) zugeführt und erzeugt in den Elektromagnetspulen den zum Stellen der Signale erforderlichen Magnetismus. Er wird durch die blauen Kabel mit rotem Stecker (2), die blauen Kabel mit grünem Stecker (3) oder auch durch die blauen Kabel mit orange Stecker (4) abgeleitet.

Zur Steuerung des Bahnstromes auf **Unterleitung** dienen die roten Kabel (5 und 6), die an ihren Enden mit einer Anschlußlasche ausgerüstet sind. Sie werden an die Mittelstrangkontaktlaschen der Schienen angeschlossen. Die Stecker der Signalanschlußmaste, durch die der Oberleitungsstrom fließt, sind mit den Buchsen (7 und 8) zu verbinden.

Die an der Stirnseite des Signals angebrachte Buchse (9) dient bei Verwendung der Modellgleise 3800 und 3900 zur Rückführung des Beleuchtungsstromes an Masse.
Die Vorsignale sollen die Bewegung der Lokomotive nicht beeinflussen und sind daher nicht mit den Anschlüssen (5), (6), (7) und (8) versehen.
Näheres über den Signalstellstrom und die Regelung des Bahnstromes ist aus den beiden nachfolgenden Kapiteln zu ersehen.

Der Signal-Stellstrom

Bei Anschluß an ein Stellpult

Der Signalflügel hat zwei Endstellungen und wird durch die Bewegung eines Ankers gehoben und gesenkt. Die in den beiden elektromagnetischen Spulen auftretende Kraft bestimmt die jeweilige Lage des Ankers und somit auch die Stellung des Signalflügels. Fig. 3 auf Seite 4 zeigt anschaulich den Stromfluß in diesen Spulen und den Weg des Signalstellstromes, wenn derselbe durch ein **Stellpult** geschlossen wird. Die Bahnstromanschlüsse sind in der Figur nicht gezeigt.

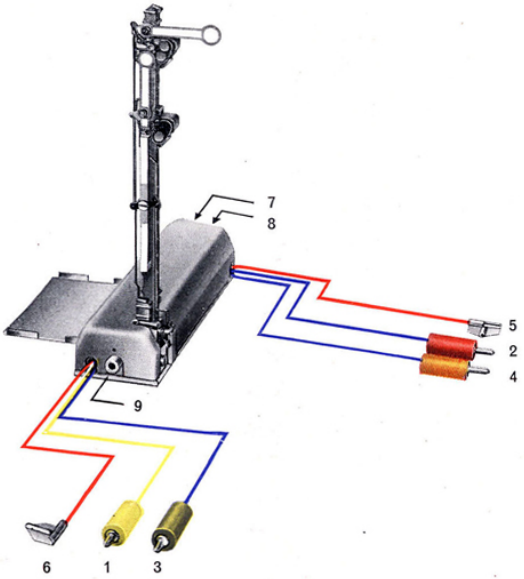


Fig. 2a Das ungekoppelte Hauptsignal 446/13 und seine Anschlüsse

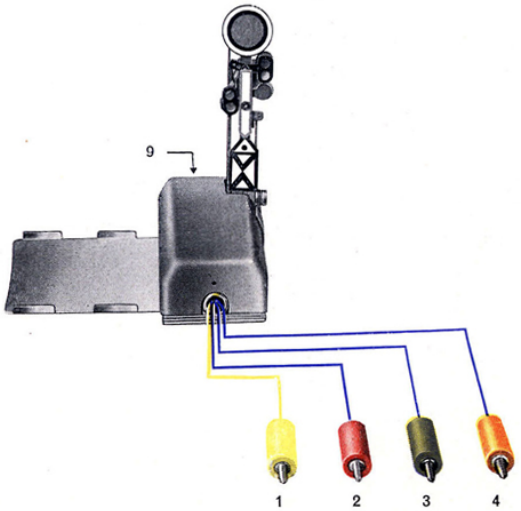
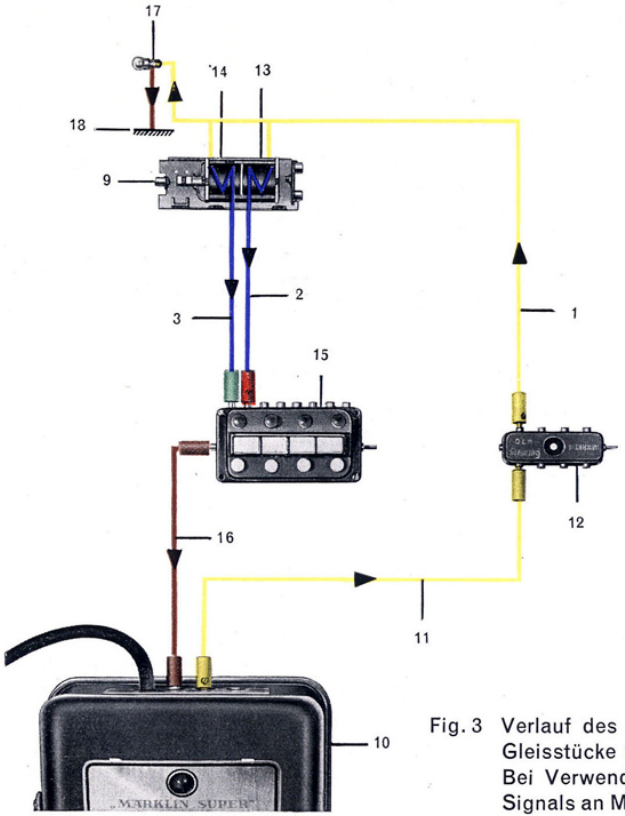


Fig. 2b Vorsignal 446/3 und seine Anschlüsse



Der Strom fließt von der gelben Lichtbuchse des Transformators (10) über ein Lichtkabel (11), die Verteilerplatte 470 (12), das gelbe Kabel (1) am Signal zu den Spulen (13) und (14).

Rückführung des Signalstellstromes

Spule (13): über ein blaues Kabel mit **rotem** Stecker (2), Stellpult (15), Massekabel (16), Massebuchse des Transformators (10). Werden die Signale durch einen Stromstoß durch das blaue Kabel mit **rotem** Stecker geschaltet, so stellen sie sich auf **„Zughalt“.**

Spule (14): über ein blaues Kabel mit **grünem** Stecker (3), Stellpult (15), Massekabel (16), Massebuchse des Transformators (10). Werden die Signale über das blaue Kabel mit dem **grünen** Stecker gestellt, so nehmen sie die Stellung **„Fahrt“** ein.

Eine Ausnahme bilden die Signale 446/12 und 446/2. Diese Signale zeigen bei der Stellung über das blaue Kabel mit **grünem** Stecker **„Langsamfahrt“** bzw. **„Langsamfahrt erwarten“.**

Das ungekoppelte Hauptsignal hat eine dritte Spule mit dem ihr eingelegten Anker. Dieser Anker hat die Aufgabe, die Bewegung des zweiten Flügels hervorzurufen. Die Stromrückführung für diese dritte Spule erfolgt über ein blaues Kabel mit einem orange Stecker. Ein solches Kabel hat auch das Vorsignal 446/3. Wird der Stellstrom über dieses Kabel geschlossen, so nimmt das ungekoppelte Hauptsignal die Stellung **„Langsamfahrt“** ein. Beim Vorsignal 446/3 wird der Zusatzflügel um 45° gedreht.

Fig. 3 Verlauf des Signalstell- und Beleuchtungsstromes bei Verwendung der Gleisstücke **3600** und **3700.**
Bei Verwendung der Gleisstücke **3800** und **3900** ist die Buchse (9) des Signals an Masse anzuschließen (siehe auch Text auf Seite 5 und Fig. 9).

Der Strom für die Signalbeleuchtung wird durch das gelbe Kabel (1) der Glühlampe (17) zugeführt. Die Rückführung des Stromes an Masse geht auf zwei Wegen vor sich, und zwar:

1. Bei den Gleisen 3600 und 3700 erfolgt die Rückführung des Beleuchtungsstromes an Masse (18) über den Signalmast und die Gleisanlage, wenn das Signal mittels seiner Bodenplatte eine leitende Verbindung mit dem Gleiskörper hat.

2. Bei den Modellgleisen 3800 und 3900 kann der Beleuchtungsstrom auf diesem Wege nicht zurückgeführt werden, da der Gleiskörper nicht an Masse angeschlossen ist. Hier dient die Buchse (9) an der Stirnseite des Signalkastens zum Anschluß an Masse (unter Umständen über eine Masseverteilerplatte 470). Steht unmittelbar vor dem Hauptsignal ein Vorsignal, so wird für beide Signale nur **ein** Massekabel verwendet, wenn man die Massebuchsen beider Signale durch einen Kreuzstecker 490 Y verbindet (Fig. 4).

Aus dem oben Gesagten geht also hervor, daß die Spulen für die Stellung der Signale und die Glühlampen mit gleicher Spannung arbeiten.

Beide sind an den Beleuchtungsstrom angeschlossen, was eine wesentliche Vereinfachung der ganzen Schaltung bedeutet. Auf eine besondere Stromzuführung für die Beleuchtung der Signallampen wurde bei der Konstruktion der Signale verzichtet, weil das hierdurch erforderliche 2. Kabel für den Beleuchtungsstrom den Einbau der Signale unübersichtlich gemacht hätte.

Wer aber auf eine abschaltbare Beleuchtung der Signallampen Wert legt, hat nur das am Mast hochführende Kabel von der Spule zu lösen, das Ende nach außen zu führen und einen gelben Stecker anzubringen.

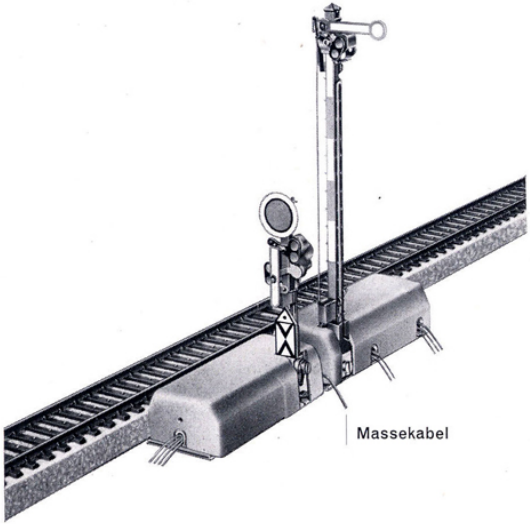


Fig. 4 Vorsignal am Haupt.ignal angeschlossen

Der Signalstellstrom bei Verwendung von Kontakt-Gleisstücken

Sollen die Signale durch den fahrenden Zug gesteuert werden, so sind die Kontakt-Gleisstücke BSD oder BSA anstatt des Stellpultes zu verwenden. Bei ihnen ist, wie aus Fig. 5 ersichtlich, der mittlere Teil einer äußeren, sonst masseführenden Schiene vom Gleiskörper isoliert. Er ist leitend mit den seitlichen Steckbuchsen verbunden. Die roten, grünen und orange Stecker an den blauen Signalkabeln sind je nach Bedarf in diese Buchsen zu stecken. Da sie mit dem bereits erwähnten mittleren Teil der Schiene isoliert sind und normalerweise keine Masseverbindung haben, wird hier – ähnlich wie beim Stellpult – der Signalstellstrom unterbrochen.

Fährt nun ein Zug über das Kontakt-Gleisstück, so stellen die Räder und Achsen eine leitende Verbindung zwischen dem isolierten und dem nicht isolierten Schienenteil her. Hierdurch ist es dem Signalstellstrom möglich, über die Räder, Radachsen und dem anschließenden Gleiskörper zum Transformator zurückzufließen. Der Stellstrom wird dann ausgeschaltet, wenn der letzte Radsatz des darüberfahrenden Zuges das Kontakt-Gleisstück verlassen hat. Es ist zweckmäßig, die Kontakt-Gleisstücke in die Anlage so einzubauen, daß ein haltender Zug nicht gerade auf einem derartigen Gleisstück stehen bleibt, denn bei allzu langem Stromfluß wird die Elektromagnetspule im Signal überlastet.

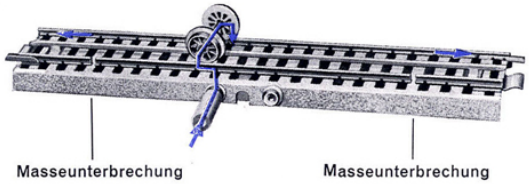


Fig. 5. Verlauf des Stromes beim Überfahren eines Kontakt-Gleisstückes

Die Regelung des Bahnstromes

Will man die Zugfahrt vom Transformator aus selbst überwachen, so kann die Lokomotive bei geschlossenem Signal durch Abschalten des Bahnstromes am Transformator zum Halten gebracht werden. In diesem Falle sind die am Signal befindlichen roten Kabel nicht anzuschließen.

Wenn aber das Signal das nicht erwünschte Einfahren eines Zuges in die hinter ihm liegende Strecke **automatisch** verhindern soll, muß es so eingebaut werden, daß es im geschlossenen Zustand diesen Zug zum Halten bringt. Dies geschieht dadurch, daß man einen bestimmten Gleisabschnitt vor dem Signal so gestaltet, daß er bei geschlossenem Signal stromlos ist und bei geöffnetem Signal mit Strom versorgt wird. Zu diesem Zwecke ist im Signal ein

Bahnstromschalter

eingebaut, der den Bahnstrom in der vorher beschriebenen Weise reguliert. Die Konstruktion des Schalters ist in Fig. 6a und 6b dargestellt. Er ist mit dem Anker (1), der über einen Winkelhebel (2) das Gestänge zum Signalflügel antreibt, gekoppelt (die Signalmaste wurden in den Fig. abgebrochen gezeichnet). Auf beiden Seiten des Ankers ist für Oberleitung und Unterleitung je ein Kontaktblech (3) angebracht. Auf ihnen schleifen je 2 Kontaktfedern (sichtbar sind die Kontaktfedern 4 und 5). An die beiden Kontaktfedern sind die zwei roten Kabel (6 und 7), welche aus dem Signal hinausgeführt sind, angelötet. Fig. 6a zeigt den Schalter bei geschlossenem Zustand. Beide Kontaktfedern (4 und 5) liegen auf dem Kontaktblech (3) auf und sind also elektrisch miteinander verbunden. Dadurch ist es möglich, daß der Bahnstrom von einem der roten Kabel (6) in das andere (7) fließen kann (Signalstellung „Fahrt").

Die Fig. 6b dagegen stellt den Schalter im geöffneten Zustand dar. Der Anker wird beim Schließen des Signals zurückgezogen, wobei die obere Silberkontaktfeder (5) von dem Kontaktblech (3) hinuntergleitet und nunmehr auf dem aus Isoliermaterial bestehenden Anker (1) aufliegt. Dadurch wird ein Stromfluß von einem in das andere rote Kabel unmöglich gemacht (Signalstellung „Zughalt").

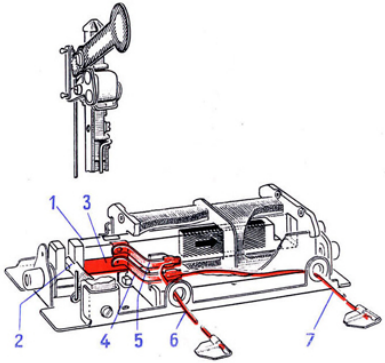


Fig. 6a Bahnstromschalter in Stellung „Fahrt"

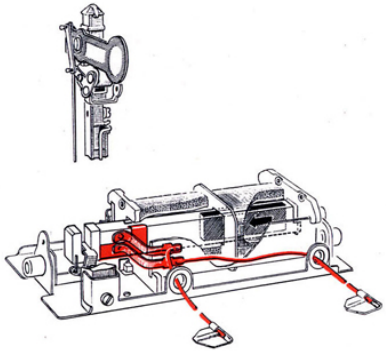


Fig. 6b Bahnstromschalter in Stellung „Zughalt"

Der Einbau der Signale zur automatischen Bahnstromschaltung erfolgt bei Unter- und Oberleitung nach dem gleichen Prinzip und ist bei Beachtung der nachstehenden Ausführungen sehr einfach.

a) Unterleitung

Fig. 7 zeigt die Strecke vor dem Signal, die von dem übrigen Stromkreis elektrisch isoliert ist. Ihre Länge beträgt in der Regel 4 Gleisstücke. Am Gleisstoß (Stelle 1), der dem Signal am nächsten liegt, wird **zwischen** die Kontaktlaschen eine Mittelstrangisolierung 3600 Z eingeschoben. Ebenso verfährt man an der Stelle 2. Die Laschen an den beiden roten Kabeln des Signals werden **über** die Kontaktlaschen an den Stellen 3 und 4 eingeschoben (vergleiche auch Fig. 8). Bei geschlossenem Signal sind dann die zwischen 1 und 2 liegenden Gleise **stromlos.** Wird das Signal geöffnet, dann fließt der Strom von der Anschlußlasche 4 nach der Anschlußlasche 3, wodurch die Strecke zwischen den Stellen 1 und 2 mit Bahnstrom versorgt wird.

Es ist zu empfehlen, die Trennstellen 1 und 2 (Fig. 7) durch Isolierzeichen 3600 J kenntlich zu machen. Der auf diesen Stücken sichtbare Pfeil wird auch im Großbetrieb zur Kennzeichnung von Isolationen verwendet.

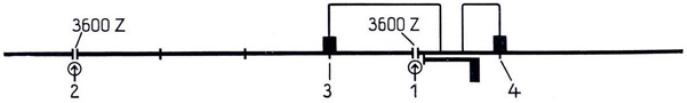


Fig. 7 Gleisstrecke mit Mittelstrangisolierungen an den Stellen 1 und 2 und eingeschobenen Anschlußlaschen an den Stellen 3 und 4

b) Oberleitung

Zur Zugbeeinflussung durch Oberleitung benötigt man die Signalgarnitur 409 GS. Die hier beigefügten Unterbrecherstücke 409 U werden in die Oberleitung dort eingefügt, wo sich in der Unterleitung die Stellen 1 und 2 (siehe Fig. 7) befinden. Die Stromzuführung in den dadurch isolierten Teil wird über die Signalanschlußmaste erreicht. Ihre roten Kabel werden in die beiden Buchsen (7) und (8) an der hinteren Seite des Signalkastens gesteckt (siehe Fig. 1 b und Fig. 2 a).

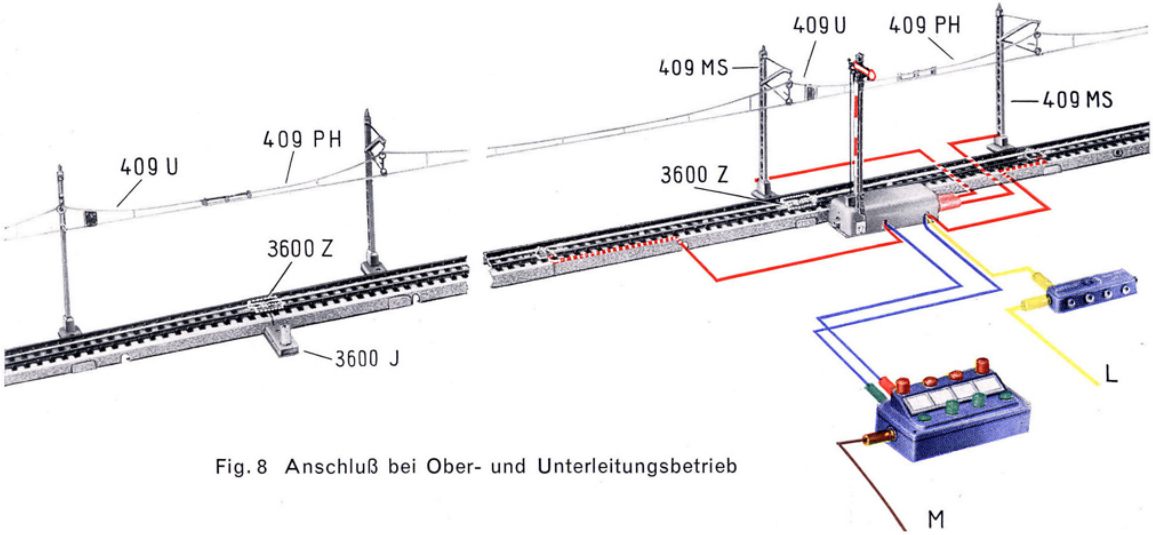
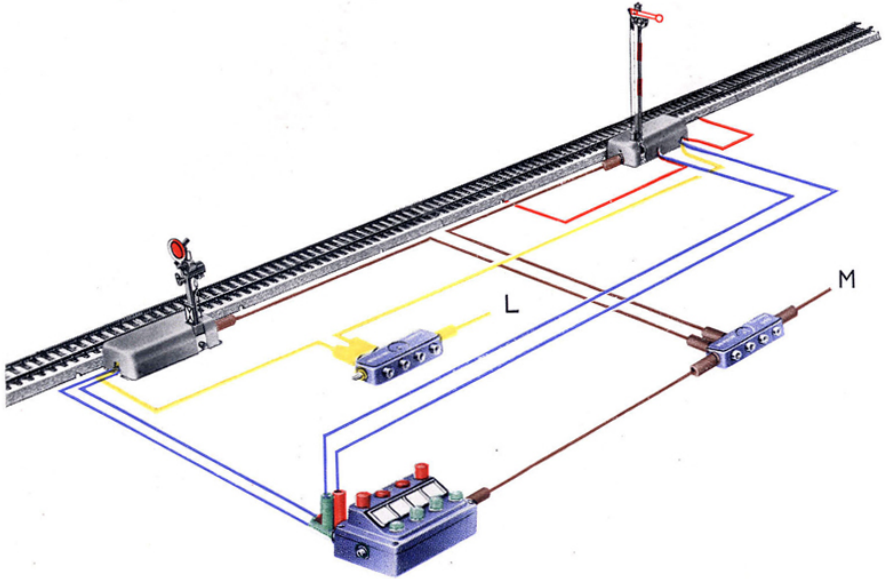


Fig. 8 Anschluß bei Ober- und Unterleitungsbetrieb

Der Anschluß der Vorsignale an die Hauptsignale

Im allgemeinen wird man die Vorsignale so steuern, daß sie gemeinsam mit ihrem Hauptsignal gestellt werden. Zu diesem Zwecke steckt man den roten Stecker am blauen Kabel des Vorsignals in das Querloch des roten Steckers am blauen Kabel des Hauptsignals. Mit den grünen und gegebenenfalls auch mit den orange Steckern verfährt man in entsprechender Weise (Fig. 9). Werden die Signale durch ein Kontakt-Gleisstück gesteuert, so können die Stecker von Vor- und Hauptsignal auch nebeneinander in die beiden Buchsen der Kontakt-Gleisstücke gesteckt werden. Fig. 10 zeigt das Kontakt-Gleisstück, das Vor- und Hauptsignal beim Überfahren durch den Zug in die Stellung „Zughalt" bringt.



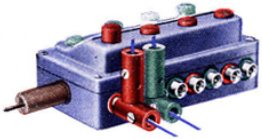


Fig. 9. Gleichzeitige Bedienung eines Vorsignals und eines Hauptsignals von einem Stellpult aus

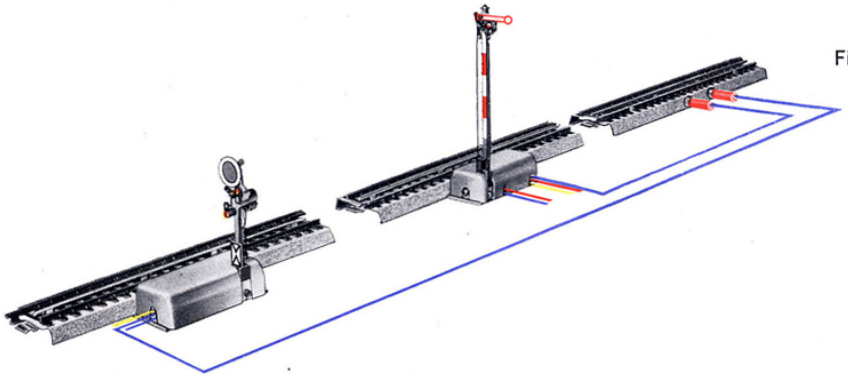


Fig. 10 Gleichzeitige selbsttätige Steuerung eines Vorsignals und eines Hauptsignals durch den vorbeifahrenden Zug von einem Kontakt-Gleisstück aus („Zughalt").

Anwendung der verschiedenen Signale

1. Vorsignal 446/1, Hauptsignale 446/11 und 446/41
Diese Signale werden in die Gleisanlage eingebaut, wenn sich hinter den Signalen **keine Weichen** befinden, die den Zug aus der geraden Richtung ablenken können.

Die möglichen Signalstellungen sind aus den umstehenden Figuren 11a bis 11f ersichtlich.

Stellung der Hauptsignale | **Entsprechende Stellung des Vorsignals**

446/11

Fig. 11a „Zughalt"

446/41

Fig. 11b „Zughalt"

446/1

Fig. 11c „Zughalt erwarten"

Fig. 11d „Fahrt"

Fig. 11e „Fahrt"

Fig. 11f „Fahrt erwarten"

2. Vorsignal 446/2 und Hauptsignal 446/12

Führt der nachfolgende Schienenweg **auf jeden Fall** über eine, den Zug **aus seiner geraden Richtung ablenkende Weiche,** so sind das Hauptsignal 446/12 und das Vorsignal 446/2 aufzustellen. Das Vorsignal hat einen beweglichen Zusatzflügel, aber eine feststehende Scheibe. Beim Hauptsignal sind die beiden Flügel gekoppelt, wodurch der eine Flügel allein **nicht** gezogen werden kann. Die hier möglichen Signalstellungen werden in den Fig. 12a bis 12d gezeigt. Wäre jedoch nach diesen Signalen zusätzlich eine gerade, ablenkungsfreie Fahrt möglich, so wären diese Signale fehl am Platze. In einem solchen Falle verwendet man die auf der nächsten Seite beschriebenen Signale 446/3 und 446/13.

Stellung des Hauptsignals

Fig. 12a „Zughalt"

Fig. 12c „Langsamfahrt"

Entsprechende Stellung des Vorsignals

Fig. 12b „Zughalt erwarten"

Fig. 12d „Langsamfahrt erwarten"

446/13

Abb. 13 a

Hp 0
„Zughalt" erreicht durch: blaues Kabel mit rotem Stecker

446/3

Abb. 13 b

Vr 0
„Zughalt erwarten" erreicht durch: blaues Kabel mit rotem Stecker

Abb. 13 e

Hp 2
„Langsamfahrt" erreicht durch: blaues Kabel mit orange Stecker

Abb. 13 f

Vr 2
„Langsamfahrt erwarten" erreicht durch: blaues Kabel mit orange Stecker

Abb. 13 c

Hp 1
„Fahrt" erreicht durch: blaues Kabel mit grünem Stecker

Abb. 13 d

Vr 1
„Fahrt erwarten" erreicht durch: blaues Kabel mit grünem Stecker

3. Vorsignal 446/3 und Hauptsignal 446/13

Beim Vorsignal 446/3 ist neben dem Zusatzflügel **auch die Scheibe beweglich.** Das Hauptsignal 446/13 ist mit zwei **ungekoppelten Flügeln** ausgestattet. Daher gibt es bei diesem Signal drei verschiedene Stellungen, die in den Abb. 13 a bis 13 f gezeigt werden.

„Langsamfahrt" oder eine Beschränkung der Geschwindigkeit ist immer dann erforderlich, wenn der Zug hinter dem Signal über eine Weiche fahren soll, die ihn aus seiner geraden Fahrtrichtung ablenkt. Daher darf bei Stellung der Signale nach Fig. 13c und 13d der Zug über keine, ihn aus seiner geraden Fahrtrichtung ablenkenden Weiche geleitet werden.

Zweckmäßig ist es daher, die den Zug aus seiner Richtung ablenkende Weiche mit dem Signal zu koppeln, so daß die Weiche gleichzeitig mit dem Signal gestellt wird. Die Koppelung erreicht man dadurch, daß man den grünen Stecker der Weiche in das Querloch des grünen Steckers am Hauptsignal und den roten Stecker der Weiche in das Querloch des orange Steckers am Hauptsignal steckt. Das Schaltbild hierzu wird in Fig. 14 gezeigt. Die Weiche muß auf „gerade" gestellt sein, wenn das Signal auf „Fahrt" steht. Sie muß den Zug ablenken, wenn das Signal auf „Langsamfahrt" steht.

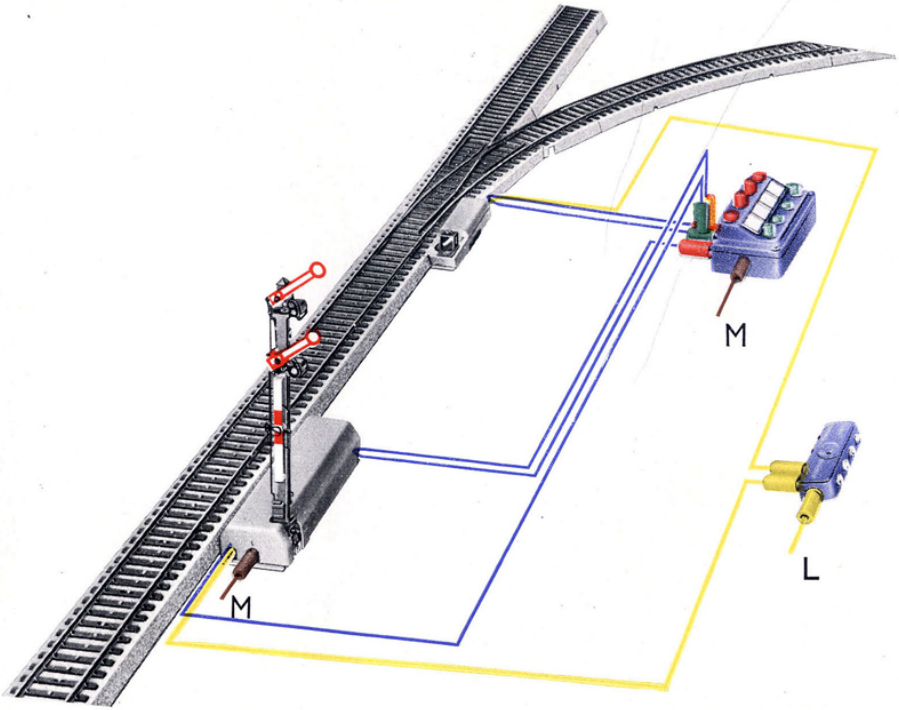


Fig. 14 Gleichzeitige Steuerung einer Weiche mit dem Hauptsignal

Gleissperrsignal 446/21

Dieses Signal regelt die Rangierfahrten innerhalb eines Bahnhofes. Es steht wie jedes andere Signal allein neben dem Gleis, oder es kann aber auch vor einem Hauptsignal, das die Ausfahrt aus dem Bahnhof sichert, aufgestellt werden. Die möglichen Stellungen des Gleissperrsignals gehen aus Fig. 15a bzw. 15b hervor.

Fig. 15a
„Halt"

Fig. 15b
„Fahrtverbot aufgehoben"

Fig. 16 Gleissperrsignal vor einem Hauptsignal an der Ausfahrt eines Bahnhofes

Auch dieses Signal ist mit einem Schalter ausgerüstet, der den Bahnstrom so regelt, daß die Lokomotive vor dem auf „Halt" stehenden Signal unbedingt anhalten muß. Steht das Gleissperrsignal unmittelbar vor einem Hauptsignal (Fig. 16), so ist zu beachten, daß man zweckmäßig auf die Zugbeeinflussung durch das Hauptsignal verzichtet, d. h. man schließt in diesem Fall nur die roten Kabel des Gleissperrsignals an das Gleis an, denn auch bei der Ausfahrt eines Zuges – also nicht nur bei Rangierfahrten – muß das Gleissperrsignal auf „Fahrtverbot aufgehoben" gestellt sein. Bei Rangierfahrten steht das Hauptsignal auf „Zughalt", das Gleissperrsignal dagegen auf „Fahrtverbot aufgehoben". Vor der Einleitung der Zugfahrt ist also zuerst das Hauptsignal auf „Fahrt" und dann das Gleissperrsignal auf „Fahrtverbot aufgehoben" zu stellen. Für den Fall, daß keine Rangierfahrten vorgenommen werden sollen, können beide Signale auch gekoppelt werden (vgl. Fig. 9).

Die Symbole der Signale

Zur vereinfachten Darstellung in den folgenden Lageplänen sind für die einzelnen Signale die nachstehenden Symbole maßgebend:

Vorsignal ohne Zusatzflügel
kann vor allen Hauptsignalen verwendet werden.

446/1

Vorsignal mit Zusatzflügel
bei dem nur der Flügel, aber nicht die Scheibe beweglich ist. Es wird im Zusammenhang mit Hauptsignal 446/12 gebraucht.

446/2

Vorsignal mit Zusatzflügel und beweglicher Vorsignalscheibe
gehört zu Hauptsignal 446/13.

446/3

Hauptsignal mit einem Flügel

446/11

Lichthauptsignal
entspricht in seiner Wirkungsweise dem Hauptsignal mit einem Flügel.

446/41

Hauptsignal mit zwei gekoppelten Flügeln
Bei diesem Signal kann der erste Flügel nicht allein gezogen werden.

446/12

Hauptsignal mit zwei ungekoppelten Flügeln
Hier sind die Flügel getrennt voneinander beweglich.

446/13

Gleissperrsignal

446/21

Allgemeine Verwendung der Signale

Die Fig. 17 zeigt einen Ausschnitt von einem Bahnhof. Die Aufstellung der verschiedenen Signale soll nun besprochen werden.

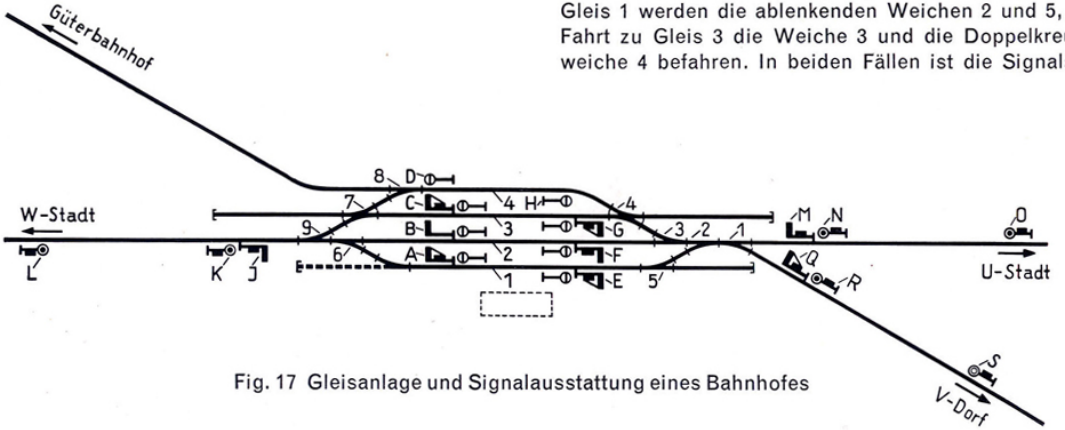


Fig. 17 Gleisanlage und Signalausstattung eines Bahnhofes

Ein aus Richtung U-Stadt kommender Zug fährt zuerst am **Vorsignal O** (446/3) vorbei. Dieses zeigt dem Lokomotivführer an, ob er an dem folgenden **Hauptsignal M** (446/13)

1. anhalten muß,
2. mit voller Geschwindigkeit oder
3. mit gemäßigter Geschwindigkeit vorbeifahren kann.

Das Hauptsignal M wird keine „Langsamfahrt" vorschreiben, wenn der Zug auf Gleis 2 einfahren soll, denn er wird bei seiner Fahrt zu diesem Gleis durch keine Weiche aus seiner Fahrtrichtung abgelenkt. Die Signalstellung ist „Fahrt" (Fig. 13c). Der Lokomotivführer hat nur dann die Größe der Geschwindigkeit herabzusetzen, wenn der Zug auf Gleis 1 oder Gleis 3 (evtl. auch Gleis 4) geleitet wird. Bei der Fahrt zu Gleis 1 werden die ablenkenden Weichen 2 und 5, bei der Fahrt zu Gleis 3 die Weiche 3 und die Doppelkreuzungsweiche 4 befahren. In beiden Fällen ist die Signalstellung des Hauptsignals M: „Langsamfahrt" (Fig. 13e). Das am Hauptsignal M stehende **Vorsignal N** (446/3) ist den im Bahnhof stehenden **Hauptsignalen A** (446/12), **B** (446/11) **und C** (446/12) zugeordnet. Soll der Zug im Bahnhof halten, so steht das zuständige Ausfahrtsignal A, B oder C in diesem Falle auf „Zughalt", was dem Lokomotivführer bereits durch das Vorsignal N angezeigt wurde, denn die Scheibe des Vorsignals ist weder umgelegt noch ist der Flügel schräg gestellt (Fig. 13b).

Soll aber der Zug den Bahnhof über das Gleis 2 ohne „Zughalt" durchfahren, so ist die Vorsignalscheibe umgelegt. Dieses bedeutet:

Am Signal B „Fahrt erwarten".

Bei einer Durchfahrt durch den Bahnhof über die Gleise 1 oder 3 ist am Vorsignal N nur der Zusatzflügel um 45° gedreht. Dies bedeutet aber:

Am Signal A oder C „Langsamfahrt erwarten".

Anders verhält es sich bei der Einfahrt aus Richtung V-Dorf. Der Zug muß hier auf jeden Fall über die ihn aus seiner Richtung ablenkende Weiche 1 fahren. Daher ist an der **Stelle Q** ein Hauptsignal mit zwei gekoppelten Flügeln (446/12) ausreichend. Zu ihm gehört das **Vorsignal S** (446/2) mit unbeweglicher Scheibe.
Für die Hauptsignale A, B und C im Bahnhof ist das **Vorsignal R** (446/3) bestimmt, bei dem ebenso wie bei Vorsignal N sowohl die Scheibe als auch der Zusatzflügel bewegt werden können.
Bei den **Signalen J, K und L** liegen die gleichen Verhältnisse vor wie bei den Signalen M, N und O.
Züge, die vom Gleis 1 ausfahren, werden durch die Weiche 6 oder durch die Weichen 5 und 2 in ihrer Richtung abgelenkt. Daher sind an den **Stellen A und E** Hauptsignale mit gekoppelten Flügeln (446/12) erforderlich.
Züge, die von Gleis 2 in Richtung W-Stadt fahren, können in ihrer Richtung **nicht** abgelenkt werden. Hier genügt an der **Stelle B** ein einflügeliges Hauptsignal (446/11).
Von Gleis 2 in Richtung U-Stadt kann keine Ablenkung erfolgen. Von Gleis 2 in Richtung V-Dorf wird der Zug durch Weiche 1 aus seiner Richtung abgelenkt. Wegen dieser beiden Fahrtmöglichkeiten muß an der **Stelle F** ein ungekoppeltes Hauptsignal (446/13) stehen.

Vor allen Ausfahrtsignalen, die innerhalb des Bahnhofes stehen, sind **Gleissperrsignale** aufgestellt. Sie sichern die Gleisanlage des Bahnhofes bei Rangierbewegungen. Wenn z. B. die Lokomotive eines eingefahrenen Zuges ausgewechselt werden soll, so kann dieselbe nur dann in Bewegung gesetzt werden, wenn das Gleissperrsignal die Stellung „Fahrtverbot aufgehoben" einnimmt. Das zugehörige Hauptsignal steht in diesem Fall auf „Zughalt". An Hand dieser Ausführungen ist es dem Leser leicht möglich, die Begründung für die Aufstellung der anderen nicht genannten Signale selbst zu finden.

Schutzweiche

Fährt ein Zug, von Richtung U-Stadt oder V-Dorf kommend, auf das Gleis 1 ein, so könnten beim versehentlichen Vorbeifahren am Signal A auf dem Gleis 2 Störungen eintreten. Diese kann man vermeiden, wenn vor Weiche 6 eine Schutzweiche, ähnlich der Weiche 5 eingebaut wird (siehe die in Fig. 17 gestrichelte Strecke).
Ein Zug, der aus Richtung W-Stadt kommt und in das Gleis 1 einfährt, wird beim Überfahren des Signals E auf Gleis 2 keine Störung verursachen, da ihn die Weiche 5 in Richtung auf den abschließenden Prellbock lenkt. Zweckmäßig koppelt man die Weiche in der auf Seite 15 (siehe auch Seite 24) beschriebenen Art mit dem Signal E so, daß die Weiche bei geöffnetem Signal auf Ablenkung gestellt ist. Steht das Signal auf „Zughalt", stellt sich die Weiche automatisch in Richtung auf den Prellbock. Wird vom Stellpult aus die Weiche irrtümlich in der Zeit, in der das Signal E „Langsamfahrt" gibt, in Richtung auf den Prellbock gestellt, so nimmt das Signal E automatisch die Stellung „Zughalt" ein.
Auch die doppelten Kreuzungsweichen 4 und 7 sind zum Schutze der durchgehenden Hauptstrecken eingebaut.

Das Blocksystem

Im Großbetrieb der Eisenbahn werden zur Sicherung des Zugbetriebes die Strecken zwischen den Bahnhöfen in sogenannte Blockstrecken unterteilt. Am Anfang jeder Blockstrecke steht ein Signal, das einem Zug nur dann die Einfahrt freigibt, wenn der vorausgefahrene Zug die Strecke bereits verlassen hat und hinter ihm ein Signal auf „Halt" steht. Bei entsprechender Schaltung wird zwangsläufig erreicht, daß die Blocksignale nur dann auf „Fahrt" gestellt werden können, wenn keinerlei Gefahr besteht.
Die MÄRKLIN-Hauptsignale gestatten nun in gleicher Weise auf der Miniatureisenbahn den Zugbetrieb zu sichern und mehrere Züge fahren zu lassen, ohne daß sich Zusammenstöße ereignen. Die Betätigung der Signale geschieht hierbei vollautomatisch durch die Züge selbst.

Anlage mit 1 Signal und 2 Zügen

Der Aufbau erfolgt nach Fig. 18. Das eine Kontakt-Gleisstück, in das der rote Stecker eingeführt wird, ist etwa eine Zuglänge hinter dem Blocksignal einzubauen, während die Lage des zweiten Kontakt-Gleisstückes, in das der grüne Stecker eingeführt wird, durch Versuche ermittelt werden muß. Die Lage des Gleisstückes hängt von dem Geschwindigkeitsunterschied der beiden Züge ab. Zweckmäßigerweise baut man es am Anfang in der Mitte zwischen der Mittelstrangisolierung 3600 Z und dem Kontakt-Gleisstück mit rotem Stecker auf der dem Signal gegenüberliegenden Seite ein. Drohen dann die zwei Züge aufeinanderzufahren, so ist es entsprechend zu versetzen. Ein Betrieb mit einem einzigen Blocksignal und zwei Zügen gewährleistet aber keine absolute Sicherheit gegen Auffahren. Wird ein Zug angehalten oder das Signal von Hand geschlossen, dann ist ein Auffahren möglich. Um dies zu vermeiden, hat man bei zwei Zügen 3 Signale und bei drei Zügen 4 Signale, d. h. immer ein Signal mehr, als Züge vorhanden sind, einzubauen.

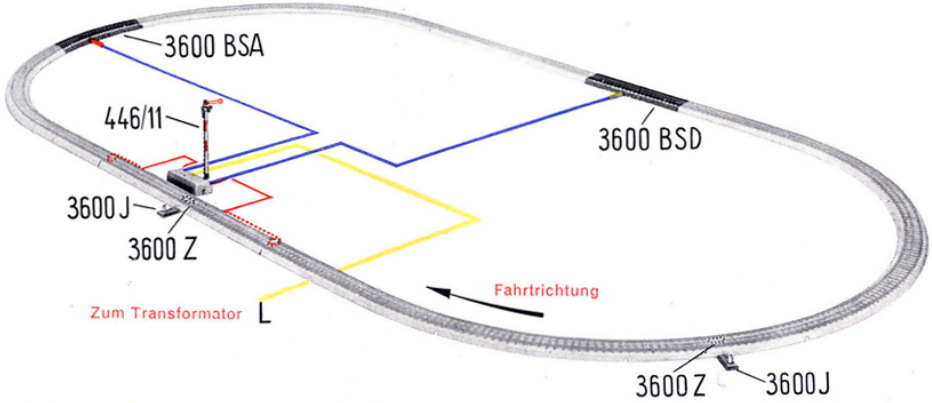


Fig. 18 Schaltung bei automatischem Betrieb für ein Blocksignal

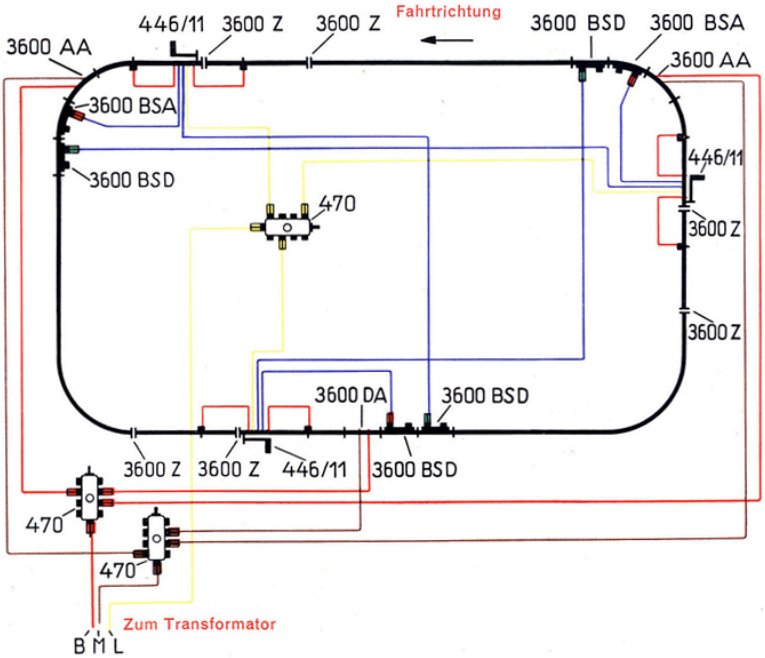


Fig. 19 Automatische Ringstrecke mit zwei Zügen auf einem Gleisoval

Anlage mit 3 Signalen und 2 Zügen

Fig. 19 zeigt uns diese Anordnung. Entgegen dieser Darstellung kann man das zu schließende Signal mit dem roten Stecker und – in Fahrtrichtung des Zuges gesehen – das vorhergehende Signal mit dem grünen Stekker an das gleiche Kontakt-Gleisstück anschließen.

Anlage mit 5 Signalen und 4 Zügen

Der Aufbau der Anlage ist ähnlich der Anlage mit 3 Signalen und 2 Zügen. Aus Fig. 20 geht alles hervor. Bei Anlagen mit noch mehr Signalen und Zügen erfolgt der Ausbau entsprechend. Bei mehreren Zügen wird die Belastung für einen Transformator zu groß, und es sind 2 oder mehr Transformatoren zu verwenden. Man teilt die Anlage in 2 oder mehrere Stromkreise auf und teilt jedem einen Transformator zu (Fig. 20).

Bei den Anlagen Fig. 19, 20 und 22 ist unbedingt noch auf folgendes zu achten:

Jedem Signal muß ein Anschlußgleisstück oder ein Mittelstranganschlußkabel 3600 AK zugeordnet werden, und zwar wird dieses zwischen dem vorhergehenden Signal und der Mittelstrangisolierung 3600 Z eingebaut. Am besten geht man so vor, daß man hinter jedem Blocksignal einen Mittelstranganschluß (Anschlußgleisstück oder Anschlußkabel) einbaut und diesen unter Verwendung von Verteilerplatten 470 mit der Bahnstrombuchse des Transformators verbindet (Fig. 19 und 20). Hinter jedem Blocksignal kommt in kurzem Abstand ein Kontakt-Gleisstück, das dieses Signal schließt. Unmittelbar an dieses Kontakt-Gleisstück-oder an ein Kontakt-Gleisstück, das an dieses angrenzt - wird das vorhergehende Blocksignal derart angeschlossen, daß es sich öffnet (Fig. 19, 20 und 22). Auf einige der in der Fig. 19 und 20 gezeichneten Masseanschlußkabel könnte verzichtet werden.

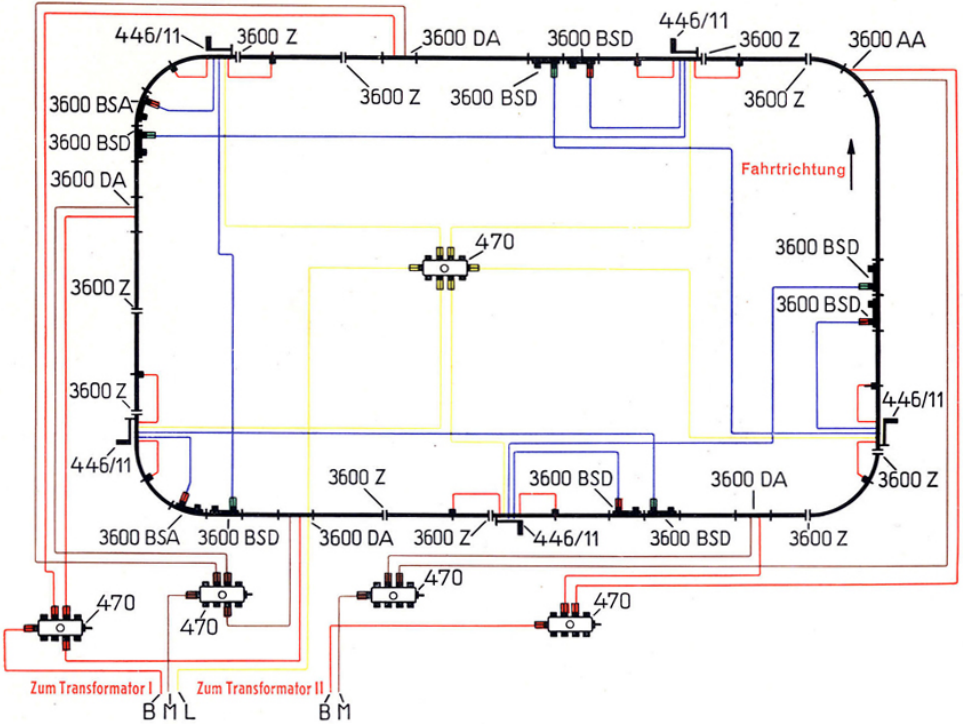


Fig. 20 Anlage und Schaltung bei Blockstrecken

Anlage mit 2 Blocksignalen und 2 Zügen, die in entgegengesetzter Richtung fahren

Hier ist Weiche I so gestellt, daß der Zug **nach innen** fährt, während Weiche II dafür sorgt, daß der Zug **nach außen** fährt.

Bei dieser Anlage Fig. 21 ist unbedingt der Abstand zwischen Mittelstrangisolierung 3600 Z und einem Kontakt-Gleisstück größer zu halten als die Länge des betreffenden Zuges, der vor einem Signal hält, damit der Zug nicht auf dem Kontakt-Gleisstück zum Halten kommt.

Die Anschlüsse der Vorsignale

wurden in den Fig. 18, 19, 20 und 21 nicht gezeigt. Durch die Einzeichnung wären die Schaltschemen zu unübersichtlich geworden. Sie können jedoch in einfacher Weise so angeschlossen werden, daß man ihre Stecker am blauen Kabel mit den gleichen Kontakt-Gleisstücken verbindet, an die die Hauptsignale, zu denen sie gehören sollen, angeschlossen sind. Es ist daher in dem Kontakt-Gleisstück, in dem z. B. der rote Stecker des Hauptsignals steckt, auch der rote Stecker des Vorsignals zu stecken.

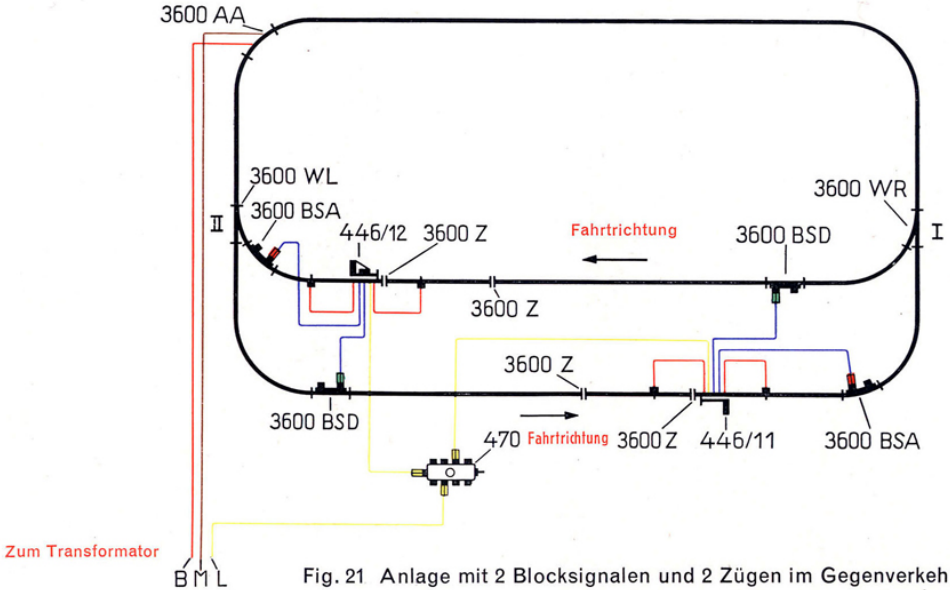


Fig. 21 Anlage mit 2 Blocksignalen und 2 Zügen im Gegenverkehr

Blockbetrieb auf einer Anlage mit Ausweichgleisen

Die Anlage Fig. 22 ist für den Betrieb von 5 Zügen eingerichtet, die abwechselnd die Ausweichgleise befahren.

Die Art der Darstellung ist bei diesem Gleisplan weitgehendst vereinfacht. Die Signale und die in das Blocksystem einbezogenen Weichen sind mit fortlaufenden Nummern versehen. Ihre Verbindung mit dem entsprechenden Kontakt-Gleisstück ist nicht eingezeichnet, sondern durch Zahlen und Buchstaben angegeben. Es bedeutet z. B. 3**r**: in dieses Kontakt-Gleisstück ist der **r**ote Stecker des Signals 3 einzuführen; oder 9**g** und 11**g**: an dieses Kontakt-Gleisstück ist der **g**rüne Stecker des Signals 9 und der **g**rüne Stecker der Weiche 11 anzuschließen. 6**o** bedeutet, daß der **o**range Stecker des Signals 6 einzustecken ist usw.

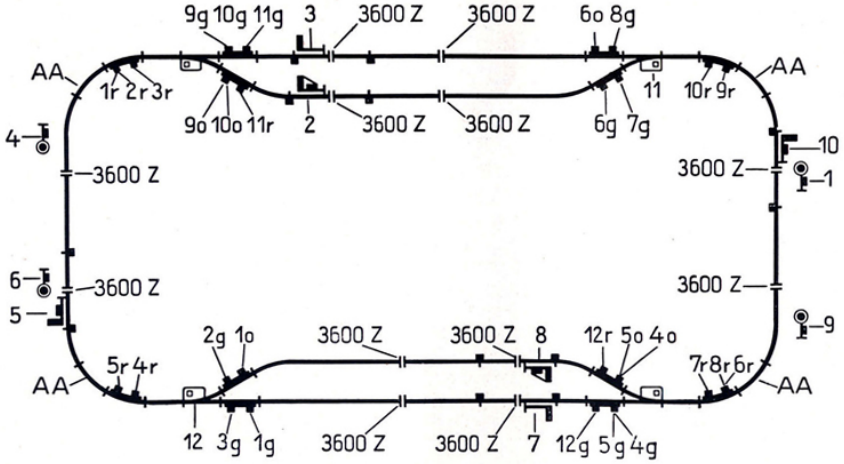


Fig. 22 Blockbetrieb auf einer Anlage mit Ausweichgleisen

Die Verbindung eines ungekoppelten, zweiflügeligen Hauptsignals mit einer Weiche

wird nachstehend besonders erklärt.

In der Anlage Fig. 22 sollen sich das ungekoppelte Hauptsignal mit der Nummer 10 und die Weiche mit der Nummer 11 gegenseitig beeinflussen. Die hierzu erforderlichen Anschlüsse sind an den Kontakt-Gleisstücken hinter den Signalen 2 und 3 vorzunehmen, und zwar

erhält das Kontakt-Gleisstück hinter **Signal** 2 die Anschlüsse 10 o und 11 r

und Kontakt-Gleisstück hinter **Signal** 3 die Anschlüsse 10 g und 11 g.

Fährt nun ein Zug am Signal 2 vorbei, so stellt er beim Überfahren des Kontakt-Gleisstückes das Signal 10 auf „Langsamfahrt" und Weiche 11 auf „Ablenkung". Der ankommende Zug fährt dann auf das freie Gleis bis vor das gekoppelte Hauptsignal 2, das inzwischen auf „Zughalt" gestellt wurde.

Fährt aber ein Zug am Signal 3 vorbei, so stellt er beim Überfahren des Kontakt-Gleisstückes das Signal 10 auf „Fahrt" und Weiche 11 auf „Gerade". Jetzt kann der ankommende Zug auf das freie Gleis bis vor das inzwischen auf „Zughalt" gestellte Signal 3 fahren.

Die Verbindung des Hauptsignals 446/13 mit einer Weiche läßt sich auch nach der in Fig. 14 gezeigten Weise ausführen.

Abschließend kann gesagt werden: Bei Beachtung der hier gezeigten und beschriebenen Grundbeispiele und der Regeln für ihre Schaltung ist man ohne weiteres in der Lage, auch umfangreichere Gleisanlagen mit dem MÄRKLIN-Blocksystem auszustatten. Diese Schaltungen werden entweder für sich allein oder im Zusammenhang mit den anderen immer wieder auftreten.

Das ist ja gerade das Reizvolle des Blocksystems: neben der Streckenplanung auch die Anordnung der Signale zu entwerfen und durch den einwandfreien Lauf der Züge und ihre Beeinflussung mit Hilfe der Signale die richtige Schaltung nachzuweisen. Wer sich einmal darin versucht und in die Zusammenhänge hineingedacht hat, wird nicht zögern, weiterzumachen und seine Anlage dementsprechend aufzubauen. Denn die Freude ist dann um so größer, je wirklichkeitsgetreuer der Betrieb sich auf einer Anlage abwickelt. So bietet das MÄRKLIN-Blocksystem die Gewähr für einen vollen Erfolg.