Verein Schweizerischer Digital Modellbahner

Mitteilungblatt Beitrag 27.01.2004

Mitteilungsblatt Nr. 4/02 zurück

Einteilung der Modellbahnanlage in Blöcke für die Steuerung mit dem Computer.
Joan Drenth

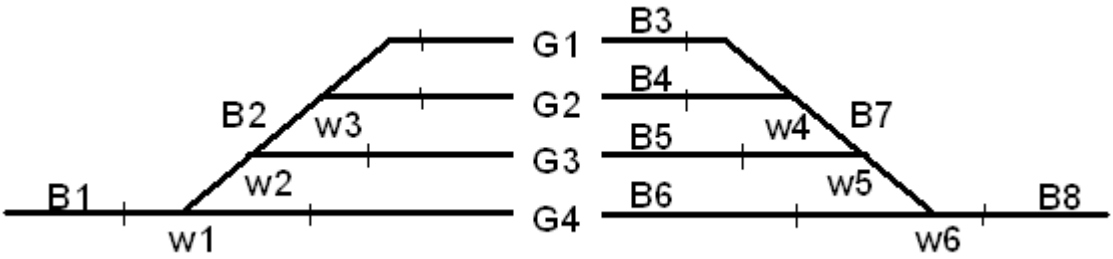
Wenn man (s)eine Modellbahnanlage mit dem Computer steuern möchte, dann ist es notwendig sie in Blöcke zu unterteilen. Diese Unterteilung braucht es, damit dem Computer vermittelt werden kann, wo sich welcher Zug befindet. Das "wo" wird erreicht mit Hilfe von Rückmeldeabschnitten im Gleis und das "welcher" wird vom Computer gemacht. Der Computer ist in der Lage von einem Initialzustand aus die Züge zu verfolgen. An Hand einiger Beispiele wird gezeigt, wie man eine Anlage am besten in Blöcke unterteilt. Der Betrieb steht im Vordergrund und die Ökonomie kommt auf den zweiten Platz. Mithilfe einiger Regeln am Schluss dieses Artikels sollte man selber in der Lage sein, eine Anlage in Blöcke zu unterteilen.

Einleitung.
Wenn der Gleisplan der Anlage fertig ist und sie soll mit dem Computer gesteuert werden, dann kommt der nächste Schritt: die Einteilung der Anlage in Blöcke. Auch dies gehört zur Planung und soll fertig sein, bevor man mit dem Bau der Anlage beginnt. Schlussendlich ist es gut, schon im Voraus zu wissen, wie viele Rückmelder und Rückmeldemodule man braucht. Man kann jetzt auf dem Papier noch optimieren und versuchen alle Rückmelder kostengünstig den Rückmeldemodulen zu zuordnen.

Was bedeutet in diesem Kontext eigentlich Block: Ein Block ist ein Teil der Anlage, welcher auf beiden oder mehreren Seiten (denk an Weichen) elektrisch von anderen Blöcken getrennt ist. Ein Block kann, muss aber nicht, aus mehreren Rückmeldeabschnitten bestehen. In den Beispielen wird die Rückmeldung mit Schienenkontakten gemacht. Das heisst, eine Schiene wird als Masse- und die andere als Rückmeldeschiene benützt. Für 2-Leiter Anlagen kommt hier das Rückmeldemodul nach dem Stromfühlerprinzip in Betracht und für 3-Leiter das mit galvanisch entkoppelten Eingängen. Die Weichen sollten unbedingt im Rückmeldeschema aufgenommen werden. Nur so gibt es eine lückenlose Rückmeldung der Anlage. Ausserdem ist es wichtig zu wissen ob eine Weiche belegt ist oder nicht! Man darf sie nämlich nur stellen wenn sie frei ist.

Die oben gegebene Definition eines Blocks wird nun angewendet an einigen Beispielen.

1. Einfahrt in, bzw. Ausfahrt aus einer kleinen Station.



Figur 1: Einfache Station

Figur 1 zeigt eine Station mit 4 Gleisen (G1(B3), G2((B4), G3(B5) und G4(B6)), eine Einfahrt (B1), eine Ausfahrt (B8) und 2 Weichenstrassen (w1,2,3(B2) und w4,5,6(B7)).

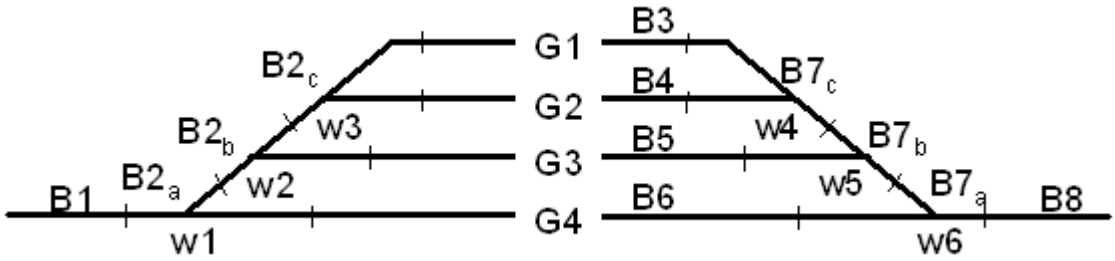
- Block B1 ist der Einfahrblock der Station und Züge dürfen/müssen hier anhalten.
- Block B2 beinhaltet eine Weichenstrasse bestehend aus w1, w2 und w3. Wenn B2 besetzt ist, dürfen die Weichen (w1, w2 und w3) auf keinen Fall gestellt werden. Im Prinzip dürfen hier keine Züge anhalten, weil das den ganzen Betrieb stoppen würde.
- Block B3, B4, B5 und B6 sind normale Stationsgleise. Hier dürfen/müssen Züge anhalten.
- Block B7 beinhaltet wiederum eine Weichenstrasse (w4, w5 und w6). Auch hier gilt: keine der Weichen (w4, w5 und w6) dürfen gestellt werden, während B7 besetzt ist. Züge dürfen hier, wie in B2, nicht anhalten.
- Block B8 ist Streckenblock zur nächsten Station. Züge dürfen/müssen hier anhalten.

Zusammengefasst:

- In den Blöcken B1, B3, B4, B5, B6 und B8 dürfen/müssen Züge anhalten und deswegen nennen wir sie "Halteblöcke".
- In den Blöcken B2 und B7 darf grundsätzlich nicht angehalten werden. Name: "Durchfahrtsblock".

N.B. diese Regeln gelten für den regulären Betrieb. Für Rangierfahrten gibt es andere Regeln, z.B. dass Züge in jedem Block anhalten dürfen.

2. Die Station aus Figur 1 hat einen Nachteil, beim Rangieren ist sofort den Betrieb an der Einfahrt bzw. Ausfahrt blockiert. Wenn z.B. eine Rangierlok auf der Weiche w3 steht, dann ist es nicht gestattet mit einem Zug von B1 in Gleis G4 zu Fahren.

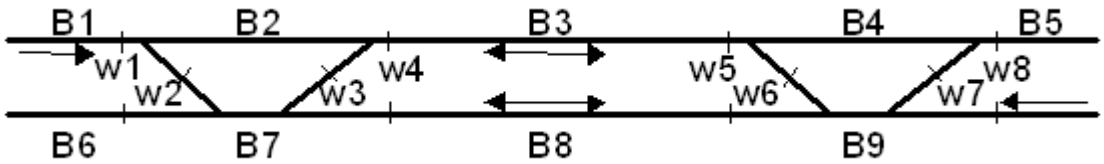


Figur 2: Einfache Station mit Rangiermöglichkeiten

Die Weichen in den beiden Weichenstrassen sind in Figur 2 voneinander isoliert. Die Blöcke B2 und B7 sind aufgeteilt worden in B2a, B2b und B2c, bzw. B7a, B7b und B7c. Und dies schafft die Möglichkeit über w2, w3 bzw. w4, w5 zu rangieren, während ein Zug von B1 ins G4, bzw. von G4 auf die Strecke B8 fährt.

Zusammengefasst: B1, B3-6 und B8 sind Halteblöcke und B2a-c und B7a-c Durchfahrtsblöcke. Situation 1 ist zu empfehlen für Schattenbahnhöfe, hingegen ist die Situation 2 mehr gedacht für Stationen/Bahnhöfe im sichtbaren Bereich, weil die Aufteilung der Weichenstrassen die Möglichkeit schafft zu rangieren, ohne dass sofort eine ganze Weichenstrasse belegt ist.

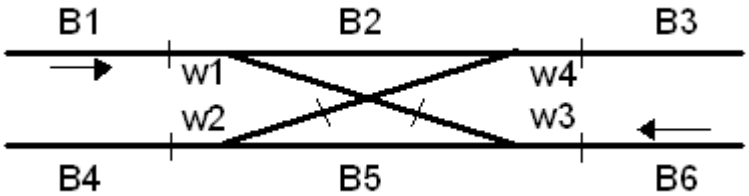
3. In Figur 3 ist ein doppelter Spurwechsel eingezeichnet, wie er z.B. auf der Gott-hardstrecke zwischen Erstfeld und Chiasso zu finden ist. Hierdurch ist der Betrieb eigentlich immer garantiert (auch während Wartungsarbeiten). Die Blöcke B3 und B8 sind in beide Richtungen befahrbar und sollten zumindest so lange sein, dass ein ganzer Zug Platz hat.



Figur 3: Doppelspur mit Spurwechsel

Die Blöcke können wie folgt zugeteilt werden: B1, B3, B5, B6, B8 und B10 sind Halteblöcke und B2, B4, B7 und B9 sind Durchfahrtsblöcke. Die Antriebe der w1, w2 und w3, w4 auf der einen, bzw. w5, w6 und w7, w8 auf der anderen Seite, können zwar elektrisch gekuppelt werden (spart digitale Ausgänge), sie sollten als Blöcke aber getrennt bleiben. Beispiel: Wenn ein Zug von B1 via B2 in den Block B3 fährt, dann sollte es noch immer möglich sein, von B8 via B7 in den Block B6 zu fahren. Die Aufteilung der beiden Weichenstrassen in B2, B7, bzw. B4, B9 kostet also 2 extra Blöcke, hat aber einen positiven Einfluss auf den Betriebsablauf.

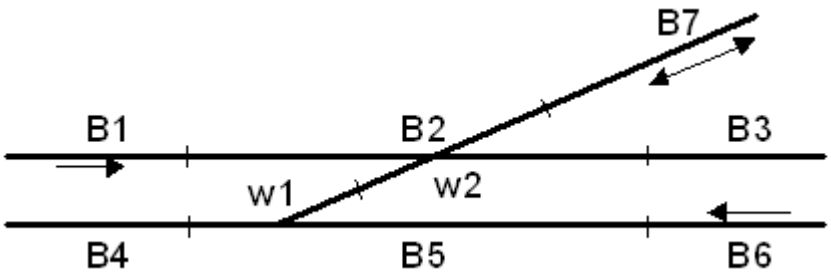
4. Wenn man an einer Ein- oder Ausfahrt einer Station zu wenig Platz hat, dann könnte man statt der Spurwechsel aus Figur 3 auch den Hosenträger aus Figur 4 nehmen.



Figur 4: Spurwechsel mit Kreuzung

Auch hier ist es wichtig, wie in der Situation 3, die beiden Spuren voneinander zu isolieren (Blocktechnisch gesehen), um den durchgehenden Betrieb nicht zu beeinträchtigen. Die Blöcke B1, B3, B4 und B6 sind Halteblöcke und B2 und B5 sind Durchfahrtsblöcke. Wie in Situation 3 kann man auch hier die Weichenantriebe w1, w3 und w2, w4 elektrisch kuppeln um digitale Ausgänge zu sparen. Die Isolation in der Kreuzung kann aus mechanischen Gründen nicht in der Mitte liegen. Es ist aber nicht wichtig, ob sie zwischen w1 und w4 liegt oder zwischen w2 und w3.

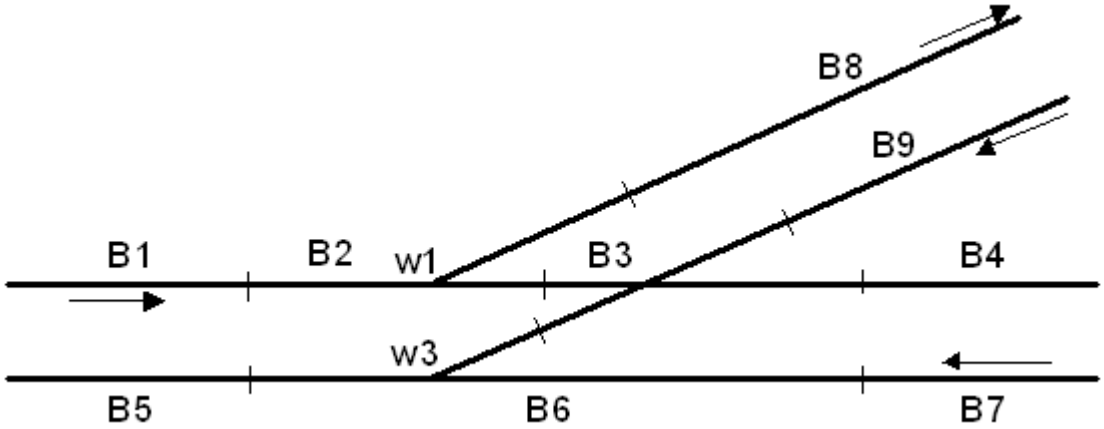
5. Die nächste Situation zeigt eine Abzweigung, wie sie oft auf der Modellbahn zu finden ist.



Figur 5: Einspurige Abzweigung

Die Gleise der doppelspurigen Strecke sollen, wie in den beiden vorherigen Beispielen, wegen dem Betrieb, voneinander isoliert sein. Dazu kommen noch die Weiche w1 und eine DKW w2, welche je auch einen Block bilden. B1, B3, B4, B6 und B7 sind Halteblöcke und B2 und B5 sind Durchfahrtsblöcke. Diese Blockeinteilung erlaubt 2 parallele Zugbewegungen (B1->B3 + B6->B4 oder B1->B7 + B6->B4).

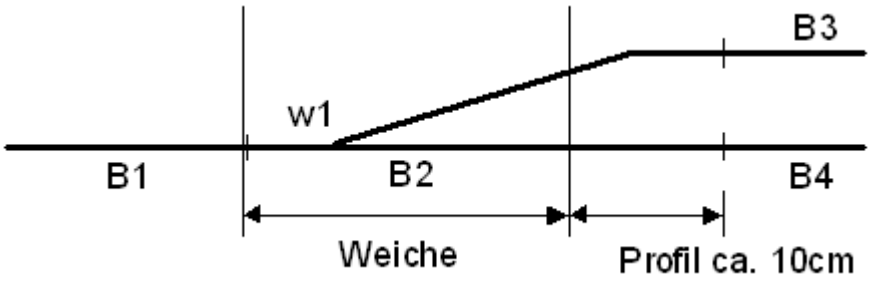
6. Figur 6 zeigt nochmals eine Abzweigung, jetzt aber doppelspurig.



Figur 6: Doppelspurige Abzweigung

Jetzt gibt es 2 doppelspurige Strecken, welche voneinander isoliert sein
müssen. Deswegen sind die 2 Weichen und die Kreuzung je als separater Block deklariert. B1, B4, B5, B7, B8 und B9 sind Halteblöcke und B2, B3 und B6 sind Durchfahrtsblöcke. Auch diese Blockeinteilung erlaubt 2 parallele Zugbewegungen (B1->B4 + B7->B5 oder B1->B8 + B7->B5 oder B1->B8 + B9->B5).

Profil
Wie in der Realität, sollte man auch auf der Modellbahn bei Weichen unbedingt auf das Profil achten. Figur 7 zeigt dies.



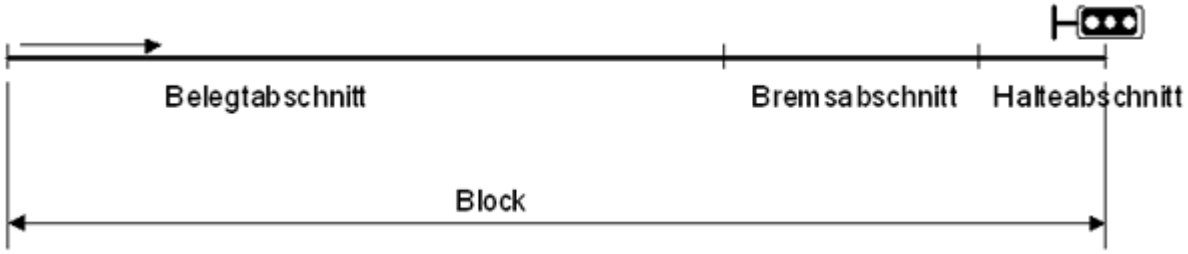
Figur 7: Profil bei Weichen

Das Profil dient dazu genügend Platz am Ende oder am Anfang eines Zuges freizuhalten, so dass andere Züge passieren können. Die Länge des Profils ergibt sich aus dem höchst möglichen Fahrzeugüberhang. Dieser ist bestimmt durch die Distanz zwischen Fahrzeugende bis äussester rückmeldender Achse. Nur unter Berücksichtigung dieser Distanz ist garantiert, dass elektrisch frei gemeldet auch mechanisch frei ist. Auf der Modellbahn ist beim 2-Leiterbetrieb auch noch darauf zu achten, dass Loks teilweise die Stromabnahme so haben, dass auf einer Lokstirnseite die Achsen keine Rückmeldung erzeugen, die Rückmeldung also asymmetrisch ist zur Lokgeometrie, bzw. deren Profil je nach Lokstellung. In H0 beträgt das Profil ca. 10 cm.

Regeln
Wenn man die Beispiele durchgelesen hat, dann kommen folgende Regeln zum Vorschein.

- Eine Verbindung zwischen den beiden Spuren in einer doppelspurigen Strecke, muss immer getrennt werden (Stichwort Betriebsablauf).
- Weichen, welche auf der durchgehenden Linie liegen, trennt man am besten auch von der Strecke, bzw. voneinander (Stichwort Betriebsablauf).
- Weichenstrassen, im sichtbaren Bereich, sollte man voneinander trennen (Stichwort rangieren).
- Weichenstrassen, im verdeckten Bereich, darf man als einen Block sehen (Stichwort Ökonomie).
- Das Profil bei den Weichen sollte nicht vernachlässigt werden.

Unterteilung eines Blocks für Software
Die in den Beispielen gebrauchten Namen "Halteblock" und "Durchfahrtsblock" werden nun noch etwas näher betrachtet. In einem Halteblock darf oder muss ein Zug anhalten. Dazu braucht es, zumindest in der Software, die ich auf meiner Anlage einsetze, eine weitere Unterteilung des (Halte)Blocks. Die Software erfordert einen Bremsabschnitt und einen Halteabschnitt. Eventuell kann man noch einen Belegtabschnitt am Anfang des Blocks dazu nehmen. In der Praxis bedeutet dies, dass, wenn ein Block frei ist und der Nächsten besetzt, der Zug in den Block herein fährt, bis zum Bremsabschnitt, dann anfängt zu bremsen und schliesslich im Halteabschnitt anhält. Figur 8 zeigt die Einteilung eines Blocks in Abschnitten.



Figur 8: Einteilung eines Blocks in Abschnitte

Im Durchfahrtsblock gibt es, im Gegensatz zum Halteblock, nur einen Abschnitt. Hier ist es wichtig zu wissen, ob der Block belegt ist oder nicht. Deshalb kann man auch sagen, dass ein Durchfahrtsblock eigentlich kein richtiger Block ist, sondern nur ein Belegt- oder Rückmeldeabschnitt.

Schlusswort
Das einteilen der Modellbahnanlage in Blöcke für das Steuern der Anlage mit dem Computer ist eine Arbeit, welche nicht zu vernachlässigen ist und deswegen genau so gut zu der Planungsphase gehört, wie das Planen der Anlage selbst. Eine gute Einteilung hat einen positiven Einfluss auf den Betriebsablauf. Die Redensart „weniger ist oft mehr" ist hier sicher fehl am Platz. Besser etwas mehr Isolationen einbauen und später wieder elektrisch verbinden, als nachträglich noch Isolationen einbauen. Auch das weit verbreitete Gerücht, dass man auf einer Anlage so viele Züge fahren lassen kann, als es Blöcke minus eins gibt, zeigt sich in der Praxis als nicht realistisch. Ein Verhältnis Blöcke: Züge von 3:1 bis 3:2 gibt wohl ein besseres Resultat. Bisher wurde angenommen, dass alles mit Hilfe von Schienenkontakten oder isolierten Schienenabschnitten, wie man sie auch nennt, realisiert worden ist. Dies ist relativ einfach, vor allem wenn

man es von Anfang an eingeplant hat. Was aber soll man tun, wenn man schon eine bestehende Anlage hat oder man möchte z.B. eine Anlage mit Märklin M-Gleis bauen? Man könnte statt Schienenkontakte auch Reedkontakte verwenden. Diese sind, auch in bestehenden Anlagen, relativ einfach einzubauen. Sie haben aber auch einige Nachteile. Erstens ist da die vorher schon erwähnte, nicht lückenlose Rückmeldung. Reedkontakte gehören zu der Gruppe von Impulsmeldern, hingegen gehören Schienenkontakte zu den sogenannten Dauermeldern. Zweitens hat man, als Folge von 1, Probleme mit der Initialisation, weil die Reedkontakte mit Magneten geschaltet werden und die Chance sehr gering (sprich gleich Null) ist, dass alle beim Aufstarten geschaltet werden. Dies im Gegensatz zu den Schienenkontakten, welche von Natur aus richtig initialisiert werden, weil die Achsen der Wagen und Züge immer stromleitend sind und deswegen sofort rückmelden, in welchem Block sich etwas befindet. Eine eventuelle Abhilfe beim Einsatz von Reedkontakten ist die Wahl der richtigen Software, die dann in der Lage sein sollte, den Zustand beim Abschalten der Anlage zu speichern, um diesen Zustand beim nächsten Neustart als Initialzustand zu verwenden. Drittens ist es bei Reedkontakten immer noch möglich, dass verlorene Wagen nicht erfasst werden ausser sie haben alle einzelne Magnete und die Rückmeldung zählt diese (beim Vorbild sind das dann Achszähler). Sofern bekannt gibts es keine solche SW/HW bei der Modellbahn. Die Wahl der Software sollte man auch so früh wie möglich treffen (unbedingt bevor man mit dem Bau der Anlage beginnt, also in der Planungsphase), weil die Einteilung der Blöcke in Abschnitte jetzt noch auf die Anforderungen der Software angepasst werden kann.

[Dieser Beitrag ist im Eisenbahn Amateur 6/02 erschienen]

zurück