

## Fahren im Blockbetrieb

Die Blockstellensteuerung SLX841 von rautenhaus digital® ist entwickelt worden um einen vom restlichen Anlagenbetrieb unabhängigen Blockbetrieb einrichten zu können. Sie bietet drei betriebliche Möglichkeiten:

1. Blockbetrieb ohne SX-Bus
2. Blockbetrieb mit SX-Bus
3. Blockbetrieb mit PC-Steuerung

Alle Züge in einem vom SLX841 gesteuerten Streckenbereich fahren mit folgenden Eigenschaften im Blockbetrieb:

- unabhängig von der Fahrzeugadresse
- Wendezüge mit Steuerwagen voraus
- alle Triebwagen, unabhängig von der Position des Motorwagens
- Mehrfachtraktionen
- Schiebetrieb
- ausschließlich Triebfahrzeuge mit Selectrix- oder kompatiblen Fahrzeugdecodern
- Blockbetrieb ohne SX-Bus auch mit Intellibox bzw. Twin-Center (nur Loks mit Selectrix-Decodern!!!)

## Allgemeines

Im Blockbetrieb mit Bremsdioden können nicht alle Zugkompositionen wie Wendezüge, Züge im Schiebetrieb oder mit Vorspann korrekt vor Signalen angehalten werden. Es kommt zu folgendem Verhalten:

- Bei Reisezügen mit Innenbeleuchtung wird beim Überfahren der Trennstelle zwischen Fahr- und Halteabschnitt der Bremsvorgang immer wieder abgebrochen und neu gestartet.
- Bei Zügen mit Doppeltraktion brems die zweite Lok erst, wenn auch sie sich im Halteabschnitt befindet. Die zweite Lok schiebt die stehende mühsam weiter.
- Das gleiche gilt im Schiebetrieb für die schiebende Lok am Zugende.
- Wendezüge kommen im Schiebetrieb erst zum Stehen, wenn die Lok im Halteabschnitt einfährt und der Steuerwagen schon längst am Signal vorbeigefahren ist.

Die Blockstellensteuerung SLX841 hingegen versorgt



beim Auslösen des Bremsvorgangs sowohl den Halte- wie auch den Fahrabschnitt über die Bremsdioden mit Fahrstrom. Dadurch treten die zuvor genannten Probleme nicht auf. Erreicht ein geschobener Wendezug den Blockabschnitt, löst die eingebaute Stirnbeleuchtung den Besetztmelder der Blockstellensteuerung aus, wenn der in Fahrtrichtung befindliche Abschnitt belegt ist. Der SLX841 speist dann über die Bremsdioden jeweils Fahrstrom in die Halte- und Fahrabschnitt ein, sodass die noch im Fahrabschnitt befindliche Schiebelok abbremsen kann.

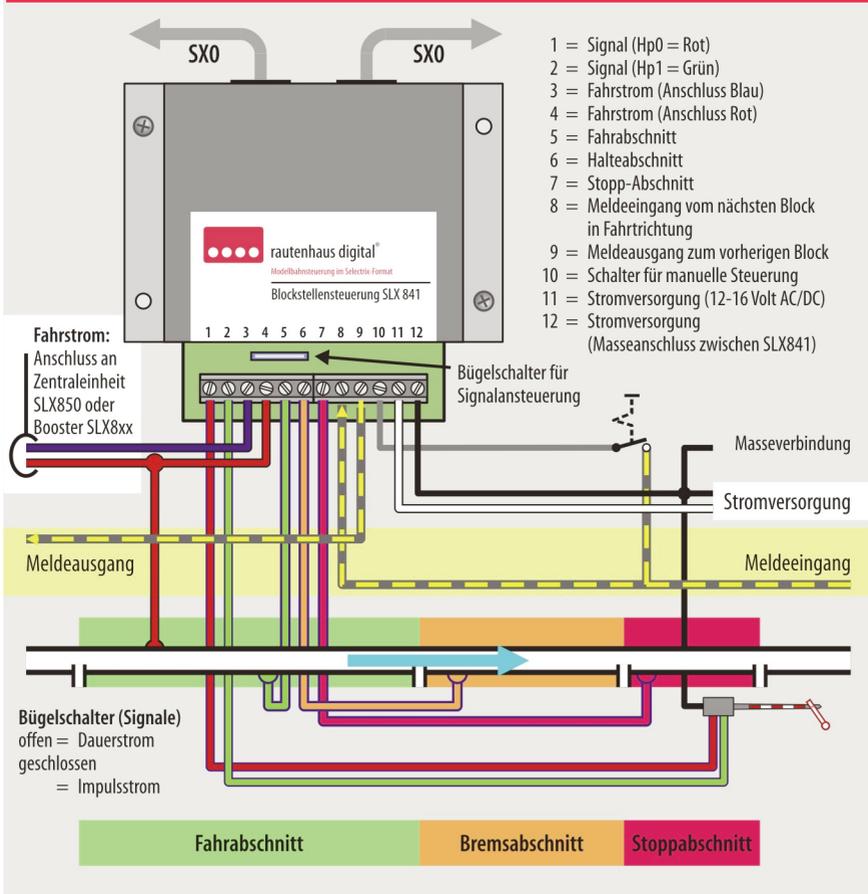
Das Beispiel funktioniert allerdings nur, wenn der Steuerwagen eine Innen- bzw. Stirnbeleuchtung besitzt, oder mit Widerstandslack bzw. SMD-Widerständen aus-

### Basis-Infos

Voraussetzungen zum Einrichten einer Blocksteuerung:

1. Anschluss der Zentraleinheit SLX850 an den Versorgungstrafo und an die Gleisanlage sowie Einstellungen.  
Kapitel 2.1 und 8.1/850
2. Anschluss des Multifunktions-Fahrpult SLX844 oder des Multifunktions-Handreglers SLX845  
Kapitel 8.2/844 und 8.2/845
3. Triebfahrzeuge mit Selectrix-kompatiblen Lokdecodern  
Kapitel 8.5/ ff

## Anschlüsse des SLX841 im Überblick



gerüstete Achsen aufweist. Lesen Sie hierzu bitte auch das Kapitel zum Thema Melden.

### Zwei- oder dreiteilige Blockabschnitte

Die Blockabschnitte müssen mindestens aus ...

- einem Fahrabschnitt und
- einem Bremsabschnitt bestehen.

Zusätzlich kann noch ein ...

- Stopp-Abschnitt eingerichtet werden.

Der Stoppabschnitt ist dann sehr nützlich, wenn der Bremsweg eines Zugs zu lang ist und dieser erst hinter dem Signal zum Stehen kommen würde. Die Besetzmeldung des Stoppabschnitts bringt den bis dahin

abgebremsten Zug zwangsweise durch stromlos Schalten des Stoppabschnitts zum Stehen.

Beim Einrichten von zweiteiligen Blockstrecken muss gewährleistet sein, dass die im Lokdecoder eingestellte Massensimulation (Bremsverzögerung) bei allen eingesetzten Zügen die gleiche Bremsstrecke in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit garantiert. Bei einem Schnellzug muss wegen der höheren Reisegeschwindigkeit eine größere Bremsverzögerung durch einen kleineren Wert im Decoder eingestellt werden als bei einem langsamer fahrenden Güterzug. Die passenden Werte müssen durch entsprechende Versuche ermittelt werden.

## Funktionsbeschreibung

Für die Funktionsbeschreibung gehen wir von folgenden Voraussetzungen aus:

1. In unserem Beispiel einer Blockstrecke ist der voraus befindliche Gleisabschnitt besetzt und das Blocksignal zeigt Hp0.
2. Unser Zug, im Beispiel ein Doppelstockwendezug, wird geschoben.
3. Der Steuerwagen ist mit einer Stirnbeleuchtung ausgerüstet, bzw. besitzt alternativ mit Widerstandsack präparierte Radsätze.
4. Der Lokdecoder ist auf einen Halteabschnitt eingestellt.

Der Wendezug befährt den Fahrabschnitt und der Besetzmelder meldet den Abschnitt an den zurückliegenden Blockabschnitt als besetzt.

Erreicht der Steuerwagen den Bremsabschnitt, wird das vom Besetzmelder des Bremsabschnitts registriert. Dieser schaltet in diesem Augenblick die Fahrstromversorgung sowohl für den Fahr- wie auch den Bremsabschnitt intern um, sodass die beiden Abschnitte über Bremsdioden mit Fahrstrom versorgt werden. Die schiebende Lok bremst, obwohl sie ja noch nicht den als Bremsabschnitt erreicht hat, mit den im Decoder eingestellten Verzögerungswerten bis zum Halt vor dem Signal ab.

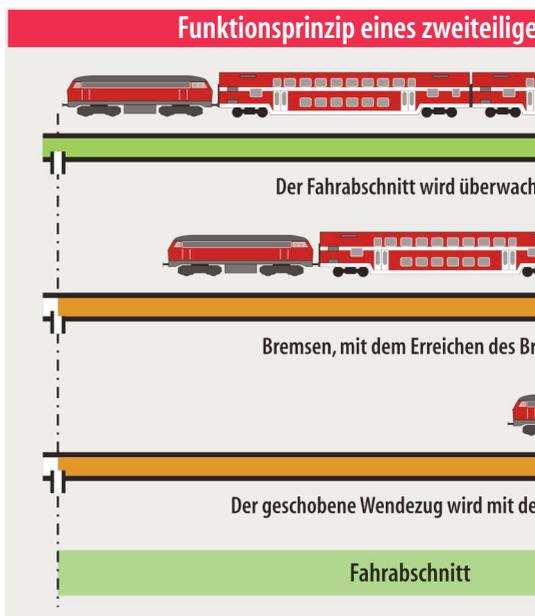
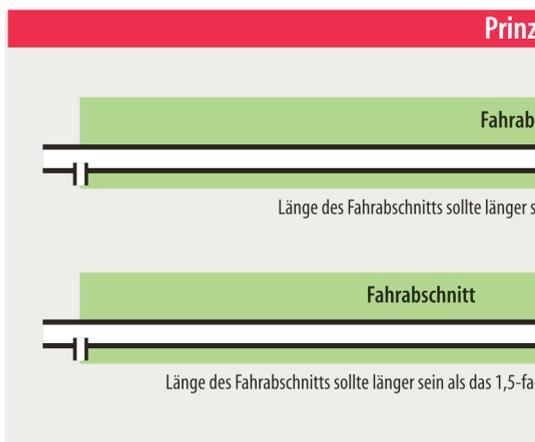
Wird der in Fahrtrichtung liegende Block frei, so erhalten beide Abschnitte wieder den normalen Fahrstrom und der Zug setzt sich mit der im Lokdecoder eingestellten Beschleunigung wieder in Bewegung.

Verkehren Wendezüge im Schiebetrieb oder Güterzüge mit Schiebelok auf der Anlage, so sind nur zweiteilige Blockabschnitte einzurichten.

Dreiteilige Blockabschnitte funktionieren nur zusammen mit gezogenen Zügen, da der Stoppabschnitt stromlos geschaltet wird.

## Zwei- oder dreiteilige Blockstreckenabschnitte

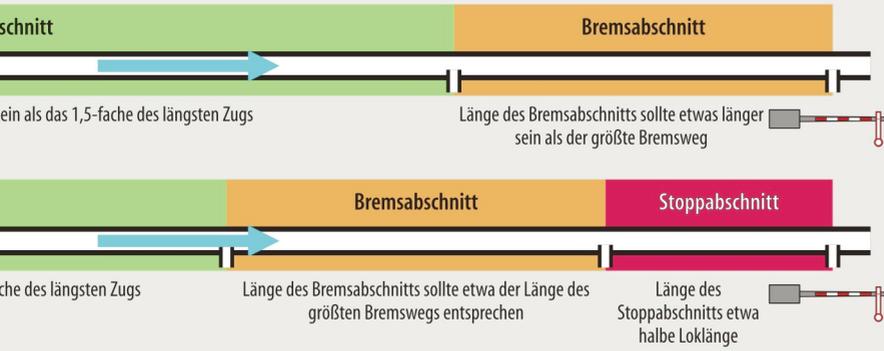
Werden Blockstrecken mit zwei Abschnitten eingerichtet, so müssen die Lokdecoder auf einen Halteabschnitt



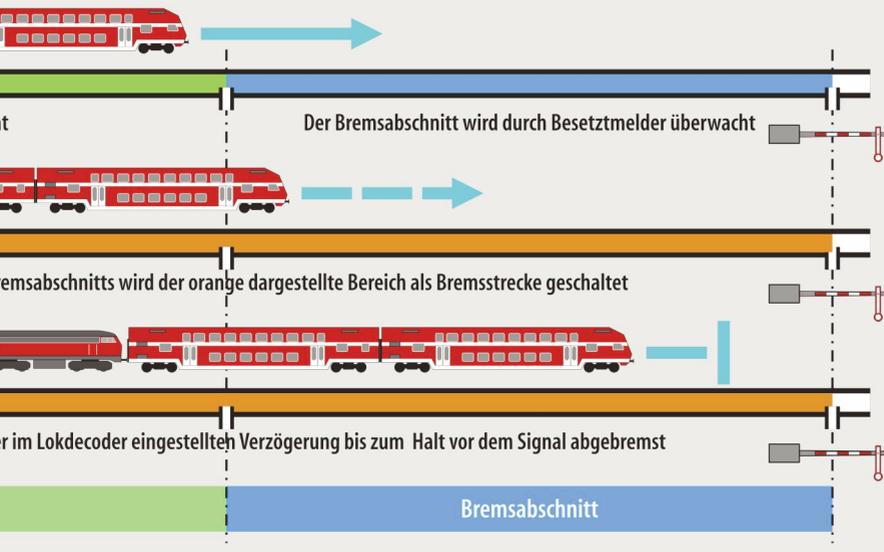
eingestellt werden: Mit Erreichen des Bremsabschnitts (auch als Halteabschnitt bezeichnet) bremst die Lok mit den eingestellten Verzögerungswerten bis zum Stillstand ab.

Bei Blockstrecken mit drei Abschnitten empfiehlt es sich, die Lokdecoder auf zwei Halteabschnitte einzustellen, um einen betriebsgerechten Blockbetrieb zu gewährleisten. Fährt die Lok in den Bremsabschnitt ein,

## Typ zwei- und dreiteiliger Blockabschnitte



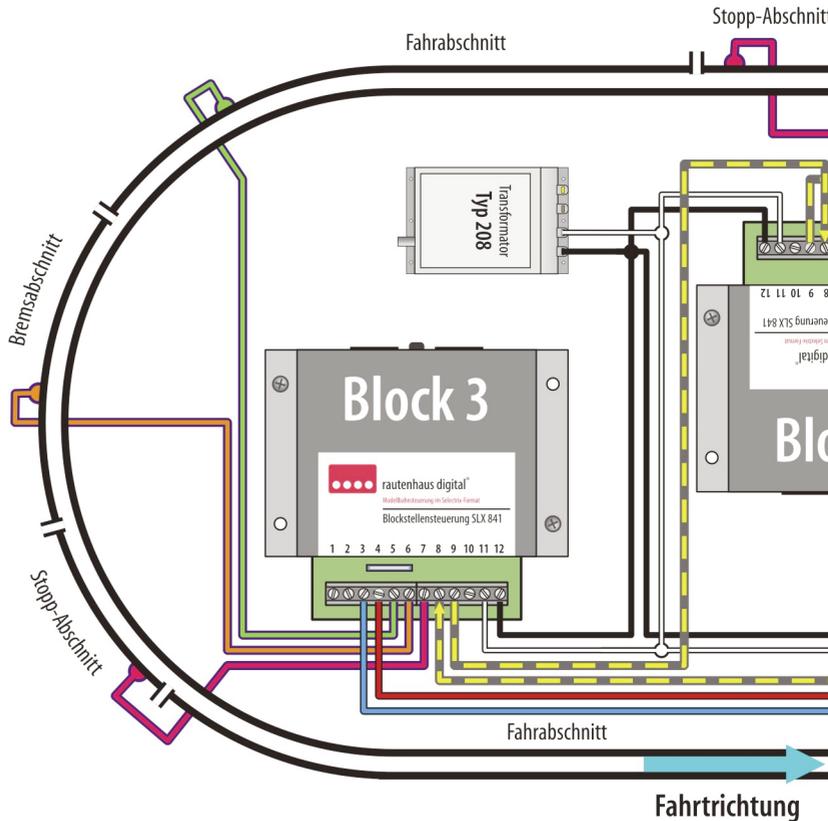
## Typen von Blockstreckenabschnitten am Beispiel eines geschobenen Wendezugs



so bremsst sie mit den im Lokdecoder eingestellten Verzögerungswerten bis zur Fahrstufe 3 ab. Mit dieser Restgeschwindigkeit schleicht der Zug bis zum stromlosen Stoppabschnitt um dort zum Stehen zu kommen.

Ist der Lokdecoder bei drei Abschnitten pro Blockstrecke auf einen Halteabschnitt eingestellt, zeigt sich folgendes Verhalten: Mit Erreichen des Bremsabschnitts wird der Zug mit dem im Lokdecoder eingestellten

Verzögerungswert bis zum Halten abgebremst. Je nach Gleislänge des Bremsabschnitts und des Bremswegs kommen die Züge mehr oder weniger kurz vor dem Stoppabschnitt und somit auch vor einem aufgestellten Signal zum Stehen. Züge mit größerem Bremsweg, z.B. auf Grund höherer Geschwindigkeit (Fahrstufe), erreichen gegebenenfalls den Stoppabschnitt und werden durch ihn abrupt angehalten.

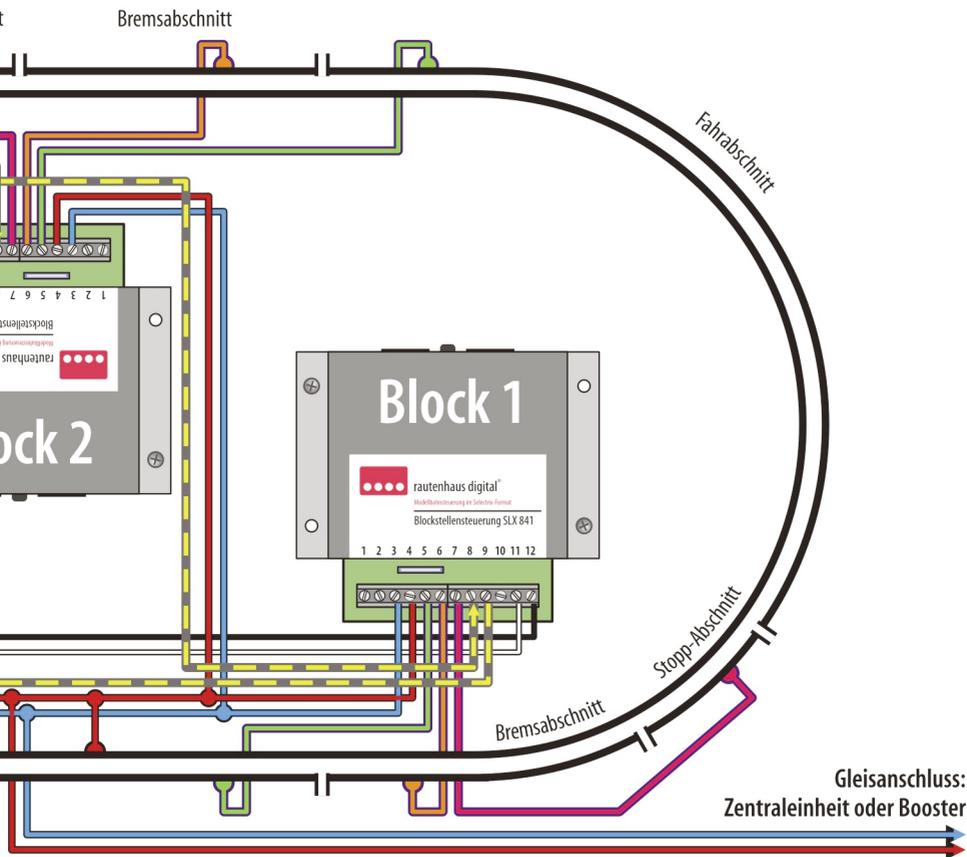


Das dargestellte Gleisoval ist mit drei Blockstrecken ausgerüstet. Über die gelbgrau gestrichelte Linie wird der Besetztzustand an den vorhergehenden Block zurückgemeldet. Die Blockstrecken sind in Fahrtrichtung durchnummeriert. Ein im Block 2 fahrender Zug sperrt die Weiterfahrt des im Block 1 fahrenden Zugs.

Ein angeschlossenes Signal (im Beispiel nicht dargestellt), dient nur als schmückendes Ausstattungsdetail und nimmt keinen Einfluss auf die Lokomotive, z.B. durch einen stromlosen Gleisabschnitt. Daher können Signale ohne Zugbeeinflussung eingesetzt werden.

In den Lokdecodern der eingesetzten Triebfahrzeuge sollte die Zahl der Halteabschnitte auf den gleichen Wert eingestellt werden. Bitte lesen Sie hierzu die Kapitel 8.5.53 und 8.5.54 je nach verwendetem Steuergerät oder gegebenenfalls die Kapitel über die verwendeten Lokdecoder.

Die Zahl der Gleisabschnitte pro Blockstrecke sollte generell mit oder ohne Stoppabschnitt und in Abhängigkeit der Halteabschnitte im Lokdecoder eingerichtet werden.



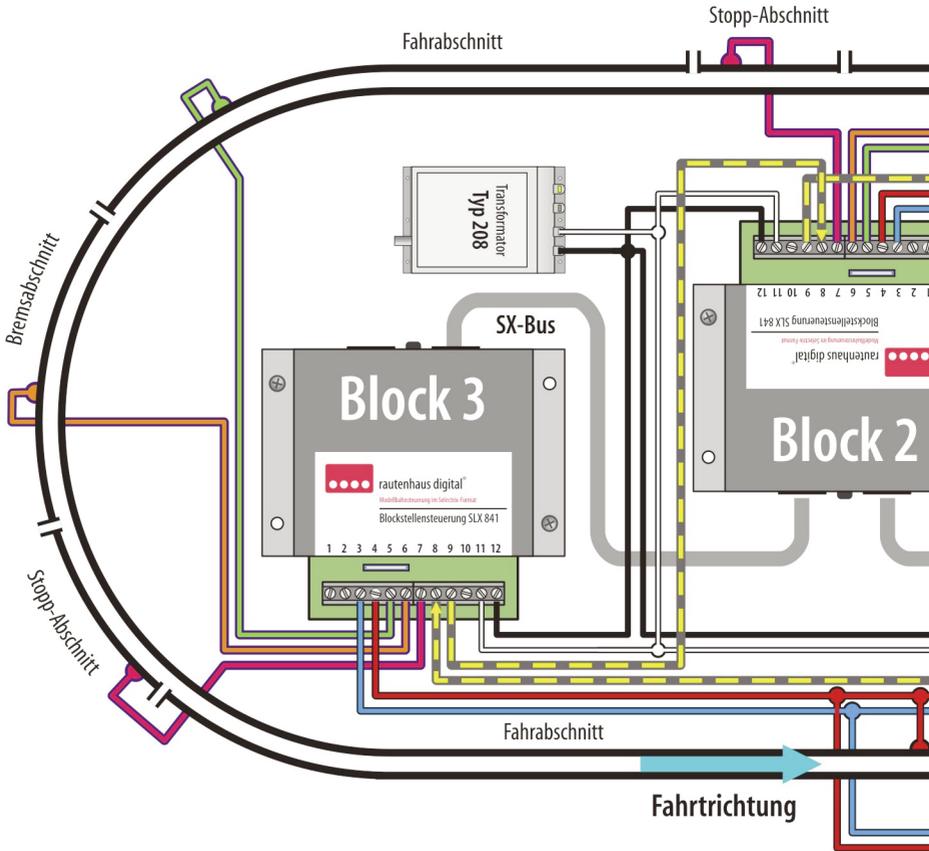
## Länge der Gleisabschnitte

Eine präzise Empfehlung über die Länge der einzelnen Gleisabschnitte innerhalb der Blockstrecken kann nicht gegeben werden, da im Wesentlichen die Anlagengröße und auch die Länge der Züge die Zahl der Blockstrecken und deren Länge bestimmt. Folgende Faustregeln und Tipps können als Orientierung dienen:

**Fahrabschnitt:** Der Fahrabschnitt sollte mindestens 1,5 mal so lang sein wie der längste eingesetzte Zug. Aus optischen Gründen empfiehlt es sich, den Fahrabschnitt mindestens doppelt so lang zu wählen wie der längste Zug um Stopp-and-go-Effekte zu vermeiden.

**Bremsabschnitt:** Seine Länge hängt von der Fahrgeschwindigkeit der Züge, der gewünschten Verzögerung und dem sich daraus ergebenden Bremsweg ab. Hier empfiehlt es sich, die optimale Länge durch Fahrversuche zu ermitteln. Wird kein Stoppabschnitt eingeplant, kann man aus den Versuchen auch den günstigsten Standort für das Blocksignal ermitteln.

**Stoppabschnitt:** Der Abschnitt dient eigentlich nur zur Sicherung, dass der haltende Zug nicht das Signal überfährt. Man kann davon ausgehen, dass der Zug schon sehr weit abgebremst hat und mit geringer Geschwindigkeit fährt. Der abrupte Haltevorgang wird also abhängig von der gewählten Baugröße nur wenige



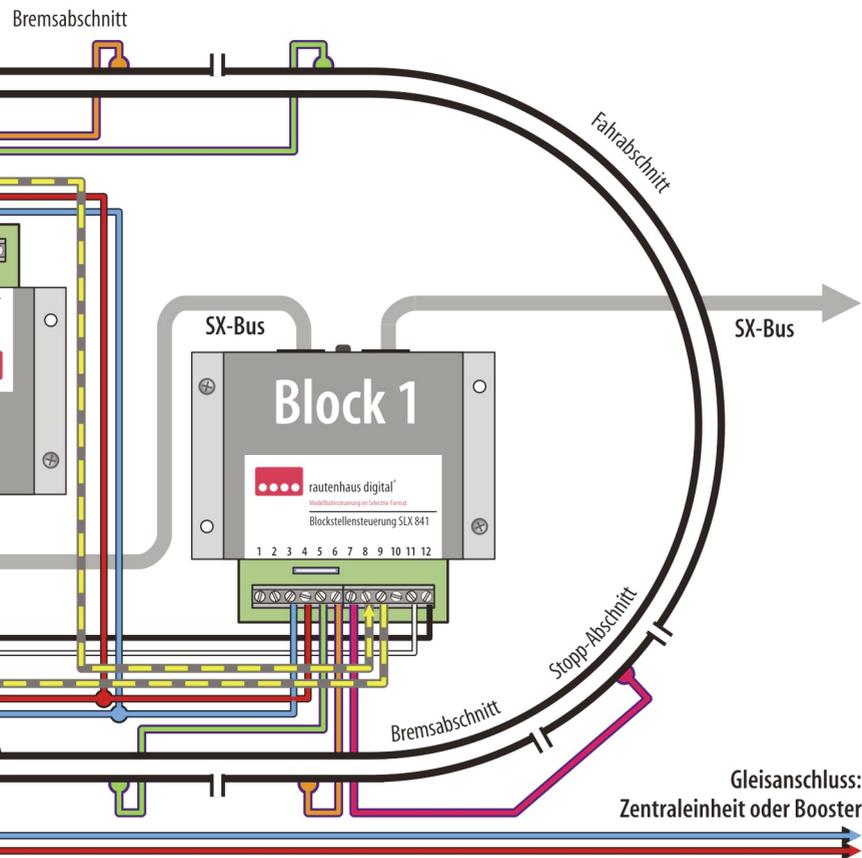
Zentimeter betragen. Der Stoppabschnitt muss jedoch mindestens so lang wie die längste Lok und kann direkt hinter dem Signal enden. Die optimalen Längen und Abstände können durch Versuche ermittelt werden.

## Manueller Eingriff in die Steuerung

Über die Steuerleitung regelt sich die Zugfolge innerhalb der Blockstrecke selbsttätig, sei es innerhalb einer geschlossenen Strecke wie einem Gleisoval oder auch innerhalb einer offenen Strecke wie zwischen Bahnhöfen. Aus betrieblichen Gründen kann es erforderlich werden, eine Blockstelle manuell auf „Halt“ setzen zu können. So wäre es bei einer halbautomatischen

Steuerung denkbar, am Ende einer Blockstreckenketten die in einen Bahnhof einmündet, die letzte Blockstelle generell auf Halt zu setzen. So kann man gezielt die Züge in den Bahnhof einfahren lassen.

Für den manuellen Eingriff in den Steuerungsablauf lassen sich Schalter oder Taster (ausschließlich als Öffner) über die Klemmen 8 und 10 anschließen. Ist der Schalter geschlossen, so steht das Signal des betreffenden Abschnitts auf Rot und der Zug bleibt in diesem Blockabschnitt stehen. Erst wenn der Schalter geöffnet bzw. der Taster als Öffner betätigt wird, fährt der Zug weiter. Der Taster muss solange betätigt werden, wie der Zug benötigt den Abschnitt zu verlassen.

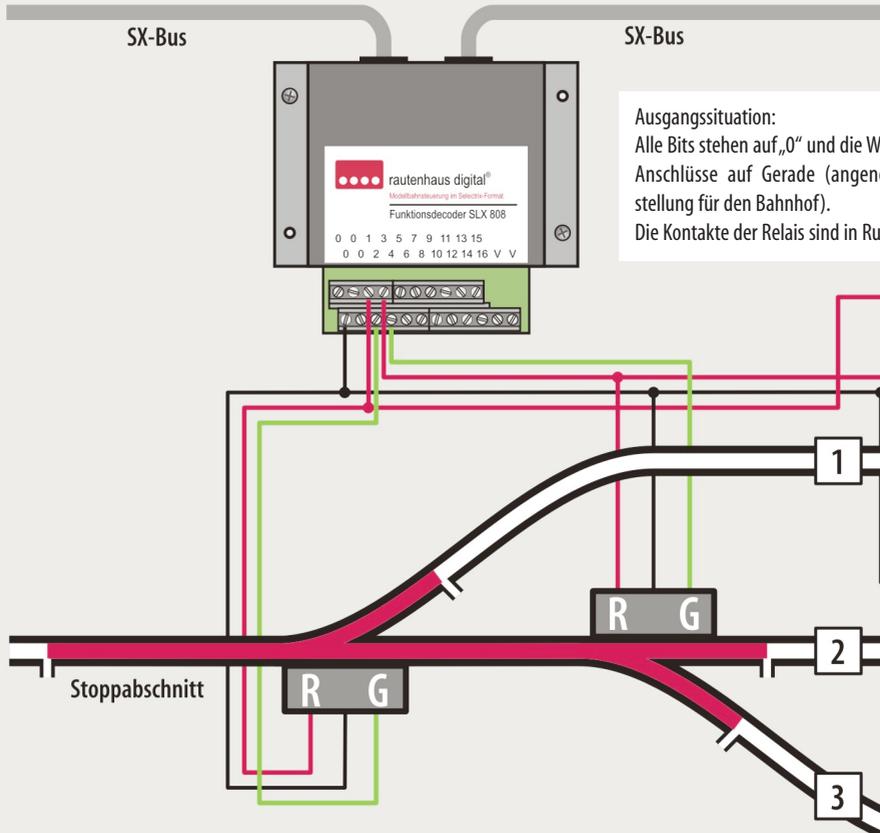


## Blockstellensteuerung ohne SX-Bus

Die vorgenannten Beispiele kommen alle ohne den SX-Bus aus. Die Meldung an die jeweils zurückliegende Blockstelle erfolgt über die gelbgraue Meldeleitung vom Anschluss 9 an den Anschluss 8 der zurückliegenden Blockstellensteuerung. Für den Betrieb ohne SX-Bus müssen am SLX841 keine Adressen eingestellt werden.

Die in die Blockstellensteuerung integrierten Besetzmelder können auch genutzt werden, um sich den Besetztzustand der Blockabschnitte z.B. an einem Gleisbildstellpult oder auf einem Computer mit einer entsprechenden Steuerungssoftware anzeigen zu lassen.

Bei einem Ausbau der Anlagensteuerung mithilfe eines Computers kann eine schon vorhandene Blockstreckensteuerung in die Steuerungssoftware integriert werden um einen optimalen Betriebsablauf einrichten zu können.



**Ausgangssituation:**  
Alle Bits stehen auf „0“ und die W  
Anschlüsse auf Gerade (angen  
stellung für den Bahnhof).  
Die Kontakte der Relais sind in Ru

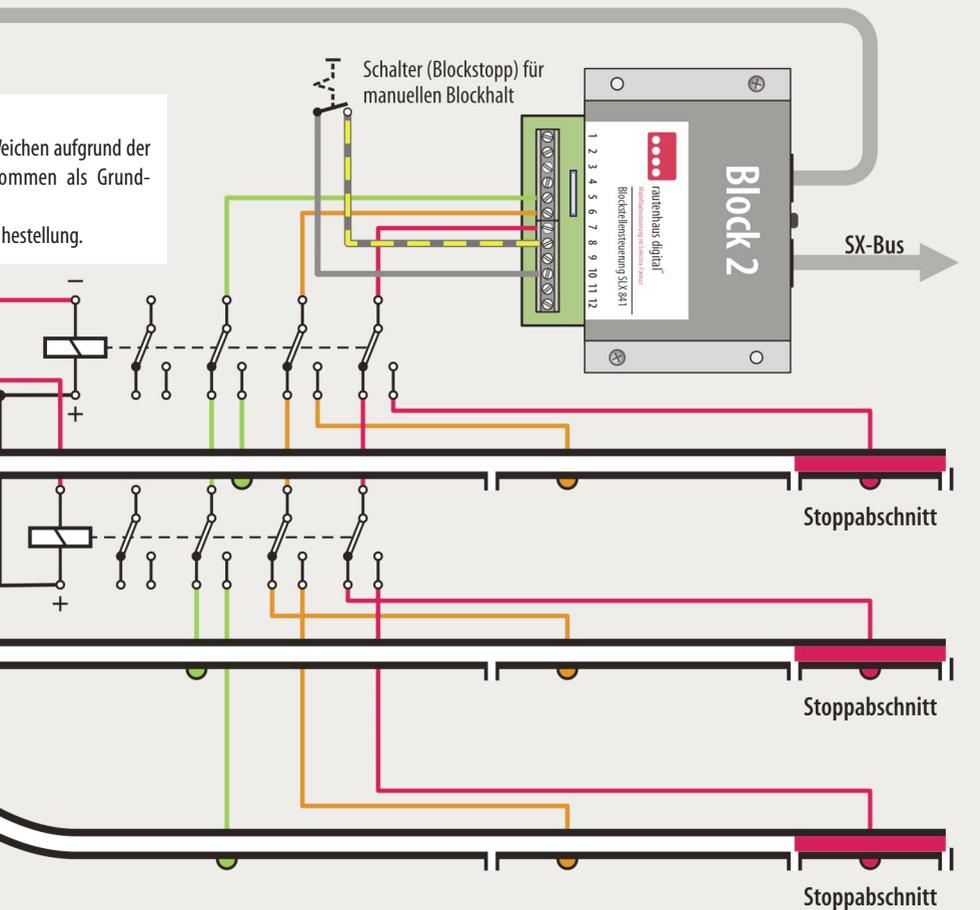
Einfaches Beispiel wie man einen Bahnhof in eine Blockstrecke einbeziehen kann. In dem Beispiel werden Weichenantriebe mit Endabschaltung und Relais mit vier Umschaltkontakten benutzt. Die Ausgänge des Weichendecoders müssen auf Dauerstrom eingestellt sein.

Die Anschlüsse sind so ausgelegt, dass das Gleis 2 als Durchfahr Gleis dient, wenn alle Bits der Weichendecoderadresse auf „0“ stehen. Beim Einschalten des Systems stehen immer dann alle Bits auf „0“, wenn der letzte Betriebszustand, z.B. im Funktionsdecoder, nicht abgespeichert wurde.

## Blockstellensteuerung mit SX-Bus

Werden die Module über den SX-Bus miteinander und mit der Zentraleinheit verbunden, ergeben sich weitere komfortable Möglichkeiten:

- Auswertung der Besetzmeldungen der einzelnen Gleisabschnitte über den SX-Bus
- Direkte Ansteuerung der Blockabschnitte über den SX-Bus, mit der Möglichkeit, Betriebsabläufe z.B. für Schattenbahnhöfe automatisieren zu können
- Direkte Steuerung der Blockstellen bei Ausbau zum



PC-gesteuerten Betrieb und einfache Integration in die komplette Anlagensteuerung.

### Blockstellensteuerung und Bahnhöfe

In die Blockstellensteuerung lassen sich je nach Betriebsart auch Bahnhöfe integrieren. Voraussetzung ist, dass die zu befahrenden Bahnhofsgleise wie die Streckenabschnitte eingeteilt sind. Lediglich die Fahrabschnitte ist kürzer und der Gleislänge des jeweiligen Bahnhofsgleises angepasst. Er beginnt hinter der letzten Weiche und endet am Bremsabschnitt.

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten einen Bahnhof in die Blockstrecke zu integrieren:

1. Man schaltet, wie oben gezeigt, mithilfe von Relais, die Blockstellensteuerung den Gleisabschnitten des zu befahrenden Gleis zu.

Vorteil: Kostengünstig

Nachteil: Zusammen mit dem SX-Bus kann nur das aktive Gleis überwacht werden.

Wird mit einer Blockstreckensteuerung ein Bahnhof in eine Blockstrecke eingebunden, müssen über ein Relais mit mehreren Umschaltkontakten die Anschlüsse für

Fahr- und Bremsstrecke und gegebenenfalls auch die Stoppstrecke sollen den Bahnhofsgleisen zugeschaltet werden.

■ Damit dieses Verfahren auch betriebssicher funktioniert, müssen Ein- und Ausfahrtsweichen spiegelbildlich installiert und zum Schalten elektrisch parallel angeschlossen sein. Damit ist diese Schaltung hauptsächlich für Abstellbahnhöfe prädestiniert.

2. Jedes Gleis hat sein eigenes Blockstellensteuerungsmodul. Lediglich die Steuerleitung des zu befahrenden Bahnhofsgleises wird in die Meldekette der Blockstellensteuerung zwischengeschaltet. Dafür reicht ein Relais mit zwei Umschaltkontakten.

Vorteil: Zusammen mit dem SX-Bus lässt sich der Besetztzustand jedes Bahnhofsgleises überwachen, unabhängig davon, welches Gleis gerade in die Blockstreckensteuerung eingebunden ist. Zudem können Ein- und Ausfahrt unabhängig voneinander geschaltet werden.

Nachteil: Für jedes Bahnhofsgleis wird eine Blockstreckensteuerung SLX841 benötigt.

■ Bei diesem Verfahren können entgegen dem vorgenannten Ein- und Ausfahrweichen getrennt geschaltet werden, wenn für die Ein- und Ausfahrgruppe jeweils eigene Relais für die Meldeleitung verwendet werden. Je nach Gleiswahl endet bzw. beginnt eine Blockstrecke, sodass vor und hinter dem Bahnhof jeweils eine eigenständige Blockstrecke vorhanden ist. Weisen die Einfahrts- und Ausfahrtsweichen auf das gleiche Gleis, so werden die beiden Blockstrecken zu einer zusammengeschaltet.

■ Bei der Einbindung eines Schattenbahnhofs empfiehlt sich die Einrichtung eines Stoppabschnitts.

Die Relais können zusammen mit den Weichenantrieben über einen Funktionsdecoder wie den SLX808 angesteuert werden. Abhängig von den Weichenantrieben gibt es zwei Möglichkeiten:

- Bei Verwendung von Weichenantrieben mit Endabschaltung können monostabile Relais verwendet werden. Die Ausgänge des Funktionsdecoders müssen dann auf Dauerstrom eingestellt werden.
- In Verbindung mit Weichenantrieben ohne End-

abschaltung sind bistabile Relais (zweispulige Relais) zu verwenden, da die Weichenantriebe nur mit einem Stromimpuls geschaltet werden können. Entsprechend sind die oder der Funktionsdecoder einzustellen.

**Funktionsbeschreibung:** Über die Relais wird, entsprechend des angewählten Gleises, dieses mit der Blockstellensteuerung verbunden. Die in den Nachbargleisen stehenden Züge erhalten somit keinen digitalen Fahrstrom und sind für die Blockstellensteuerung nicht existent.

Der Zug in dem angewählten Bahnhofsgleis reiht sich in den Ablauf der Blocksteuerung ein. Wird der Blockabschnitt hinter der Bahnhofsausfahrt frei, setzt sich der Zug im Bahnhof in Bewegung und verlässt diesen. Der nachfolgende Zug fährt in das frei werdende Bahnhofsgleis ein.

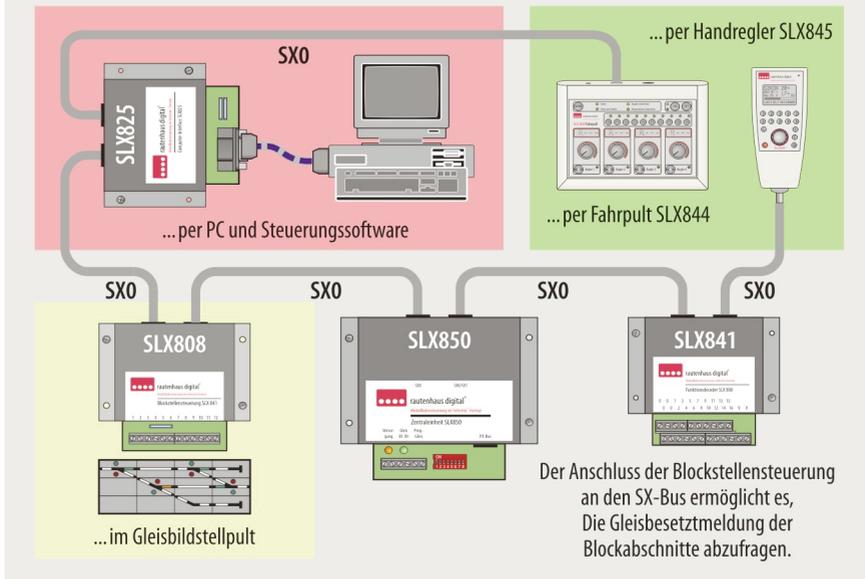
Damit ausreichend Zeit bleibt um die Weichenstraße für das entsprechende Gleis zu schalten, sollte der Einfahrts- wie auch der Bahnhofsblock über einen Schalter gesperrt werden können. Über den Schalter wird der entsprechende Block nur freigegeben, wenn die Weichenstraße geschaltet ist. Sperrt man nur den Bahnhofsblock, so können nacheinander die unterwegs befindlichen Züge manuell in den Schattenbahnhof gefahren werden, ohne dass die Züge aufeinander auf fahren.

## Konventionelle Gleiswahl

Für den Fall, dass zwar mit rautenhaus digital® oder mit anderen Selectrix-kompatiblen Geräten gefahren aber analog (mit Gleich- oder Wechselspannung) geschaltet wird, bieten sich folgende Möglichkeiten an:

Parallel zu den Weichenantrieben werden wie in der Abbildung auf Seite 5.2.9/5.2.10 Relais angeschlossen. Bei Verwendung von Tastern in einem bereits vorhandenen Gleisbildstellpult sind bistabile Relais zu verwenden. Alternativ kann man endabgeschaltete Weichen und monostabile Relais auch über einen Drehschalter bedienen und so die Gleiswahl vornehmen.

## Einbindung des SLX841 über SX-Bus in eine Kompletsteuerung



### Fahrstromversorgung

Die Versorgung mit Fahrstrom kann entweder über die Zentraleinheit SLX850 oder über den Fahrstrom-Booster SLX851 erfolgen. Dabei kann eine Blockstrecke, bestehend aus mehreren Blockabschnitten und den zugehörigen Blockstellensteuerungen, komplett z.B. über einen Booster mit Fahrstrom versorgt werden. Es können aber auch innerhalb einer Blockstrecke befindliche Blockabschnitte zu Fahrstromkreisen zusammengefasst werden. Zwischen den Fahrstromkreisen und den aneinandergrenzenden Blockabschnitten sind beidseitige Gleistreunungen, z.B. mithilfe von Isolierschienenverbindern, vorzusehen.

### Besetzungsmeldung durch SLX841

Die in die Blockstellensteuerung integrierte Besetzungsmeldung erlaubt auch die Überwachung der entsprechenden Gleisabschnitte. Die Besetzungsmeldung lässt sich entweder über das Multifunktions-Fahrpult oder -Handregler abfragen. Es besteht aber auch die Option der Darstellung an einem Gleisbildstellpult.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Anschluss des SLX841 über den SX-Bus an die Zentraleinheit SLX850 oder an eine Selectrix-kompatible Zentraleinheit mit SX-Bus.
- Die SLX841-Module müssen auf eine freie Adresse eingestellt sein.

Die Auswertung kann mit folgenden Geräten erfolgen:

- Multifunktions-Fahrpult SLX844
- Multifunktions-Handregler SLX845
- Gleisbildstellpult und Funktionsdecoder mit gleicher Adresse wie die zu überwachende Blockstellensteuerung.

### Programmieren des SLX841

Wird die Blockstellensteuerung am SX-Bus betrieben, so muss der SLX841 auf eine freie Adresse eingestellt, d.h. programmiert werden. Auch bestimmte Eigenschaften wie die zeitversetzte Freimeldung eines Abschnitts lassen sich per Programmierung verwirklichen.

Die einstellbaren Eigenschaften des SLX841 und die Programmierung entnehmen sie dem Kapitel 8.3/841.