

# Vermeiden von Falschfahrten durch Rückmeldung der Weichenstellungen

Es ist immer ärgerlich, wenn es zu einem Crash kommt, da ein Zug aufgrund einer falsch gestellten Weiche „vom Kurs abkommt“.

Natürlich muss dieses Problem an erster Stelle da angegangen werden, wo es entsteht, nämlich bei der Mechanik/Elektrik. Weichenantriebe, elektrische Versorgung etc. sollten natürlich in Ordnung sein. Aber auch ein noch so gutes Hardwarekonzept kann Fehlschaltungen von Weichen zu 100 Prozent verhindern. In diesem Tipp geht es darum, wie man die tatsächliche Stellung der Weichen bzw. des Antriebes an WDP zurückmelden und den Zug stoppen kann, bevor Schaden entsteht.

## Grundkonzept:

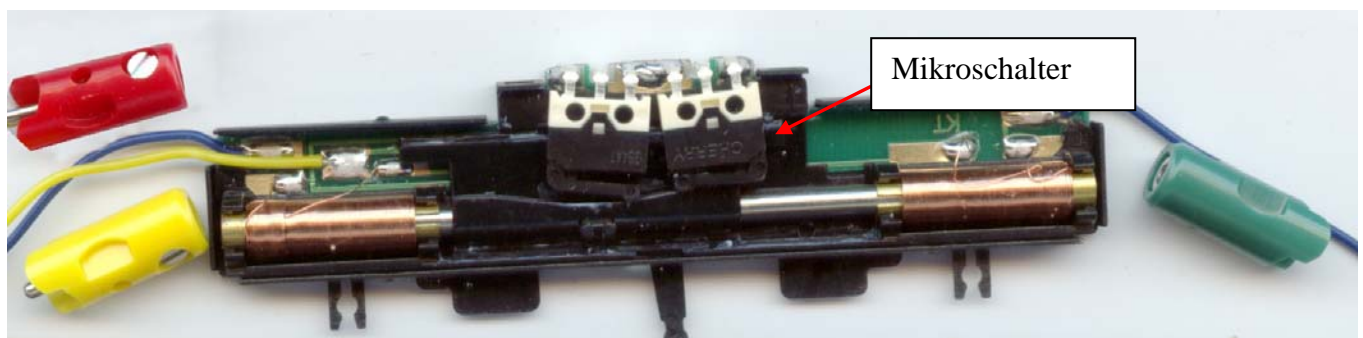
Die Weichenstellung wird über das Rückmeldesystem (z.B. S88) in Form von Belegt/Freimeldungen von Kontakten an WDP gemeldet. Wird eine Fahrstrasse geschaltet, ergibt sich also eine ganz bestimmte Konstellation von freien und belegten Rückmeldekontakten, die durch den Stellwerkswärter ausgewertet wird. Stimmt die Stellung der Weichen im Gleisbild mit den tatsächlichen Weichenstellungen überein, wird durch den Stellwerkswärter ein bestimmter Kontakt belegt, der in der FS als Sicherheitskontakt definiert ist. Wird dieser Sicherheitskontakt nicht belegt, wird der Zug gestoppt.

Hinweis:

Ich habe den Tipp in zwei Hauptteile gegliedert. Im Teil „Hardware“ beschreibe ich an zwei Beispielen, wie die Rückmeldungen zu den Antriebslagen zustande kommen können und im Teil „Win-Digipet“ geht es darum, wie die Rückmeldung der Weichen/Antriebslagen in WDP verarbeitet wird. Ich gebe zu, der Hardwareanteil ist etwas lang geraten, da ich ein paar Grundlagen erläutere. Aber es hilft beim Verständnis wie das Ganze in WDP funktioniert, wenn man weiß wie die Rückmeldungen zustande kommen.

## Hardware:

Am Beispiel von einem Antrieb mit Endabschaltung und einem motorischen Antrieb will ich kurz erläutern wie es möglich ist, aus der Stellung des Antriebes eine Rückmeldung zu erzeugen. Hiermit wird natürlich nicht wirklich die Stellung der Weiche signalisiert. Eine klemmende Weichenzunge führt immer noch dazu, dass der Zug die falsche Richtung nimmt, denn in dem Fall hat der Antrieb ja die korrekte Stellung. Es gibt auf der [Homepage von LDT](#) auch ein Beispiel, wie normale magnetische Weichenantriebe mit dem Rückmeldedecoder mit Optokopplern verbunden werden können um damit eine Rückmeldung zu erzeugen. Um zu erläutern, wie das ganze funktioniert, habe ich mal einen Antrieb aufgemacht.

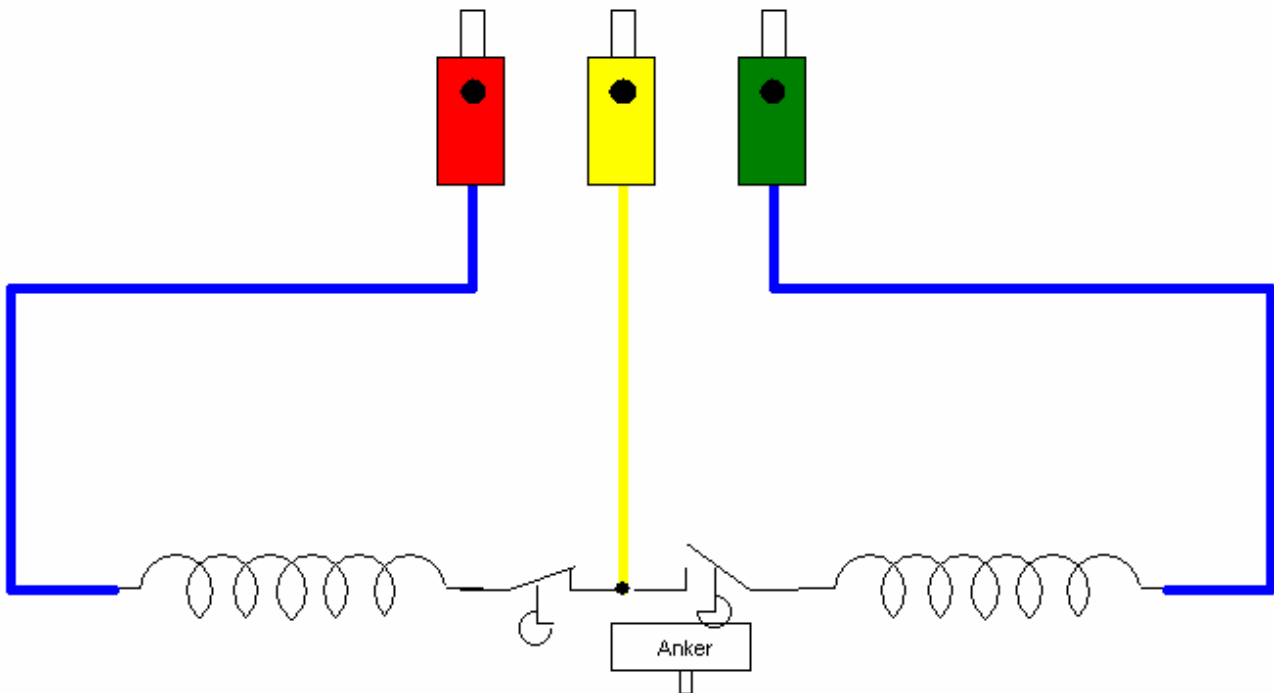


Das Bild zeigt einen Weichenantrieb mit Endabschaltung (Märklin 7549).

Um den Antrieb zu schalten, wird an das blaue Kabel mit dem grünen Stecker (über den Decoder) Masse gelegt. Am gelben Kabel liegt die Versorgungsspannung des Decoders an. Der Anker bewegt sich

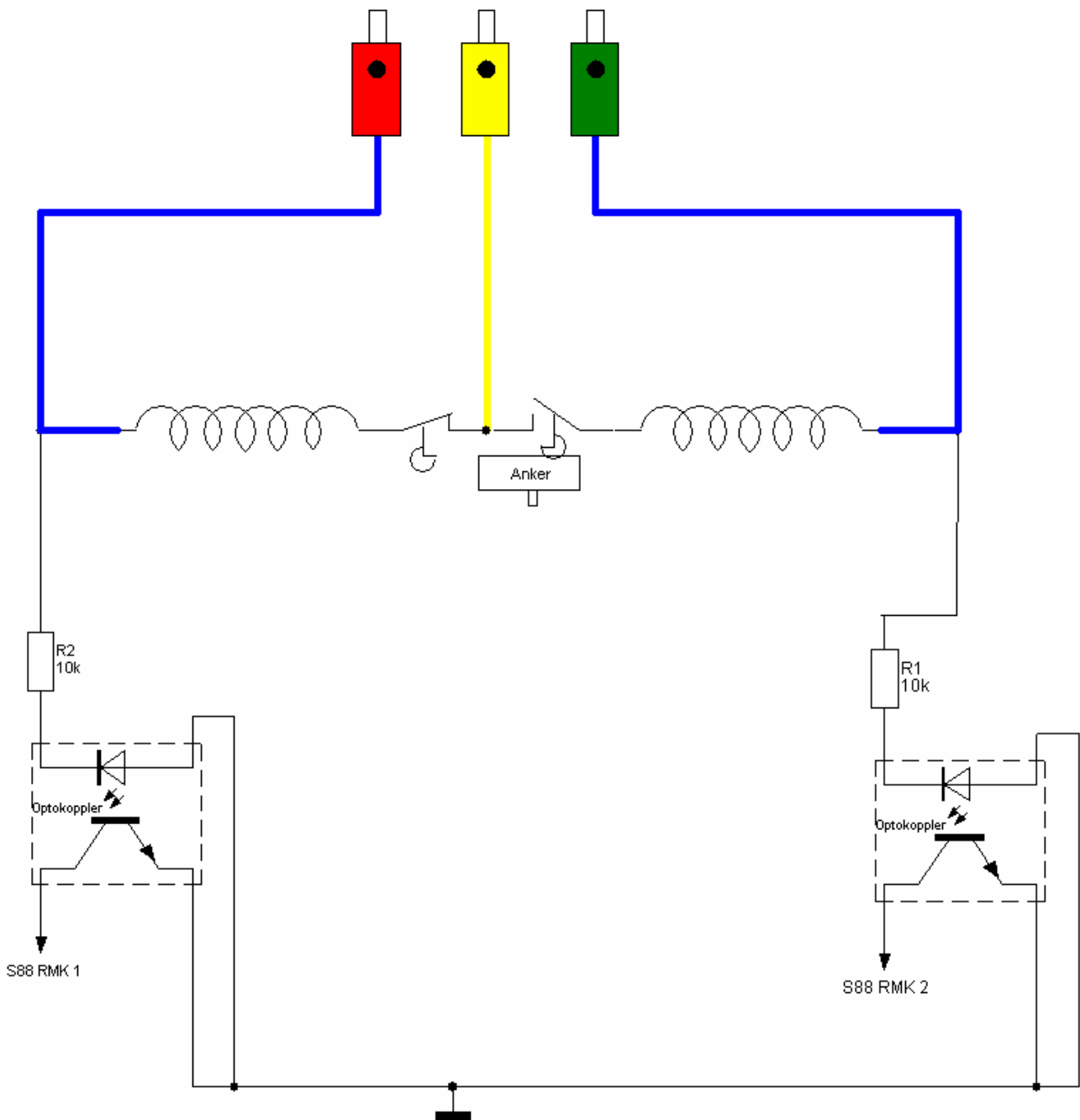
dadurch nach rechts. Am Ende des Stellweges, wird durch den Anker der Mikroschalter (der für die Endabschaltung zuständig ist) betätigt.

Im Schaltbild sieht man, dass in dem Augenblick, indem der Schalter betätigt wird, am blauen Kabel keine Spannung mehr anliegt. Der Decoder hat die Masse abgeschaltet und über die Spule liegt durch den Kontakt für die Endabschaltung auch die Versorgungsspannung nicht mehr am Kabel an. Man erkennt, dass nach dem (erfolgreichen) Schaltvorgang immer das Kabel stromlos ist, über das gerade geschaltet wurde, während an dem anderen blauen Kabel über die Spule die Versorgungsspannung anliegt. Diese Information (Versorgungsspannung am blauen Kabel vorhanden oder nicht) muss jetzt nur noch in den S88 Bus „eingegeben“ werden.



Der S88 Rückmeldedecoder benötigt am Eingang aber ein Masse-Potenzial um belegt zu melden. Also ist ein direkter Anschluss des blauen Kabels an den Rückmeldedecoder nicht möglich. Daher wird der Optokoppler genutzt, um die Versorgungsspannung des MA-Decoders ab zukoppeln.

Da ich keine Rückmeldedecoder mit Optokopplern einsetze, habe ich diese kleine Schaltung gebaut:



Der Strom fließt vom MA-Decoder über das gelbe Kabel zum Antrieb. Auf der linken Seite ist der Schalter für die Endabschaltung geschlossen. Der Strom kann also über die Spule und den Vorwiderstand in den Optokoppler fließen. Im Optokoppler befindet sich im Prinzip eine kleine Lichtschranke die aus einer LED und einem Fototransistor besteht. Wird die LED vom Strom durchflossen, leuchtet sie und der Fototransistor schaltet durch, da er das Licht „sieht“. Dadurch gelangt das Massepotenzial zum Rückmeldedecoder. Der Kontakt 2 meldet damit „belegt“.

Auf der rechten Seite ist der Schalter für die Endabschaltung offen, also kann der Strom nicht zum Optokoppler fließen, der Kontakt 1 meldet „frei“.

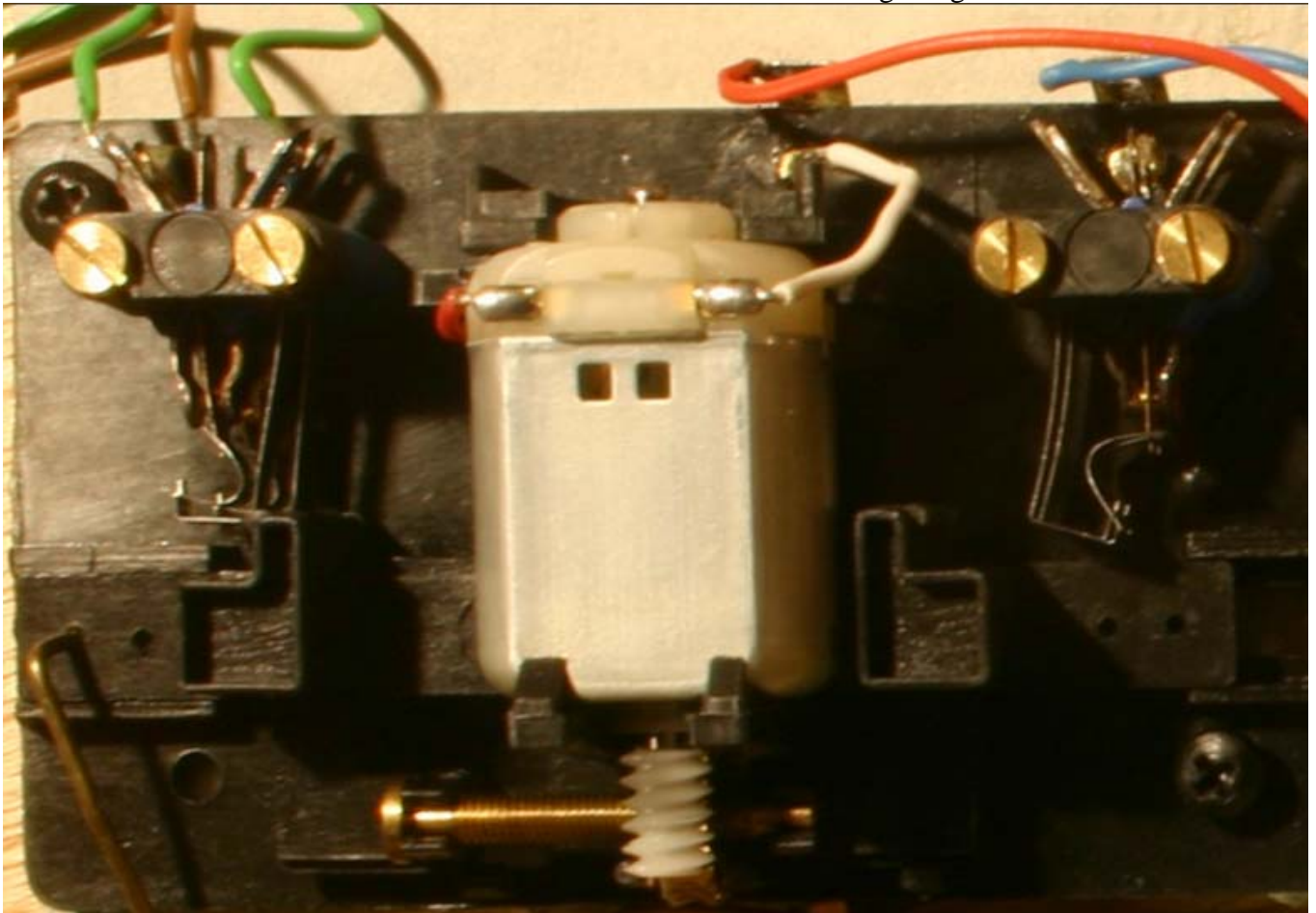
**Wichtig!** Dass der Antrieb die Endlage erreicht hat, wird dadurch signalisiert, dass der entsprechende Kontakt als „frei“ gemeldet wird, denn in diesem Beispiel hat der Anker ja gerade seine Endlage auf der rechten Seite erreicht.

Wenn man den Antrieb ganz langsam von Hand wieder nach links bewegt, erkennt man, dass bereits nach ganz kurzem Stellweg der Kontakt 2 bereits wieder belegt ist. Die Weiche hat aber noch lange nicht in die andere Richtung geschaltet. Bewegt man den Antrieb weiter, wird dann irgendwann die Weichenzunge bewegt bis diese sich in der Endlage befindet. Im Moment sind aber beide Kontakte noch belegt! Erst wenn der Antrieb ganz nach links bewegt wurde erlischt der Kontakt 1 und signalisiert die Endlage des Ankers.

Dies bedeutet, dass eine Weiche sich zwar schon in der Endlage befinden kann, aber noch die falsche Stellung signalisiert wird. Evtl. wird also der Zug im Betrieb gestoppt, obwohl die Weiche richtig steht. Da aber ein ordentlich schaltender Antrieb immer in die Endlage geht, ist es aber gar nicht verkehrt, dass in dieser Situation der Zug gestoppt wird. Man erkennt, dass hier auf jeden Fall Handlungsbedarf bezüglich des Antriebes besteht, vor allem wenn das Problem häufiger auftritt.

Im Versuchsaufbau habe ich einen Antrieb über 3000 mal ohne Probleme geschaltet. Erst als ich die Versorgungsspannung für die MA reduziert habe, gab es Fehlschaltungen. Zuerst nur scheinbare, die Weiche hatte zwar umgeschaltet, es wurde aber durch nicht vollständig erreichte Endlage des Ankers nicht mehr richtig signalisiert. Bei weiter sinkender Spannung hat dann die Weiche schließlich gar nicht mehr geschaltet.

Bei motorischen Antrieben gibt es häufig noch freie Kontakte, die ein Massepotenzial direkt an den Rückmeldedecoder schalten können. Hier ist keine besondere Schaltung nötig.



An den Kontakt oben links habe ich an der mittleren Lötfläche Masse (braun) angeschlossen, an den äußeren Lötflächen ist das grüne Kabel in Richtung S88-Bus angelötet. Wenn der Antrieb die Endlage erreicht, wird der eine RMK belegt und der andere (fast) gleichzeitig frei.

## Win-Digipet:

Um die Stellung der Antriebe in WDP auswerten zu können, habe ich die Rückmeldekontakte ins Gleisbild eingezeichnet. Da im Bereich der Sbhf Einfahrt im Gleisbild kein Platz war und ich das GB nicht umzeichnen wollte, habe ich die 6 Weichen an anderer Stelle (die normalerweise nicht im Blickfeld liegt) noch mal im GB eingezeichnet. Als Symbol habe ich eine „Hosenträgerverbindung“ gewählt. Das nochmalige einzeichnen der Weiche ist nicht unbedingt notwendig. Es dient bei mir nur der Übersichtlichkeit, wird aber für die Funktion nicht benötigt.

Für die Darstellung der RMK habe ich ein eigenes Symbol verwendet. Ist der Kontakt belegt, ist der Punkt „Rot“ ist der Kontakt frei „Grün“. Das Symbol als „Patchwork“ aus den Symbolen für die Drehscheibe entstanden.

Wenn eine Weiche korrekt geschaltet hat, muss der RMK „grün“ (frei) sein, auf dessen Seite die Weiche (gelber Balken) steht:



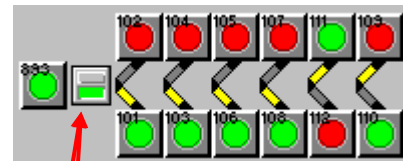
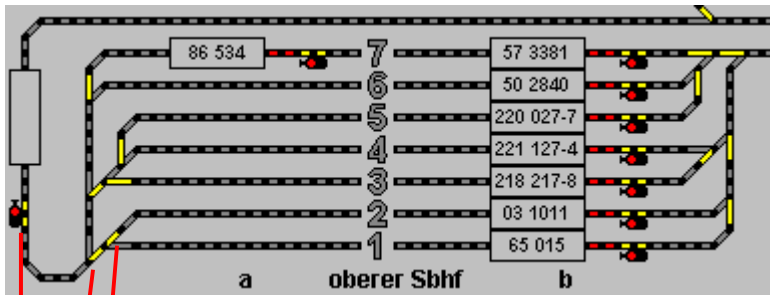
Demnach dürfte also die Weiche ganz rechts nicht richtig geschaltet haben.

Weiterhin habe ich einen Schalter eingezeichnet und einen weiteren RMK eingezeichnet. Der RMK übernimmt die Funktion des „Sicherheitskontaktes“, dazu aber später mehr.

Nun wird im Stellwerkswärter für jede zu überwachende Fahrstraße ein Eintrag angelegt: Dort werden die zu überwachenden Weichen in der korrekten Stellung eingetragen und das Einfahrtssignal in der Stellung Hp1. Dann müssen noch die Rückmeldekontakte eingetragen werden, die für die erfassten Weichen die korrekte Stellung anzeigen.

Es dürfen aber immer nur die Weichen erfasst werden, die auch in der FS geschaltet werden.

Anderenfalls kann es zu Fehlschaltungen kommen. Obwohl ich im Hardwareteil beschrieben habe, dass die entscheidende Rückmeldung bei den Antrieben die „Frei“-Meldung des Kontaktes ist, habe ich trotzdem beide Kontakte im Stellwerker erfasst. Denn wenn der Decoder ausfällt und damit keine Versorgungsspannung liefert, wäre der entsprechende Kontakt zwar „frei“, aber nicht weil die Weiche richtig geschaltet hat, sondern nur, weil die Spannung vom Decoder ausgefallen ist. Und in dem Fall hätte die Weiche nicht geschaltet.



**Stellwerkswärter**

Funktionsbedingungen

Magnetaartikel

1		X	6		X
2		X	7		X
3		X	8		X
4		X	9		X
5		X	10		X

Rückmeldekontakte

K1:	101	<input type="checkbox"/>	F	K6:	102	<input checked="" type="checkbox"/>	B
K2:	103	<input type="checkbox"/>	F	K7:	104	<input checked="" type="checkbox"/>	B
K3:		<input type="checkbox"/>	F	K8:		<input type="checkbox"/>	F
K4:		<input type="checkbox"/>	F	K9:		<input type="checkbox"/>	F
K5:		<input type="checkbox"/>	F	K10:		<input type="checkbox"/>	F

Aktiv      Bedingungen verknüpfen:  Oder  Und

Funktionen

Einschalten

	X		X
	X		X

Ausschalten

	X		X
	X		X

Faller-Bahnübergang

Aktivieren

Kommentar

Ankerlagenüberwachung oberer Sbfh Gleis 2

X    ⏪    ⏩    20 von 25    ▶    ▶▶    Neu

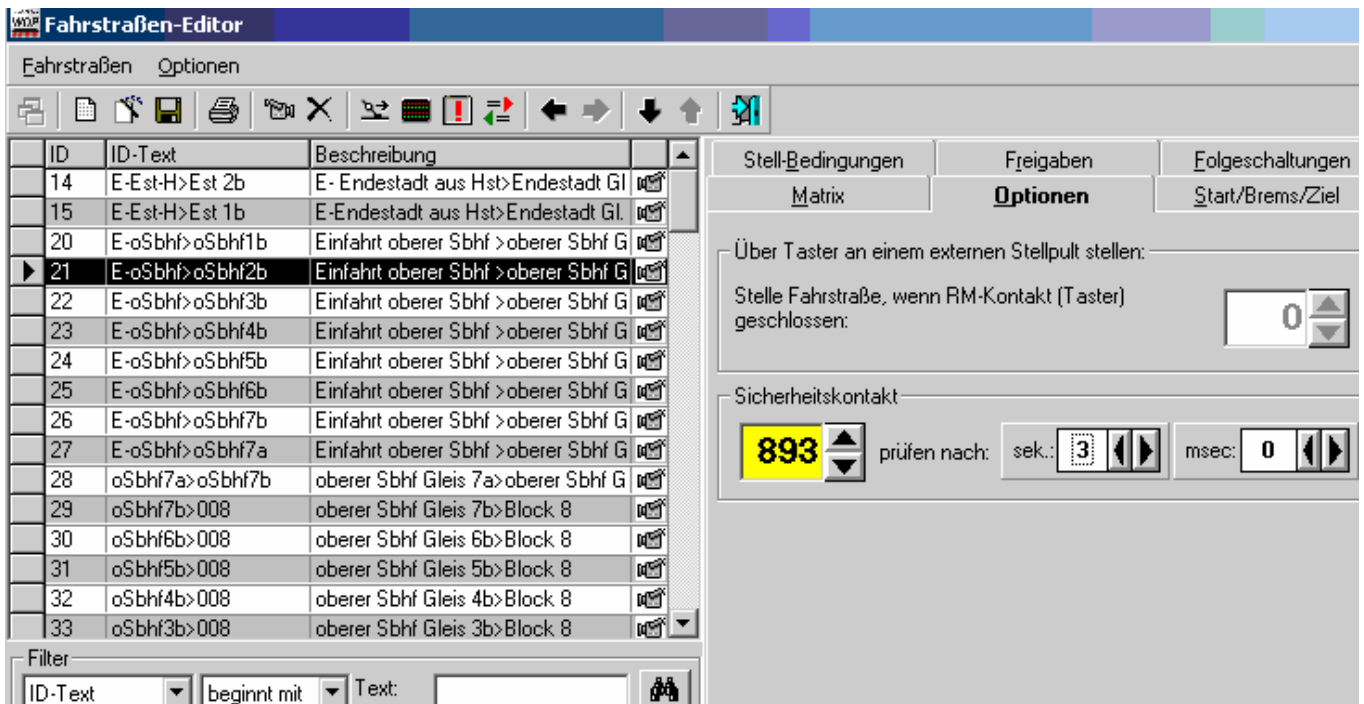
Speichern + Schließen    Daten prüfen    Abbrechen

Wenn die erste Weiche auf „Abzweig“ steht, wird dies durch die Freimeldung des den RMK 101 angezeigt. Die zweite Weiche steht richtig, wenn Kontakt 103 frei ist. Wenn die FS geschaltet wird, und alle Weichen korrekt schalten, ist die Bedingung erfüllt und der Stellwerker schaltet den MA auf „Rot“. Dieser MA schaltet wieder rum den Rückmeldekontakt (893) daneben auf „belegt“ (rot). Hierzu kann entweder mit einem Schaltdecoder ein Massepotenzial an einen Eingang eines Rückmeldecoders geschaltet werden, oder es kann ein programmgesteuerter Rückmeldekontakt nach dem Tipp von Markus Herzog verwendet werden. Dieser Kontakt wird als Sicherheitskontakt in den Einfahrtfahrstraßen verwendet.

Durch das Einfahrtssignal in den Funktionsbedingungen des Stellwerkers wird der Sicherheitskontakt wieder auf „frei“ gesetzt, wenn das Einfahrtssignal wieder auf Hp0 geschaltet wird. Dazu muss der Schalter für den Sicherheitskontakt im Stellwerker im Block „Ausschalten“ erfasst werden.

Nun muss noch in allen Fahrstraßen dieser Rückmeldekontakt als Sicherheitskontakt definiert werden. Da der Kontakt nicht Bestandteil der FS-Aufzeichnung ist, wird er gelb unterlegt. Dies ist aber so Okay.





Damit die ganze Sache überhaupt funktioniert, muss in den Systemeinstellungen der Sicherheitskontakt generell aktiviert sein. Ich habe hier eingestellt, dass der beim Ansprechen des Sicherheitskontaktes nur die betreffende Lok gestoppt wird. Zur Erinnerung: Der Sicherheitskontakt spricht an, wenn er in der eingestellten Zeit **nicht** als belegt gemeldet wird.

Wenn nun nach dem Stellen der FS eine Weiche nicht richtig geschaltet hat, wird der Stellwerker den Sicherheitskontakt nicht schalten. Daher wird nach der eingestellten Zeit (hier im Beispiel 3 Sekunden) der Sicherheitskontakt ansprechen und den Zug stoppen. Da ich 2 Weichen mit einem motorischen Antrieben versehen habe, habe ich 3 Sekunden eingestellt. Die Zeit könnte bei magnetischen Antrieben auch kürzer sein.

Der Zug fährt, wenn er vor dem Schattenbahnhof angehalten hatte, trotz der bei mir eingestellten 3 Sekunden, nur ca. 5 cm, wenn der Sicherheitskontakt anspricht. Wenn der Zug vor dem Schattenbahnhof nicht anhalten muss, weil er sich in einer Zugfahrt befindet, ist die Fahrstrecke natürlich etwas länger. Es ist also ratsam, die Geschwindigkeit für die Einfahrt in den Bahnhof/Schattenbahnhof zu reduzieren. Dadurch bremst der Zug bereits am Bremskontakt regulär ab und kommt dann auf jeden Fall zum Stehen, bevor Schaden entsteht.

## Abschluß:

Auf welche Art die Rückmeldung der Weiche erreicht wird spielt letztlich keine Rolle. Das Prinzip für die Einbindung in WDP bleibt dasselbe. Daher kann auch der Baustein „[Weichenrückmelder WRM-1](#)“ von Tams oder der „[Weich88-8](#)“ von Sven Brandt zum Einsatz kommen. Es ist lediglich zu beachten, in welcher Weise die Ankerlagen mit diesen Bausteinen gemeldet werden.

Wer die Schaltung mit den Optokopplern nachbauen will, ich habe dafür Optokoppler vom Typ SFH610A verwendet. Ähnliche Typen werden hier aber den selber Zweck erfüllen. Bei der Schaltung muss lediglich die Polarität der Versorgungsspannung der MA-Decoder beachtet werden. Dies gilt auch, wenn der Decoder die Weichen mit Digitalstrom schaltet oder extern Wechselspannung zum schalten eingespeist wird! Die Spannung wird im Decoder immer Gleichgerichtet. Bei Märklin oder Viessmann ist die Spannung negativ, bei Tams-Decodern ist sie zum Beispiel positiv. In meinem Beispiel hat habe ich mit einem K83 von Märklin gearbeitet, also muss die Kathode (das ist der Strich im Schaltbild der Diode) des

Optokopplers in Richtung Antrieb zeigen, da negative Spannung am Antrieb anliegt. Bei Decodern mit positiver Spannung muss die Anode (das ist das Dreieck) in Richtung Antrieb zeigen. Die Polung des Fototransistors im Optokopplers muss aber in beiden Fällen gleich sein. Der Nachbau der geschieht auf eigene Gefahr!

Da immer zwei Kontakte pro Weiche nötig sind, könnten maximal 5 Weichen überwacht werden, da im Stellwerker „nur“ 10 Bedingungen für Rückmeldekontakte eingetragen werden können. Sind im Fahrweg mehr als 5 Weichen vorhanden, kann man aber auch mehrere Stellwerkswärter hintereinander schalten. Dies soll hier nur im Prinzip angedeutet werden: Auf der ersten Karte des Stellwerker werden 5 Weichen überwacht. Anstelle des Schalters für den Sicherheitskontakt wird aber nur ein virtueller Schalter betätigt. Die Stellung dieses Schalters fügt man in eine neue Karte des Stellwerkers für weitere Weichen in die Funktionsbedingungen ein. Auf diese Weise ist die Zahl der überwachbaren Weichen nur durch die Anzahl der möglichen Karten im Stellwerker begrenzt...

Alternativ zu der von mir beschriebenen Variante mit dem Sicherheitskontakt, wäre auch denkbar, dass das Einfahrtsignal mit einem stromlosen Abschnitt versehen wird. Der Schalter im Stellwerker, der im bisherigem Beispiel den Sicherkontakt geschaltet hat, würde dann diesen Abschnitt nur dann mit Strom versorgen, wenn die Weichenstellungen Okay sind.