

René Pabst

## Streckenblock

### - Trägerfrequenz Block 71 -

**Der Betrieb beim FREMO orientiert sich, wie wohl bei nur sehr wenigen Modelleisenbahnen, sehr nah an der "echten" Eisenbahn. Wir haben Fahrpläne, Umlaufpläne, Bahnhofsfahrordnungen, Zugnummern, Wagenkarten, Uhren, Wagen mit Frachten und Zugmeldungen, um nur ein paar Schlagworte zu nennen. Über diese Themen ist im HP1 bereits einiges geschrieben worden.**

**Die Signaltechnik führt bisher eher ein Schattendasein.**

Die meisten FREMO-Bahnhöfe sind kleine Nebenbahnstationen, dort braucht man sich keine Gedanken über Signale zu machen, Signale im Sinne von Form- oder Lichtsignalen, da auch beim Vorbild meist nicht vorhanden.

Doch wir haben auch große Bahnhöfe, teils ohne oder mit falsch aufgestellten Signalen. Allen Bahnhöfen (wenige Ausnahmen) fehlt eine Abhängigkeit zwischen Weichen, Signalen und den Bahnhöfen unter-

chritt zur flexiblen durchgehenden Signalisierung gemacht.

Über die richtige Aufstellung von Signalen im Modell gibt es allerdings bereits genügend Veröffentlichungen, so dass ich hier nicht näher darauf eingehen will.

Ich habe mir im folgenden Gedanken über die Abhängigkeit der einzelnen Betriebsstellen untereinander, sprich den Streckenblock, gemacht.

#### Grundsätzliches zum Block:

In einem Blockabschnitt darf sich immer nur ein Zug befinden. Die Einfahrt in einen Block wird von einem Blocksignal gedeckt.

Der Streckenblock dient der Sicherung der Zugfahrten auf freier Strecke. Man unterscheidet Streckenblock für ein- und zweigleisige Bahnen. Der Streckenblock für zweigleisige Bahnen sichert einen Zug gegen einen nachfolgenden Zug, der Streckenblock für eingeleisige Bahnen zusätzlich gegen entgegenkommende Züge.

Das Frei-sein eines Gleisabschnitts

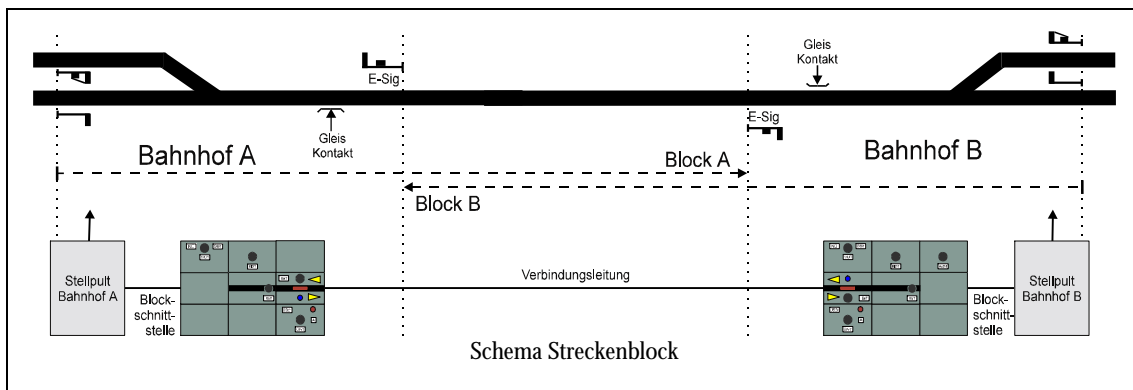
die Sicherheit zu erhöhen und die Strecke leistungsfähiger zu machen, wird Streckenblock eingerichtet. Bei Streckenblock kann das Rückmelden entfallen. Die freie Strecke zwischen zwei Bahnhöfen ist dann mindestens in eine Blockstrecke eingeteilt, die Ausfahrtsignale der Bahnhöfe sind dann sozusagen die Einfahrtsignale in den Streckenblock. Daher liegen die Ausfahrtsignale der Bahnhöfe an eingeleisigen Strecken unter der Kontrolle der Nachbarbetriebsstelle, dies wird durch Erlaubnisabhängigkeit erreicht.

Nach Erlaubnisabgabe, z.B. von Bahnhof A, kann von Bahnhof B ein Zug ausfahren. Die Erlaubnis kann nur wechseln, wenn der Streckenblock frei ist, kein Ausfahrtsignal auf Fahrt gestellt ist und keine Störung vorliegt. Bei längeren Strecken zwischen den Bahnhöfen können zur Erhöhung der Zugdichte weitere Blockabschnitte mit Blocksignalen eingefügt werden.

#### Bauformen von Streckenblock:

Bei der Eisenbahn gibt es verschiedene Bauarten von Streckenblock. Man unterscheidet folgende Bauformen des Streckenblocks:

- *Felderblock* mit Wechselstromblockfeldern, die durch den Wärter bedient werden. Die Stellung der Blockfelder wird durch Farbscheiben angezeigt.



einander. Diese Abhängigkeit beschleunigt nicht nur den Betrieb, sie bringt auch mehr Sicherheit. Dass "echte" Signaltechnik den Betrieb beschleunigt, kann bei FREMO-Treffen im Bahnhof Wega beobachtet werden, auch wenn dies manch einer nicht so recht glauben will.

Ich denke, zum FREMO-Betrieb gehört es auch, vorbildentsprechend an einer Strecke durchgehend aufgestellte Signale, epochengerechte Signalbauarten und vor allem Signale mit den richtigen Signalbildern zu haben. Mit den Signalschächten *Bauart Wattenscheid* ist ein erster

tes innerhalb eines Bahnhofs kann direkt (durch Augenschein) oder durch eine Gleisfreimeldeanlage geprüft werden. Das Frei-sei der Strecke zwischen zwei Bahnhöfen kann wiederum durch eine Gleisfreimeldeanlage oder, wenn diese nicht vorhanden ist, indirekt geprüft werden. Bei der indirekten Fahrwegprüfung wir angenommen, dass der Abschnitt frei ist, sobald der Zug den Abschnitt mit Zugschluss verlassen hat.

Bei Nebenbahnen ist Streckenblock nicht unbedingt vorhanden, meist wird das Zugmeldeverfahren mit Rückmelden angewendet. Um

- *Relaisblock* mit Wechselstromblockrelais, die mit Blocktastern oder Blockhebeln durch den Wärter oder durch eine Zügeinwirkung betätigt werden. Die Stellung der Blockrelais wird durch Meldelampen angezeigt.

- *Selbstblock* mit Gleisrelais, die durch den Zug betätigt werden. Die Stellung der Gleisrelais wird durch Meldelampen angezeigt.

- *Zentralblock* Wirkungsweise wie Selbstblock, nur die Schaltanlagen sind zentral in einem Bahnhof untergebracht.

- *Trägerfrequenzblock 71*

wird über Zugeinwirkungsstellen und mit Blocktasten durch den Wärter betätigt und dessen Stellung wird durch Meldelampen angezeigt.

Selbst- und Zentralblock haben eine automatische Gleisfreimeldung. Diese Freimeldung (Achszähler) macht bei der Umsetzung ins Modell Probleme, es kann nicht automatisch festgestellt werden, ob ein Abschnitt frei ist oder Wagen unterwegs verloren wurden, es kommen also für den FREMO nur Bauformen in Frage, die ohne automatische Freimeldung arbeiten, dazu zählen der Felder-, Relais- und der Trägerfrequenzblock 71.

## Trägerfrequenzblock 71

### Allgemeines:

Der *TF-Block 71* wurde, wie der Name schon sagt, Anfang der 70er Jahre eingeführt. Er ist ein Streckenblock für eingleisige Bahnen. Im Grundaufbau besitzt er keine selbsttätige Streckengleisfreimeldeeinrichtung. Durch eine Achszählanlage lässt sich der TF-Block 71 zu einem Selbstblock zwischen zwei Bahnhöfen ohne Blocksignale erweitern.

*TF-Block 71* konnte auf eingleisigen Strecken nachgerüstet werden, unter Benutzung der vorhandenen Fernmeldeleitungen, so mussten keine neuen, teuren Kabel verlegt werden. Der Nachteil gegenüber anderen Bauformen ist, dass TF-Block 71 nur bei eingleisigen Strecken eingebaut werden kann und dass zwischen den Bahnhöfen keine weiteren Blockabschnitte möglich sind.

*TF-Block 71* kann mit allen Stellwerksbauformen zusammenarbeiten, mechanische Ausfahrtsignale müssen über elektrische Flügelkupplung (Signal wird durch Befahren einer Zugeinwirkungsstelle selbsttätig auf Halt gestellt) verfügen.

Für mechanische Stellwerke wird ein kleines separates Bedienungspult verwendet, in dem die Bedienungselemente und Melder untergebracht sind. Bei anderen Stellwerksbauformen können die vorhandenen Bedienungseinrichtungen ergänzt werden.

### Aufbau:

Die Blockschaltung ist in einem breiten DrS-Gruppengehäuse untergebracht und gliedert sich im wesentlichen in die Schaltungsteile Ausfahrtsperre, Vorblock, Rückblock und Erlaubnis.

Die Ausfahrtsperre wirkt auf die Ausfahrtsignale und ermöglicht die Fahrtstellung nach ordnungsgemäßem Rückblock-Empfang der vor-

hergehenden Zufahrt.

Der Vorblock wird selbsttätig bei Streckenbesetzung durch Befahren der Einwirkstelle (Schienenkontakte, isolierte Schienen) zum Gegenbahnhof abgegeben und dort gespeichert.

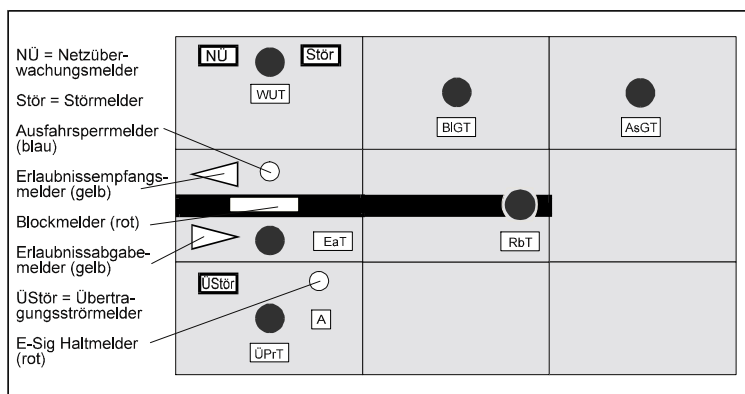
Durch Befahren der Einwirkstelle im Gegenbahnhof wird die Räumungsmeldung ausgelöst. Diese und die Haltstellung des Einfahrtsignals bilden die technische Voraussetzung zur Abgabe des Rückblocks durch Tastenbedienung.

Die Erlaubnisschaltung arbeitet nach dem Prinzip der Form C, die

### Übertragungsstörung:

Bei Blockübertragungsstörung ertönt der Störwecker; Blockübertragungsstörmelder und Störmelder leuchten rot.

Die Blockübertragungsprüftaste (ÜPrT) ist gleichzeitig mit der Blockgruppentaste (BLGT) zu bedienen. Liegt keine Blockübertragungsstörung mehr vor, so verstummt der Störwecker; der Blockübertragungsstörmelder und der Störmelder erlöschen. Das Bedienen der ÜPrT ist im Störungsbuch Teil C einzutragen.



Bedienpult TF-Block 71

Erlaubnisinformation wird dauernd übertragen.

### Übertragung:

Für die Übertragung der Blockinformation wird ein speziell für Übertragungsaufgaben in der Eisenbahntechnik entwickeltes Trägerfrequenzübertragungsverfahren mit hoher Übertragungssicherheit angewendet. Die Trägerfrequenz beträgt für die eine Richtung 10 kHz und für die Gegenrichtung 14 kHz. Dieser Frequenzbereich wurde gewählt, um den Block auf der Streckenfernsprechleitung unabhängig vom Fernsprechetrieb betreiben zu können. Es wird mit den Informationen Erlaubnis, Fahrtrichtungsmeldung, Vorblock und Rückblock gearbeitet. Dafür werden 4 Modulationsfrequenzen (165, 270, 380 und 480 Hz) benötigt. Fahrtrichtungs- und Erlaubnisinformation werden dauernd übertragen und nur für die Zeit der Vorblock- bzw. Rückblocksendung (5 Sekunden) unterbrochen. Nach einem Erlaubniswechsel ändern sich die Übertragungsrichtungen. Um gegenseitige Beeinflussungen der Block- und Fernsprechetriebe beim gemeinsamen Betrieb über die Streckenfernsprechleitung zu verhindern, müssen vor alle Geräte Entkopplungsglieder geschaltet werden.

Liegt eine Dauerstörung vor kann der Störwecker durch bedienen der Weckerunterbrechertaste (WuT) abgeschaltet werden, die Melder ÜStör und Stör leuchten weiter.

### Netzausfall:

Bei Netzausfall leuchtet der Netzüberwacher (NÜ) gelb und der Störwecker ertönt. Durch bedienen der WuT wird der Störwecker abgeschaltet, der Melder NÜ leuchtet weiter.

### Bedienung TF-Block 71:

Die Erlaubnis wird mit der Blockgruppentaste (BIGT) und der Erlaubnisabgabetaaste (EaT) abgegeben. Die Erlaubnisabgabe für ein Streckengleis ist nur möglich, wenn

- alle auf die Strecke weisende Ausfahrtsignale auf Halt stehen,
- der Ausfahrtsperremelder (AspM), der Blockmelder und der Blockübertragungsstörmelder (ÜStör) dunkel sind.

Nach Abgabe der Erlaubnis sind alle auf dieses Streckengleis weisende Ausfahrtsignale verschlossen.

Bei Erlaubnisempfang wechseln die Erlaubnismelder; die Ausfahrtsignale sind stellbar. Der Erlaubnisempfang wird durch einen langsam schlagenden Wecker gemeldet. Die Ausfahrtsignale sind nur stellbar, wenn die Erlaubnis vorhanden ist und die zugeordneten Blockmelder, Ausfahrtsperremelder und Block-

übertragungsstörmelder dunkel sind. Wird ein Ausfahrtsignal auf Fahrt gestellt, so leuchtet der Ausfahrtsperrenmelder blau. Alle anderen auf die Blockstrecke weisenden Ausfahrtsignale sind dann verschlossen. Mit Befahren der Zugeinwirkungsstelle (zwischen Rangierhalttafel und Einfahrtsignal) kommt das Ausfahrtsignal in Haltstellung (el. Signalflügelkuppung), der Blockmelder zeigt rotes Ruhelicht und der Zug blockt selbsttätig vor. Beim Vorblocken ertönt der langsam schlagende Wecker etwa 3 Sekunden lang. Bei Eingang der Rückblockung ertönt erneut der langsam schlagende Wecker; der Ausfahrtsperrenmelder und der Blockmelder erlöschen wieder.

Bei Bahnhöfen mit mechanischen Ausfahrtsignalen fordert der Erinnerungswecker nach dem selbsttätigem Vorblocken auf, den Signalhebel sofort zurückzulegen, da sonst das Rückblocken nicht wirksam werden kann.

Wenn der Zug am E-Sig der Nachbarbetriebsstelle vorbei ist, überfährt er einen weiteren Gleiskontakt, dieser ist nur dann wirksam, wenn das E-Sig auf Fahrt steht. Die Zugeinwirkung ist eine Bedingung zum Rückblocken.

Nachdem der Zug mit Zugschluss an der Signalzugschlussstelle vorbeigefahren ist, wird durch gleichzeitiges Bedienen der Rückblocktaste (RbT) und der Blockgruppentaste (BIGT) der Zug zurückgeblockt (wenn er denn komplett ist), zuvor muss das Einfahrtsignal auf Halt gestellt werden. Der Blockmelder erlischt wieder, auf beiden Betriebsstellen ertönt ein langsam schlagender Wecker. Der Block ist wieder in Grundstellung, die Erlaubnis könnte wechseln und der Gegenzug fahren.

#### **Unregelmäßigkeiten:**

Kann das Einfahrtsignal nicht auf Fahrt gestellt werden, so ist vor Aushändigen des schriftlichen Befehls oder Bedienen des Ersatzsignals die Anschaltgruppentaste (AsGT) gleichzeitig mit der Rückblocktaste (RbT) für das betreffende Streckengleis zu bedienen. Das bedienen der AsGT ist im Störungsbuch Teil C einzutragen.

Muss ein Ausfahrtsignal zurückgenommen werden oder kommt es wegen einer Störung selbsttätig auf Halt, ohne dass ein Zug gefahren ist, so bleiben für dieses Streckengleis alle auf das Streckengleis weisenden Ausfahrtsignale verschlossen und die Erlaubnisabgabe für einen Zug der Gegenrichtung ist nicht möglich. Der Ausfahrtsperrenmelder erlischt nicht. Der nächste in diese Richtung fah-

rende Zug kann nur dann vorblocken, wenn die Zugfahrt mit festgelegter Fahrstraße durchgeführt wird. Nach Räumen der Strecke und Rückblocken durch den Nachbarbahnhof sind die Blockeinrichtungen wieder in Grundstellung.

So weit die große Eisenbahn, nun zum Modell.

#### **Umsetzung ins Modell:**

Ich habe mich entschieden, *TF-Block 71* nachzubauen (darum auch diese ausführliche Beschreibung des TF-Blocks), andere Bauformen sind natürlich auch denkbar.

Die Funktion und Bedienung im Modell soll weitgehend *TF-Block 71* entsprechen.

#### **Schnittstelle:**

<b>Streckenblock Schnittstelle</b>	
<i>Steckerbelegung:</i>	
1	E-Sig Kontakt (Geschlossen Fahrt)
2	E-Sig Kontakt (Geschlossen Fahrt)
3	A-Sig Kontakt (Geschlossen Fahrt)
4	A-Sig Kontakt (Geschlossen Fahrt)
5	Gleiskontakt Einfahrt
6	Gleiskontakt Einfahrt
7	Gleiskontakt Ausfahrt (nur bei Zweigleis)
8	Gleiskontakt Ausfahrt (nur bei Zweigleis)
9	A-Sig Ansteuerung gemeinsame für 10 und 11
10	A-Sig Ansteuerung Auf-Fahrt-stellen
11	A-Sig Ansteuerung Auf-Halt-stellen
12	Erlaubniswechselfer
13	Erlaubniswechselfer
14	Prüf Schleife
15	Prüf Schleife

Um Streckenblock beim FREMO einzusetzen, ist es nötig, dass alle Betriebsstellen, die mit Signaltechnik ausgerüstet sind, eine einheitliche *Streckenblockschnittstelle* haben, an die das separate Blockpult des TF-Block 71 oder auch eine andere Blockbauform angeschlossen werden kann.

Ist kein Streckenblock angeschlossen, so wird an der Schnittstelle ein Blindstecker eingesteckt (mit Brücke von 9 nach 10 und 11), die Ausfahrtsignale sind wie bisher zu bedienen.

In der Streckenblockschnittstelle (für ein- und zweigleisige Bahnen) ist folgendes festgelegt:

Ausfahrtsignalansteuerung, Aus- und Einfahrtsignalarückmeldung, Gleiskontakte. Die Steckverbindung ist eine *15-polige SUB-D Verbindung*

(Bahnhof = Stecker).

Die Ansteuerung der Ausfahrtsignale, die Rückmeldung der Signale und der Gleiskontakt müssten von den Betriebsstellenbesitzern nachgerüstet werden, was aber relativ einfach ist.

#### **Aufbau der Blockpulte:**

Die Blockpulte werden von ambitionierten FREMOkanern immer paarweise gebaut, so dass der interne Aufbau des Blockpultes unterschiedlich sein kann, es müssen ja immer nur zwei Blockpulte zusammenarbeiten.

Meine Lösung beruht z.B. auf einer Relaischaltung, die hier aber nicht weiter interessieren soll. Die Funktion entspricht im wesentlichen dem Vorbild.

Neben dem Stellpult der Betriebsstellen werden die Blockpulte angebracht. Von den Pulten geht über die *Streckenblockschnittstelle* eine Leitung an das Stellpult des Bahnhofs und von dort weiter mit vorhandener Verdrahtung an die eigenen Ausfahr- und Einfahrtsignale und an den Gleiskontakt.

#### **Nachrüstung der Betriebsstellen:**

Um bestehende Betriebsstellen an den Streckenblock anzupassen, müssen Änderungen durchgeführt werden, bei neuen Betriebsstellen sollte dies gleich mit berücksichtigt werden.

Alle Leitungen werden an den Stecker der Streckenblockschnittstelle (*15-polige SUB-D Verbindung*) angeschlossen.

#### **Signalansteuerung:**

An den Ausfahrtsignalen der Betriebsstellen muss folgendes gewährleistet werden:

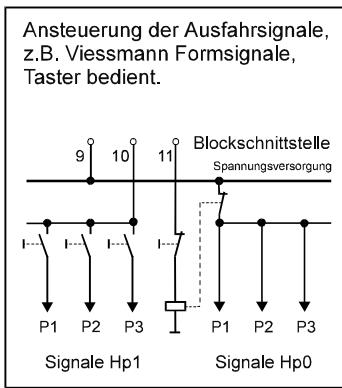
Erstens, wenn die Bedingungen für die Ausfahrt nicht erfüllt sind, ist im Blockpult keine Verbindung zwischen den Klemmen 9 und 10, die Ausfahrtsignale können nicht auf Fahrt gestellt werden.

Zweitens, bei besetztem Block ist im Blockpult keine Verbindung zwischen Klemme 9 und 11, die Ausfahrtsignale kommen in Haltstellung und bleiben es auch.

Erst bei geschlossenen Kontakten ist ein erneutes auf Fahrt stellen möglich.

Um die geforderten Bedingungen zu erfüllen, folgende Vorschläge zum Umbau der Ausfahrtsignale auf den Bahnhöfen:

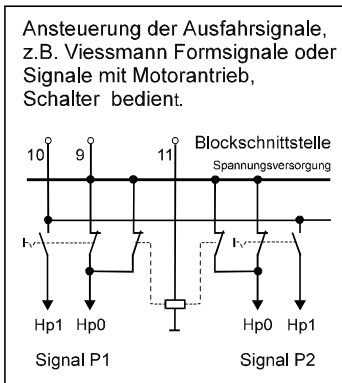
1) Die Viessmann Formsignale werden mit Tastern bedient. Ein gemeinsamer Taster für Hp0, für Hp1 bzw Hp2 pro Signal ein weiterer Taster. Die Spannungsversorgung ist,



wie bei allen weiteren Vorschlägen auch, die Betriebsstellen eigene. Die Spannung wird an Klemme 9 der Blockschnittstelle angelegt und kommt über Klemme 10 und 11 zurück. Wenn an Klemme 10 Spannung anliegt und an Klemme 11 nicht, können die A-Sig auf Fahrt gestellt werden. Nach auf Fahrt stellen eines A-Sig liegt an Klemme 10 keine Spannung mehr an, es kann kein weiteres Signal auf Fahrt gestellt werden. Nachdem der Zug Vorgeblockt hat, liegt an Klemme 11 keine Spannung an, das Relais auf der Betriebsstelle fällt ab und die Signale gehen auf Hp0.

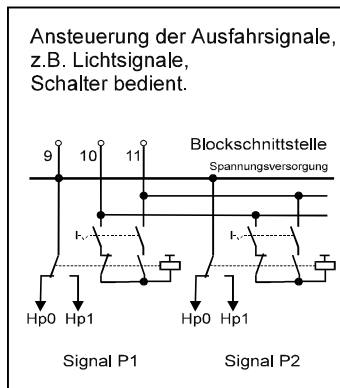
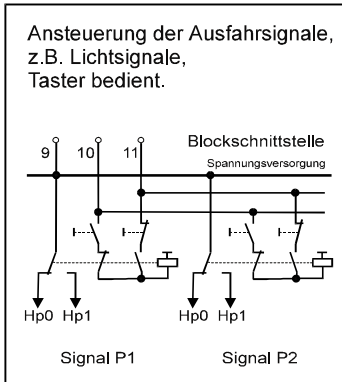
Mit dem Taster (Öffner) vor dem Relais können die Ausfahrtsignale jeder Zeit auf Halt gestellt werden.

2) Die Signale werden mit 2-



poligen Kippschaltern bedient. Funktionsweise wie vor, ein Relais für beliebig viele Signale. Die Schaltung eignet sich für Viessmann Formsignale und Signale mit Motorantrieb.

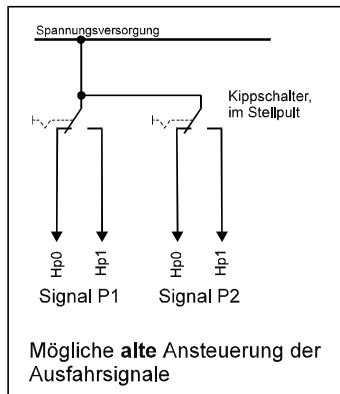
3)+4) Bei Lichtsignalen wird pro



Signal ein Relais benötigt, sowohl bei Ansteuerung von Tastern als auch mit Kippschaltern.

Die Lampen im Signal werden über das Relais angesteuert. Die Signalmeldung erfolgt ebenfalls über dieses Relais.

5) Im Vergleich die bisherige An-



steuerung der Ausfahrtsignale mit Kippschaltern.

### Signalmeldung:

Zur Rückmeldung der Signalstellung werden die an den meisten Signalen vorhandenen Fahrstromkontakte benutzt. Wenn diese nicht vorhanden sind oder bei Lichtsignalen werden die Kontakte des Signalrelais verwendet.

Die Rückmeldung des E-Sig's wird an der Schnittstelle an Klemme 1 und 2 angeschlossen.

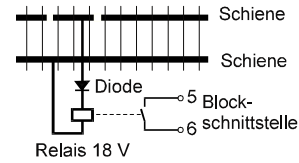
Die Rückmeldung der A-Sig's (bei mehreren Signalen Kontakte parallel anschließen) wird an der Schnittstelle an Klemme 3 und 4 angeschlossen.

### Gleiskontakt:

Als Zugeinwirkungsstelle wird ein Kontakt benötigt, der registriert, dass ein Zug gefahren ist.

Eine bereits erprobte Möglichkeit einen Gleiskontakt herzustellen, besteht darin, ein beliebiges ca. 1 cm langes Stück Schiene isoliert an ein Relais anzuschließen. Mit Hilfe der ständig am Gleis anliegenden Digitalspannung kann das Relais, beim Überfahren der Trennstelle mit einer Lok-Achse, anziehen.

Es ist mit dieser Bauart von Gleiskontakt nicht möglich und auch nicht erforderlich, festzustellen, ob



ein Abschnitt frei ist.

Der Gleiskontakt sollte zwischen dem E-Sig und der Rangier-Halttafel angeordnet werden.

### Prüfschleife:

Um ständig überwachen zu können, ob alle Steckverbindungen in Ordnung sind, ist eine Prüfschleife vorgesehen. Bei Ziehen eines Steckers sind die Ausfahrtsignale beider Bahnhöfe in Haltstellung gesperrt.

Dazu ist am Stecker einfach eine Brücke von Klemme 14 nach 15 zu legen.

### Erlaubniswechselfer:

Wird benötigt um eine Anschlussstelle in die Sicherung mit einzubeziehen. Dazu später an anderer Stelle mehr. Am Stecker eine Brücke von 12 nach 13 legen.

### Ausblick:

Ich habe meine Betriebsstelle (Wega) bereits mit den genannten Bedingungen nachgerüstet. Das erste Paar TF-Block 71 Pulte ist bereits gebaut.

Auf der Jahrestagung 2001 soll zum ersten Mal beim FREMO eine echte Blockabhängigkeit zwischen zwei Betriebsstellen, an eingleisiger Strecke, eingesetzt werden.

Der Einsatz wird hoffentlich so erfolgreich sein, dass wir in Zukunft zwischen möglichst vielen Betriebsstellen, auf den Haupttasten des Arrangements, Streckenblock einrichten wollen. Dafür müssen aber möglichst viele Betriebsstellenbesitzer ihren Bahnhof nachrüsten.

Über Blockpulte mit elektronischem Innenleben, die sehr einfach nachgebaut werden können, wird bereits nachgedacht.

Mit dem Streckenblock sind wir dem echten Eisenbahnbetrieb wieder ein Stück näher gekommen.

René Pabst, Kassel 24/02/01

Siemens "Projektierung von -TF-Block 71"; 11/72; DB DV 482/1 "Vorschrift für die Bedienung von Signalanlagen"; 1959 und 1977