

## AUTOMATIKBETRIEB

### Begriffe

Haltepunkt	eine Stelle auf der Modellbahnanlage und im Gleisbild am Computer, an der ein Zug hält (halten kann) oder an der ein Signal steht (stehen würde). Ein Haltepunkt kann mehrere Meldeabschnitte, z.B. Brems- und Halteabschnitte haben.
Meldeabschnitt	ein überwachter Gleisabschnitt, der am Rückmelder RM8 angeschlossen ist.
Halteabschnitt	in Erweiterung der Definition des Meldeabschnittes wird ein Meldeabschnitt zum Halteabschnitt, wenn an diesem Gleisabschnitt der Zug halten soll.
Bremsabschnitt	in Erweiterung der Definition des Meldeabschnittes wird ein Meldeabschnitt zum Bremsabschnitt, wenn an diesem Gleisabschnitt der Zug bremsen soll.
Belegtmelder	ein elektronischer Baustein, welcher den Strom im überwachten Gleisabschnitt misst und die Information über den Rückmeldebus an den Rechner meldet.
Rückmeldebus	ein elektrisches Kabel zwischen Rückmelder und Rechner. In unserem Fall verwenden wir den sechspoligen S88-Bus, ein von mehreren Modellbahnherstellern verwendeter Standard.
Variable	ein Merker oder Speicher, dem man einen Wert zuweisen oder abfragen kann. In unserem Programm gibt es 9999 verschiedene Speicherplätze. Wir benutzen in den Beispielen Variable für Lokomotiven: von 1 bis 48 Meldeabschnitte: beginnend mit 1, mindestens dreistellig Fahrstraßen: beginnend mit 2, vierstellig
Wert	auch Variablenwert: der <i>Inhalt</i> des Variablenspeichers. Der Wert kann zwischen der Zahl 0 und 9999 liegen.
Verriegelung	sperrt von Weichen einer aktiven Fahrstraße gegen unbeabsichtigtes Schalten. Dies kann bei den Schaltbefehlen ausgenutzt werden, um zu prüfen, ob sich eine Weiche schalten läßt oder bereits von einer anderen Fahrstraße benutzt ist.
Fahrstraße	jeder befahrbare (mind. eine Loklänge) Gleisabschnitt zwischen zwei Weichen

Der Computer kann für Sie den Betriebsablauf auf der Modellbahnanlage steuern und regeln. Das ermöglicht einen Automatikbetrieb; z.B. bei Vorführungen. Oder ein Teil der Anlage fährt automatisch und Sie steuern einen anderen Teil manuell.

Dafür gibt der Benutzer Befehle vor; - *steuern*.

Da der Computer keine Sinnesorgane hat, muß er anhand von Rückmeldeinformationen von der Modellbahnanlage die Automatikbefehle ausführen - *regeln*.

Die Befehle an den Computer sind Steuerbefehle, welche er immer **DANN** ausführt, **WENN** eine Bedingung wahr ist.

### SCHALTAUFTRÄGE

Der Benutzer braucht nur die Bedingungen eingeben :

**WENN** Signale, Weichen, Rückmelder, Variable etc. einen bestimmten Zustand eingenommen haben

**DANN** werden an die Signale, Weichen, Lokomotiven etc. Steuerbefehle erteilt.

Diese sind voneinander unabhängig und werden nacheinander bearbeitet. Bearbeiten heißt, daß jeder Steuerbefehl nur **DANN** ausgeführt wird, **WENN** alle WENN-Bedingungen erfüllt sind.

Die Anzahl der Befehle ist nur vom Speicher ihres Rechners begrenzt (im Protected Mode).

## Gleisbild: GLEISE.EXE

### Eingabe

Bevor Sie Schaltbefehle eingeben, sollte das Gleisbild fertig gezeichnet sein. Auch später können weitere Schaltbefehle gegeben werden, falls sich jedoch ein Schaltmodul in seiner Modulnummer ändert, muß auch der zugehörige Schaltbefehl geändert werden.

**1.** In der oberen Menüzeile „SCHALTEN“ mit der Maus anklicken. Die „SCHALTEN“-Anzeige wechselt auf rot.

Die Zahlen *n/m* bedeuten folgendes:

*n* Nummer der gerade zu bearbeitenden Befehlsfolge

*m* Anzahl aller bisher eingegebenen Befehle

Mit der Page up (Bild ↑) und Page down (Bild ↓) blättert man die Befehle vor und zurück.

In der linken unteren Bildschirmecke erscheinen zwei Zeilen - **WENN** und **DANN** - wo die Bedingungen und Steuerbefehle geschrieben sind.

Mit der Escape-Taste (Esc) ist die Eingabe jederzeit abbrechbar.

Hinweis: weitere (Esc) Eingaben, nachdem die **WENN** und **DANN** Anzeige verschwunden ist, bewirken das Beenden des Programms, u.U. ohne Abspeicherung.

Zur Wiederfindung der Schaltbefehle wird die erste Stelle der Befehlsnummer im Texteditor auf die eingekreisten Nummer aus den Beispielen geändert.

## 2. WENN

Das Feld **WENN** ist rot.

Führen Sie den Mauszeiger auf ein schaltfähiges Modul, Start/Ziel-Taste, Rückmelder etc. und klicken Sie dann die gewünschte rechte oder linke Maustaste. Der Computer führt nur **DANN** die Steuerbefehle aus, **WENN** das Signal, Weiche etc. den Zustand „grün, links“ (= linke Maustaste) oder „rot, rechts“ (= rechte Maustaste) eingenommen hat.

Es können mehrere **WENN**-Bedingungen angeklickt werden. Nur **WENN** alle erfüllt sind werden die **DANN**-Steuerbefehle ausgeführt. Man nennt dies eine „Und“-Verknüpfung, „Oder“-Verknüpfungen realisieren Sie mit einem neuen **WENN-DANN** Befehl.

Sobald alle gewünschten Bedingungen angeklickt wurden, schließen Sie die **WENN**-Eingabe mit der Eingabetaste (ENTER) ab.

### Start/Zieltasten GELBER KREIS

Damit schaltet man mit zwei Mausklicks komplette Fahrstraßen.

Einen neuen Schaltauftrag eingeben. Das Feld **WENN** ist rot.

Als erste Eingabeposition die **Starttaste** mit der linken Maustaste anklicken.

Als zweite Eingabeposition die **Zieltaste** mit der rechten Maustaste anklicken.

Jetzt können noch weitere **WENN**-Bedingungen angegeben werden.

Eingaben der **Start/Zieltasten** an anderen Eingabepositionen werden nicht als Fahrstraße interpretiert.

In der **DANN** Zeile sind die Schaltausführungen für die Fahrstraße einzugeben. Im Betrieb werden sie in der eingegebenen Reihenfolge ausgeführt.

Die **Starttaste** in der DANN-Zeile löst die Fahrstraße wieder auf.

### Variable

Manchmal ist es zur Ausführung der Automatikbefehle hilfreich, wenn man sich „Merker“ setzen kann. Dazu dienen die Variablen V1 bis V9999. Deren Wert kann man abfragen, ob sie einen bestimmten Inhalt haben.

Das Feld **WENN** wechselt auf blau. Jetzt ist das Feld **DANN** ist rot.  
Wie bei der **WENN**-Eingabe führen Sie den Mauszeiger auf ein schaltfähiges Modul und klicken Sie es an. Die rechte oder linke Maustaste ist dann der Steuerbefehl für „rot, links“ (= linke Maustaste) oder „grün, rechts“ (= rechte Maustaste).  
Auch hier sind mehrere Schaltausführungen möglich. Im Betrieb werden sie in der eingegebenen Reihenfolge ausgeführt.

Natürlich können Sie auch die Lokomotiven automatisch fahren lassen.  
Drücken Sie in der DANN-Zeile  
ggfls. auf SHIFT,CTRL,ALT und die gewünschte F1..F12 Loktaste  
dann die Geschwindigkeitsstufe zweistellig numerisch eingeben (erst bei der zweiten  
Ziffer erscheint die Anzeige)  
oder die STOP Taste 0. „Num“ muß abgeschaltet sein  
oder die Richtungspfeile nach oben und unten  
oder **F** und die Funktionsnummer 0..4, um eine Funktion **EIN**zuschalten  
oder **f** und die Funktionsnummer 0..4, um eine Funktion **aus**zuschalten

In der **DANN**-Zeile wird den Variablen (V1 ... V9999) ein Wert zugewiesen.

V      Variablennummer (V1 ... V9999)  
ENTER  
Variablenwert zur Zuweisung.  
ENTER

Da die Variablennummer und der Variablenwert bis zu vierstellig sein können, müssen sie mit ENTER eine kleinere Variablennummer oder Variablenwert bestätigen; bei vierstelliger Eingabe entfällt das ENTER.

Anklicken der **Starttaste** in der **DANN** Zeile löst eine eingestellte Fahrstraße wieder auf.

Durch Drücken der ESC Taste.

**Vorsicht!** weitere ESC Eingaben, nachdem die **WENN** und **DANN** Anzeige verschwunden ist, bewirken das Beenden des Programms, u.U. ohne Abspeicherung.

## Fahren : FAHREN.EXE

Nach dem Start des FAHREN Programms ist der Automatikbetrieb, aus Sicherheitsgründen, immer ausgeschaltet. Jetzt können noch Loks rangiert und Magnetartikel und Variable voreingestellt werden.

Einschalten des Automatikbetriebs :

CTRL A

Die Anzeige **Automatik** erscheint in der oberen Bildschirmzeile.

Ein weiteres Betätigen CTRL A schaltet die Automatik wieder aus.

Schaltbefehle werden automatisch, nach den Vorgaben im *SCHFIL*, ausgeführt.

Alle Magnetartikel und Lokomotiven sind trotzdem weiterhin manuell beeinflussbar.

Zu beachten ist dabei die Sicherheitsverriegelung:

wenn beispielsweise eine Weiche oder Fahrstraße durch die DANN-Befehle automatisch gestellt wurde, ist sie für andere Stellbefehle - manuell oder automatisch - solange verriegelt, bis die zugehörigen WENN-Bedingungen nicht mehr wahr sind.

**Variable**, anzeig- und änderbar auf der:

### 1. Gleisbildseite, Ö-Taste

Die Variablenanzeige ist mit

Strg V

in den beiden unteren Bildschirmzeilen anzeigbar.

Ein weiteres Betätigen Strg V schaltet die Variablenanzeige wieder aus.

### 2. Variablenseite, Ä-Taste

Insgesamt sind 9999 verschiedene Variable verarbeitbar. Der Wertebereich darf zwischen 0 und 9999 liegen.

In der grünen Variablenbox, am Bildschirm links unten, ist der aktive Modus farblich gekennzeichnet.

Zunächst wählen sie in der grünen Variablenbox den gewünschten Modus aus.

- V auswählen  
die in den Automatikbefehlen benutzten Variablen können damit angezeigt werden
- Wert ändern  
der Wert einer abgebildeten Variable wird geändert
- Ini ändern  
für spätere Erweiterungen
- Neue V  
nicht in den Automatikbefehlen benutzte Variablen werden damit angezeigt
- V löschen  
die Anzeige am Bildschirm wird damit gelöscht, nicht die Variable in den Automatikbefehlen

Dann klicken Sie mit der Maus auf ein Feld im Bildschirmnetz.

Geben sie jetzt die Nummer, max. vierstellig ein. Kürzere Nummern mit ENTER bestätigen.

Die Anzeige der Variablenseite wird im file varfil abgespeichert. Damit erscheinen bei erneutem Programmstart wieder die ausgesuchten Variablen am Bildschirm

## **Schalten von Fahrstraßen mit den Start/Zieltasten (GELBER KREIS)**

Die Starttaste mit LINKER Maustaste anklicken

Ein **S** erscheint im gelben Kreis, wenn mit SCHALTE ein Fahrstraßenauftrag definiert wurde und die Starttaste nicht bereits mit einer anderen Fahrstraße belegt ist.

Die Zieltaste mit RECHTER Maustaste anklicken

Ein **Z** erscheint im gelben Kreis, wenn mit SCHALTE ein Fahrstraßenauftrag definiert wurde und die Zieltaste nicht bereits mit einer anderen Fahrstraße belegt ist.

Die Reihenfolge der Eingabe Start/Zieltaste ist beliebig.

Der Fahrstraßenauftrag wird ausgeführt, wenn der Automatikbetrieb eingeschaltet ist und alle beteiligten Weichen und Signale in der Fahrstraße schaltbar sind, d.h. nicht von anderen Fahrstraßen belegt sind.

Falls eine anderweitige Belegung vorliegt, wartet die Ausführung so lange, bis die andere Fahrstraße frei ist.

Damit sind Fahrstraßen auch voreinstellbar.

Auflösen einer Fahrstraße :

anklicken der Start- oder Zieltaste.

Die Anzeigen **S** und **Z** verschwinden.

## Schaltaufträge editieren :

### **1. RD\_SCHFI.EXE**

Mit dem Aufruf des Programmes RD\_SCHFI werden die Schaltaufträge aus dem File GBFILE ausgelesen und in lesbare ASCII-Zeichen in den File SCHFIL.TXT geschrieben.

### **2. EDIT**

Dieser SCHFIL.TXT kann jetzt mit jedem Texteditor bearbeitet werden. Beachten Sie jedoch, daß der Editor keine unsichtbaren Formatierungen einfügt. MS-WORD etc. ist ungeeignet. Verwenden Sie z.B. unter DOS das Programm EDIT oder unter Windows EDITOR oder NOTEPAD.

Sie können Werte verändern, kopieren, löschen.

Beachten sie jedoch die Kommas als Trenner zwischen den Bedingungen und das Semikolon am Ende jeder Befehlszeile. Zwischen Komma und nachfolgendem Kennbuchstaben dürfen kein oder mehrere Leerzeichen sein.

Die Kennbuchstaben für Variable (=V), Loks (=L), Rückmelder(=R) und Magnetartikel(=M) müssen alle GROßgeschrieben werden!

Die Schaltauftragsnummer kann zur übersichtlicheren Darstellung vom Benutzer selbst verändert werden. Allerdings stimmt die Anzeige der Schaltauftragsnummern in GLEISE dann nicht mehr; GLEISE zählt einfach von 1 bis n.

### **3. WR\_SCHFI.EXE**

Dieses Programm übersetzt die mit dem Texteditor neu erstellte Schaltliste wieder in den File GBFILE.

Eine Sicherheitskopie des letzten GBFILE wird als GBFILE.BAK abgespeichert.

Wenn vorher im Editor die Kommas, Semikolon etc. nicht korrekt gesetzt wurden, verwirft das Programm den Befehl.

### **Achtung!**

Die nachfolgenden Beispiele sind voneinander unabhängig!

Jedes Beispiel verwendet seine eigenen Definitionen der Variablen. Das kann für Verwirrung sorgen, wenn sie Teile eines Beispiels mit einem anderen verbinden wollen.

## Beispiel für Fortgeschrittene

In diesem Beispiel machen wir uns das Leistungsmerkmal der Software zu Nutze, daß eine belegte Fahrstraße die betroffenen Weichen und Signale verriegelt.

Verriegeln möchte ich an einem Beispiel erklären:

wir nehmen ein Signal mit einer nachfolgenden Weiche und programmieren

WENN	Signal grün	
DANN	Weiche links	

WENN	221L	
DANN	225L	

Die Nummern 221 und 225 können in ihrem Gleisbild natürlich andere sein.

Beim Ausprobieren dieses Befehls werden sie feststellen, daß sich die Weiche nur schalten lässt, wenn das Signal auf rot steht. Wenn das Signal grün ist ist die WENN-Bedingung immer wahr und verhindert ein manuelles Schalten der Weiche nach rechts; das nennt man auch Verriegelung.

Das Ganze funktioniert auch mit den Start-Zieltasten. Solange sie die Buchstaben S und Z in den gelben Kreisen angezeigt sehen, können sie keine Weichen etc. der aktiven Fahrstraße von Hand schalten.

Die folgenden Befehle haben das „*Belegen* eines Meldeabschnittes“, wie im Kochrezept beschrieben, jetzt integriert und nicht mehr als separate Befehle ausgeführt.

### 1. Gleisbild

Die Befehle der Fahrstraßen werden unabhängig von irgendeiner Lokomotive festgelegt.

Machen sie zunächst einen Ausdruck ihres Gleisbildes, wie im Kochrezept beschrieben.

Die Variablen-Nummern für die Meldeabschnitte beginnen mit **1** plus der zweistellig dargestellten Haltepunktnummer. Sie sind, zur Unterscheidung gegenüber den Lokvariablen, mindestens dreistellig.

**Beispiel:** V110 steht für die Meldeabschnitts-Variable am Haltepunkt 1

oder

V1110 steht für die Meldeabschnitts-Variable am Haltepunkt 11

Mit der letzten Stelle der Nummer, hier 0, werden *mehrere* Meldeabschnitte an *einem* Haltepunkt durchgezählt.

**Beispiel:** V110 steht für die Meldeabschnitts-Variable des Halteabschnittes am Haltepunkt 1

oder

V111 steht für die Meldeabschnitts-Variable des Bremsabschnittes am Haltepunkt 1

Bedeutung der Variablenwerte für die Meldeabschnitte:

0 das Gleis ist **frei**

1 das Gleis bzw. Fahrstraße ist **belegt** und die Lok startet im Automatikbetrieb

SZ **Fahrstraßeninformation** Start-ZielHaltepunktnummer

**Beispiel:** Meldeabschnitts-Variable V110 hat den Wert 0, das bedeutet dieser Meldeabschnitt ist frei

oder

Variable V110 hat den Wert 108, das bedeutet eine Fahrstrecke von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8 ist eingespeichert.

Neu definieren wir in diesem Beispiel Variablen für die Fahrstraßen, beginnend mit 2000. Sie sind immer vierstellig.

**Beispiel:** Fahrstraßen-Variable V2107 steht für die Fahrstrecke von 1 nach 7.

Vom Schema, Start und Ziel jeweils zweistellig darzustellen, müssen wir etwas abweichen, wenn Start UND Ziel bereits zweistellig sind, da die Variablen auf vier Stellen begrenzt sind und wir die erste Stelle mit **2** festgeschrieben haben.

**Beispiel:** Fahrstraßen-Variable V2118 steht dann beispielsweise für die Fahrstrecke von 11 nach 18.  
 Das Einzige was sie bei dieser Festlegung beachten müssen, ist die Einmaligkeit einer Fahrstraßen-Variable; d.h. V2118 steht entweder für die Fahrstrecke von 11 nach 18  
 ODER für die Fahrstrecke von 1 nach 18  
 ODER für die Fahrstrecke von 11 nach 8 etc.  
 Was es letztendlich bedeutet legen sie für sich fest.

*Werte der Fahrstraßen-Variable:*

Fahrstraße belegen, reservieren	Wert = 1
Fahrstraße ist aktiv, wird befahren	Wert = 2
Fahrstraße ist frei, wird freigegeben	Wert = 0

## Schaltaufträge, Fahrstraßenbefehle

Die eingekreisten Nummern werden vierstellig mit der Start-Zielnummer erweitert.

z.B. 1234: „Belegen einer Fahrstraße“ von 2 nach 34

### 1. Belegen einer Fahrstraße

WENN	Vstartgleis=belegt(1)	Vzielgleis=frei(0)	1.Vfahrstraße=frei	2.Vfahrstraße=frei
DANN	1.Vfahrstraße=belegt	2.Vfahrstraße=belegt		

2.Vfahrstraße bei Bedarf

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V110=1	V180=0	V2108=0	
DANN	V2108=1			

Hier wird noch nichts geschaltet, lediglich der speziellen Fahrstraßen-Variablen der belegt-Wert zugewiesen

### 2. Aktivieren einer Fahrstraße

WENN	1.Vfahrstraße=belegt	2.Vfahrstraße=belegt			
DANN	Weichenstraße schalten	Signal auf grün	Vstartgleis=sz	Vzielgleis=sz	Vfahrstraße=aktiv

\* Weichenstraße muß identisch mit 3XXX. sein

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=1				
DANN	M202L	M224L	V110=108	V180=108	V2108=2

Bei diesem Befehl wird die *Verriegelung* ausgenutzt, die – auch wenn die WENN Bedingung wahr ist – zusätzlich in der DANN-Zeile prüft, ob die Weichen und Signale verriegelt sind. Erst wenn diese schaltbar sind wird der Befehl ausgeführt.

### 3. Verriegeln einer Fahrstraße

WENN	1.Vfahrstraße=aktiv	2.Vfahrstraße=aktiv	
DANN	Weichenstraße schalten *		

\* Weichenstraße muß identisch mit 2XXX. sein

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=2		
DANN	M202L		

Dieser Befehl *verriegelt* die Fahrstraße. Solange V2108=2 wahr ist, ist die Weiche M202 blockiert. Das Signal wurde im Befehl „Aktivieren einer Fahrstraße“ schon auf grün geschaltet und wird hier nicht verriegelt, um es auch rot schalten zu können, wenn die Fahrstraße verriegelt ist.



## 4. Stopp einer Fahrstraße, anhalten im Halteabschnitt, ohne Bremsabschnitt

WENN	RMhalteabschnitt=belegt	Vhalteabschnitt=sz		
DANN	Vhalteabschnitt=belegt	Vstartgleis=frei	1.Vfahrstraße=frei	

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	165R	V180=108		
DANN	V180=1	V110=0	V2108=0	

„Vfahrstraße=frei“ ist die vorgelagerte Fahrstraße. Also nicht diejenige, in der der Zug gerade anhält, sondern die, die er als letzte komplett verlassen hat.

Wenn sie mit diesem Stoppbefehl fahren und Bremsabschnitte eingerichtet haben, bremst ein Zug immer ab, auch wenn die nachfolgende Fahrstraße frei wäre. Erst im Halteabschnitt werden die Befehle für die nächste Fahrstraße aktiv und der Zug würde wieder beschleunigen.

Damit die Berechnung der Fahrstraße bereits bei Erreichen der Fahrstraße aktiviert werden, haben wir mit 41XX. einen alternativen „Stopp einer Fahrstraße“-Befehl entwickelt.

Bei Verwendung des 41XX.-Befehls müssen für die Loks statt der Brems-(6) und Stopp-(7) Befehle auch die 61XX und 71XX Befehle verwendet werden!

## 41XX. Stopp einer Fahrstraße, anhalten im Halteabschnitt, mit Bremsabschnitt

WENN	RMhalteabschnitt=belegt	Vbremsabschnitt=sz		
DANN	Vbremsabschnitt=belegt	Vstartgleis=frei	Vbremsabschnitt des zugehörigen Vstartgleis=frei	1.und weitere Vfahrstraßen=frei

WENN:

Vbremsabschnitt hat die Start/Ziel-Information gespeichert. Dies ist im 61XX Lokbefehl geschehen.

Vbremsabschnitt=belegt stellt sicher, daß der 71XX-Lokbefehl ausgeführt wird, falls keine Weiterfahrt möglich ist.

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	165R	V180=108		
DANN	V180=1	V110=0	V2108=0	

„Vfahrstraße=frei“ ist die vorgelagerte Fahrstraße. Also nicht diejenige, in der der Zug gerade anhält, sondern die, die er als letzte komplett verlassen hat.

## 2. Lokomotiven

Die Lokbefehle werden individuell je Lokomotive festgelegt und benutzen die von den Fahrstraßen vorher errechneten Ergebnisse.

Die Variablennummern für die Lokomotiven sind identisch mit den Funktionstasten der Loks F1..F12 am FAHREN-Bildschirm. D.h. wir verwenden die Variablen V1 bis V48.

Wir legen die Variableninhalte folgendermaßen fest, ähnlich wie im Gleisbild:

s	Lok befindet sich am Haltepunkt Start
z	Lok befindet sich am Haltepunkt Ziel
sz	Lok ist <b>unterwegs</b> von Haltepunkt s nach Haltepunkt z

### Schaltaufträge, Lokomotivbefehle

Die eingekreisten Nummern werden dreistellig mit der Loknummer erweitert.

#### 5. Start am Meldeabschnitt

WENN	Vstartabschnitt=sz	Vlok=s	
DANN	Lok=Fahrstufe	Vlok=sz	

**Beispiel:** Lok 1 startet am Meldeabschnitt 1, nach Meldeabschnitt 7

WENN	V110=107	V1=1	
DANN	L1.12	V1=107	

#### 6. Bremsen

WENN	RMbremsabschnitt=belegt	Vlok=sz	Vbremsabschnitt=frei	
DANN	Lok=langsame Fahrstufe	Vbremsabschnitt=belegt		

**Beispiel:** Lok 1 bremst am Haltepunkt 1, von Haltepunkt 18 kommend

WENN	234R	V1=1801	V111=0	
DANN	L1.5	V111=1		

L1.5 ist eine langsame Fahrstufe, mit der der Zug weiter bis zum Stoppabschnitt fährt. Bei nicht lastgeregelten Lokdekodern muß die Fahrstufe hoch genug sein, damit der Zug nicht stehen bleibt.

#### 7. Stopp am Halteabschnitt, *nach vorherigem Bremsen*

Dieser Befehl wird verwendet, wenn es einen Bremsbefehl gibt.

WENN	Vhalteabschnitt=belegt	Vlok=sz		
DANN	Lok=stop	Vlok=z	Vbremsabschnitt=frei	

**Beispiel:** Lok 1 stoppt am Haltepunkt 1, vom Bremsabschnitt mit langsamer Fahrstufe her kommend

WENN	V110=1	V1=1801		
DANN	L1.0	V1=1	V111=0	

#### 8. Stopp am Halteabschnitt, *ohne Bremsabschnitt*

Dieser Befehl wird verwendet, wenn es keinen Bremsabschnitt gibt.

WENN	Vhalteabschnitt=belegt	Vlok=sz		
DANN	Lok=stop	Vlok=z		

**Beispiel:** Lok 1 hält am Haltepunkt 11, von Meldeabschnitt 17 kommend

WENN	V110=1	V1=1711		
DANN	L1.0	V1=11		

Die folgenden 61XX und 71XX Befehle werden anstatt der Brems-(6) und Stopp-(7) Befehle verwendet, wenn der 41XX.-Befehl benutzt wird!

**61XX.** Bremsen und prüfen, ob sofortige Weiterfahrt möglich ist

WENN	RMbremsabschnitt=belegt	Vlok=sz	Vbremsabschnitt=frei	
DANN	Lok=langsame Fahrstufe	Vbremsabschnitt=sz	Vlok=z	Vhalteabschnitt=belegt

DANN:

*Vbremsabschnitt=sz* speichert die Start/Ziel-Information. Diese wird im 41XX Lokbefehl ausgewertet

*Vlok=z* triggert den Lokstart(5)

*Vhalteabschnitt=belegt* triggert den „Belegen einer Fahrstraße“ Befehl (1)

**Beispiel:** Lok 1 erreicht den Bremsabschnitt 1, von Startpunkt 18 kommend

WENN	234R	V1=1801	V111=0	
DANN	L1.5	V111=1801	V1=1	V110=1

L1.5 ist eine langsame Fahrstufe, mit der der Zug weiter bis zum Stoppabschnitt fährt. Bei nicht lastgeregelten Lokdekodern muß die Fahrstufe hoch genug sein, damit der Zug nicht stehen bleibt.

**71XX.** Stopp am Halteabschnitt, nach vorherigem Bremsbefehl 61XX

Dieser Befehl wird verwendet, wenn es einen Bremsbefehl gibt.

WENN	Vhalteabschnitt=belegt	Vlok=z	Vbremsabschnitt=belegt	
DANN	Lok=stop			

Wenn das Ziel z von mehreren Starts angefahren wird, reicht es, den Stoppbefehl 71XX einmal zu schreiben.

**Beispiel:** Lok 1 stoppt am Haltepunkt 1, vom Bremsabschnitt mit langsamer Fahrt her kommend

WENN	V110=1	V1=1	V111=1	
DANN	L1.0			

## 2. Schattenbahnhof

### Definitionen

Für die Ein- und Ausfahrt werden Variablen definiert

#### **Einfahrt V1110:**

0	alle Gleise belegt
m	Gleis m ist frei
....	
n	Gleis n ist frei
99	Suche nach freiem Gleise starten

#### **Ausfahrt V1120:**

0	kein Gleis belegt
m	Gleis m ist zur Ausfahrt ausgewählt
....	
n	Gleis n ist zur Ausfahrt ausgewählt
99	Suche nach belegtem Gleis starten
98	rücksetzen des Ausgangsgleises

Weiter werden für Ein- und Ausfahrt Fahrstraßenvariablen festgelegt:

#### **Fahrstraße Einfahrt V1111:**

#### **Fahrstraße Ausfahrt V1121:**

*Werte der Fahrstraßen-Variable(wie bereits bei „Fahrstraßenbefehlen“ definiert):*

Fahrstraße belegen, reservieren	Wert = 1
Fahrstraße ist aktiv, wird befahren	Wert = 2
Fahrstraße ist frei, wird freigegeben	Wert = 0

Die einzelnen Halteabschnitte des Schattenbahnhofs erhalten auch Variablennummern, an der Stelle des Belegtmelders, wo die Lok anhält.

Gleis 1: Vs1 (soll bedeuten: Variablesschattenbahnhof Nummer1)

...

Gleis n: Vsn (soll bedeuten: Variablesschattenbahnhof Nummernn)

**Beispiel:** Gleis 1: V170  
Gleis 8: V178

Als Einfahrtsposition verwenden wir **6** und als Ausfahrtsposition **11**.

Wir nehmen an, daß die Halteabschnitte des Schattenbahnhofs keine Bremsabschnitte haben.

## Einfahrt

### Schaltaufträge, Einfahrt Schattenbahnhofsbefehle

Die eingekreisten Nummern beginnen alle mit 9 als Schattenbahnhofskennung und werden vierstellig mit der Gleisnummer erweitert.

X ist eine Zählvariable; sie beginnt bei 1 und zählt bis zur Anzahl n der Schattenbahnhofsgleise.

Das bedeutet, daß alle nachfolgenden Befehle so oft wiederholt werden müssen, wie viele Schattenbahnhofsgleise es gibt.

#### 91XX. Einfahrt, suche freies Gleis

WENN	Veinfahrt=Suche starten	VhalteabschnittX =frei	VfahrstraßeEinfahrt=nicht befahren
DANN	Veinfahrt =X		

X ist die Gleisnummer des Schattenbahnhofsgleises, für das der aktuelle Befehl gilt.

#### Beispiel:

WENN	V1110=99	V170=0	V1111<2
DANN	V1110=1		

#### 92XX. Einfahrtstraße in Schattenbahnhof aktivieren

WENN	VfahrstraßeEinfahrt=belegt	Veinfahrt=X	
DANN	VfahrstraßeEinfahrt=aktiv	VgleisX=sz	Weichenstraße schalten

WENN:

Die *VfahrstraßeEinfahrt* wird von anderen „Schaltaufträge, Fahrstraßenbefehle“ gesetzt.

DANN:

Das *VgleisX* erhält als Start immer die Einfahrtspositionsvariable und als Ziel die Nummer des Schattenbahnhofsgleises.

#### Beispiel:

WENN	V1111=1	V1110=1	
DANN	V1111=2	V170=601	M202L

#### 93XX. Stopp einer Fahrstraße, anhalten im Halteabschnitt im Schattenbahnhof

WENN	RMhalteabschnitt=belegt	VhalteabschnittX=sz	
DANN	VfahrstraßeEinfahrt=frei	VhalteabschnittX= belegt	Veinfahrt=Suche starten

WENN:

*VhalteabschnittX=sz* erhält als Start immer die Einfahrtspositionsvariable und als Ziel die Nummer des Schattenbahnhofsgleises

DANN:

„VfahrstraßeEinfahrt=frei“ veranlasst im anderen „Schaltaufträge, Fahrstraßenbefehle“, daß auch diese Fahrstraße wieder frei wird.

#### Beispiel:

WENN	165R	V170=601	
DANN	V1111=0	V170=1	V1110=99

## Modifizierte Fahrstraßenbefehle mit Schattenbahnhof als Ziel

Die für Fahrstraßen (auf Seite 16) definierten Befehle müssen etwas abgeändert werden, wenn das Ziel der Schattenbahnhof ist.

### 1XXX. Belegen einer Fahrstraße mit Ziel Schattenbahnhof

WENN	Vstartgleis=belegt(1)	Veinfahrt>0	Veinfahrt<(X+1)	Vfahrstraße=frei	VfahrstraßeEinfahrt=frei
DANN	Vfahrstraße=belegt	VfahrstraßeEinfahrt=belegt			

Mit „Veinfahrt>0“ und „Veinfahrt<(X+1)“ wird geprüft, ob die Einfahrt in den Schattenbahnhof möglich ist.

„Vfahrstraße=frei“ ist die Strecke ab dem Startsignal bis zur Einfahrt Schattenbahnhof.

„VfahrstraßeEinfahrt=frei“ ist die Schattenbahnhofseinfahrt

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V1160=1	V1110>0	V1110<5	V2018=0	V1111=0
DANN	V2108=1	V1111=1			

V1110<5 steht für vier Schattenbahnhofsgleise (5=4+1)

### 2XXX. Aktivieren einer Fahrstraße

Nur die Fahrstraße ab dem Startsignal

WENN	Vfahrstraße=belegt	VfahrstraßeEinfahrt>0		
DANN	Weichenstraße schalten	Signal auf grün	Vstartgleis=sz	Vfahrstraße=aktiv

WENN:

VfahrstraßeEinfahrt>0: das Ergebnis ist =1 wenn der vorherige Befehl 1XXX ausgeführt wurde und =2 wenn der 92XXBefehl ausgeführt wurde

DANN:

Vstartgleis=sz: Ziel ist immer die Einfahrtsposition 6

Vfahrstraße=aktiv ist nicht die Schattenbahnhofseinfahrt gemeint

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=1			
DANN	M202L	M224L	V1160=108	V2108=2

Bei diesem Befehl wird die *Verriegelung* ausgenutzt, die – auch wenn die WENN Bedingung wahr ist – zusätzlich in der DANN-Zeile prüft, ob die Weichen und Signale verriegelt sind. Erst wenn diese schaltbar sind wird der Befehl ausgeführt.

### 3XXX. Verriegeln einer Fahrstraße keine Änderung gegenüber Fahrstraßen

WENN	Vfahrstraße=aktiv	
DANN	Weichenstraße schalten (muß identisch mit 2XXX. sein)	

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=2		
DANN	M202L		

Dieser Befehl *verriegelt* die Fahrstraße. Solange V2108=2 wahr ist, ist die Weiche M202 blockiert. Das Signal wurde im Befehl „Aktivieren einer Fahrstraße“ schon auf grün geschaltet und wird hier nicht verriegelt, um es auch rot schalten zu können, wenn die Fahrstraße verriegelt ist.

### 4XXX. Stopp einer Fahrstraße

Die für Fahrstraßen definierten Befehle müssen etwas abgeändert werden  
anhalten im Halteabschnitt wird von den Schattenbahnhofsbeehlen bedient

WENN	Vstartgleis=sz	VfahrstraßeEinfahrt=frei		
DANN	Vstartgleis=frei	Vfahrstraße=frei		

WENN:

Vstartgleis=sz hier ist Ziel der Einfahrtspunkt des Schattenbahnhofs =6

**Beispiel:** von Haltepunkt 1 nach Haltepunkt 8

WENN	V1160=108	V1111=0		
DANN	V1160=0	V2108=0		



## Schaltaufträge, Lokomotivbefehle mit Schattenbahnhof als Ziel

Die eingekreisten Nummern werden dreistellig mit der Loknummer erweitert.

X ist eine Zählvariable; sie beginnt bei 1 und zählt bis zur Anzahl n der Schattenbahnhofsgleise.

Das bedeutet, daß alle nachfolgenden Befehle so oft wiederholt werden müssen, wie viele Schattenbahnhofsgleise es gibt.

### 5XX. Start am Meldeabschnitt

Dieser Befehl wird je Einfahrtsmöglichkeit und für jede mögliche Lok wiederholt

WENN	Vstartabschnitt=sz	Vlok=s	Veinfahrt =X
DANN	Lok=Fahrstufe	Vlok=sX	

WENN:

Vlok=s Start ist immer 6

**Beispiel:** Lok 1 startet am Meldeabschnitt 1, Schattenbahnhofseinfahrt 2 ist gesetzt

WENN	V110=107	V1=1	V1110=2
DANN	L1.12	V1=102	

### 8XX. Stopp am Halteabschnitt, *ohne Bremsabschnitt*

Dieser Befehl wird verwendet, wenn es keinen Bremsabschnitt gibt.

Dieser Befehl wird für alle Einfahrtsmöglichkeiten nur einmal programmiert und nur für jede mögliche Lok wiederholt

WENN	Vstop=belegt	Vlok=sX	
DANN	Lok=stop	Vlok=X	

WENN:

Vlok=s Start ist immer 6

**Beispiel:** Lok 1 hält am Haltepunkt 11, von Meldeabschnitt 17 kommend

WENN	V110=1	V1=102	
DANN	L1.0	V1=2	



## Ausfahrt

### Schaltaufträge, Ausfahrt Schattenbahnhofsbefehle

Die eingekreisten Nummern beginnen alle mit 9 als Schattenbahnhofskennung und werden vierstellig mit der zweistelligen Gleisnummer erweitert.

X ist eine Zählvariable; sie beginnt bei 1 und zählt bis zur Anzahl n der Schattenbahnhofsgleise.

Das bedeutet, daß alle nachfolgenden Befehle so oft wiederholt werden müssen, wie viele Schattenbahnhofsgleise es gibt.

#### 94XX. Ausfahrt, suche belegtes Gleis

WENN	Vausfahrt=Suche starten	VhalteabschnittX =belegt	VfahrstraßeAusfahrt=nicht befahren
DANN	Vausfahrt=X		

X ist die Gleisnummer des Schattenbahnhofsgleises, für das der aktuelle Befehl gilt.

#### Beispiel:

WENN	V1120=99	V170=10	V1121<2
DANN	V1120=1		

#### 96XX. Rücksetzen der Ausfahrstraße

WENN	Vausfahrt=rücksetzen	VgleisX>610	
DANN	VgleisX=0	Vausfahrt =Suche starten	

WENN:

*VgleisX>610*: die Zahl 610 steht für die höchste Zahl der Einfahrtmöglichkeiten. Bei Ausfahrt hat das GleisX eine Zahl größer 610. Damit wird sichergestellt, daß nur die auf Ausfahrt stehenden GleisX rückgesetzt werden.

#### Beispiel:

WENN	V1120=98	V170=601	
DANN	V170=0	V1120=99	

## Modifizierte Fahrstraßenbefehle Ausfahrt aus Schattenbahnhof

Die für Fahrstraßen (auf Seite 16) definierten Befehle müssen etwas abgeändert werden, wenn der Start der Schattenbahnhof ist.

### 1XXX Ausfahrt aus Schattenbahnhof, Belegen einer Fahrstraße

WENN	Vzielgleis=frei	Vausfahrt>0	Vausfahrt<(X+1)	Vfahrstraße=frei	VfahrstraßeAusfahrt=frei
DANN	Vfahrstraße=belegt	VfahrstraßeAusfahrt=belegt			

Mit „Vausfahrt>0“ und „Vausfahrt<(X+1)“ wird geprüft, ob ein Zug zur Ausfahrt aus dem Schattenbahnhof bereit steht.

„Vfahrstraße=frei“ ist die Strecke ab der Ausfahrt Schattenbahnhof bis zum Zielpunkt.

„VfahrstraßeAusfahrt=frei“ ist die Schattenbahnhofsausfahrt

**Beispiel:** von Schattenbahnhofsausfahrt nach Haltepunkt 8

WENN	V1160=0	V1120>0	V1120<5	V2018=0	V1121=0
DANN	V2108=1	V1121=1			

V1110<5 steht für vier Schattenbahnhofsgleise (5=4+1)

### 2XXX Aktivieren einer Fahrstraße

Nur für die Fahrstraßen nach der Ausfahrt Schattenbahnhof.

Dieser Befehl muß so oft wiederholt werden, wie es Schattenbahnhofsgleise gibt.

WENN	Vfahrstraße=belegt	VfahrstraßeAusfahrt=belegt	Vausfahrt=X			
DANN	Weichenstraße schalten *	Vfahrstraße=aktiv	Vzielgleis=11z	VgleisX=Xz	Weichenstraße Ausfahrt schalten	Vfahrstraße Ausfahrt=aktiv

WENN:

Vfahrstraße ist hier die Zielfahrstraße gemeint, welche nach der VfahrstraßeAusfahrt folgt.

DANN:

\* Weichenstraße muß identisch mit 3XXX. sein. **Vorsicht! Daß keine Weiche verriegelt wird, die eine andere Fahrstraße gleichzeitig benutzen könnte.**

Vzielgleis=11z: Start ist Schattenbahnhof mit Nummer 11 immer gleich

VgleisX=Xz: Start ist hier das Gleis X

**Beispiel:** von Schattenbahnhof nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=1	V1121=1	V1120=1			
DANN	M202L	V2108=2	V1160=1108	V170=708	M212R	V1121=2

Bei diesem Befehl wird die *Verriegelung* ausgenutzt, die – auch wenn die WENN Bedingung wahr ist – zusätzlich in der DANN-Zeile prüft, ob die Weichen und Signale verriegelt sind. Erst wenn diese schaltbar sind wird der Befehl ausgeführt.

### 3XXX Verriegeln einer Fahrstraße keine Änderung gegenüber Fahrstraßen

WENN	Vfahrstraße=aktiv	
DANN	Weichenstraße schalten *	

\* Weichenstraße muß identisch mit 2XXX. sein

**Beispiel:** von Schattenbahnhof nach Haltepunkt 8

WENN	V2108=2		
DANN	M202L		

Dieser Befehl *verriegelt* die Fahrstraße. Solange V2108=2 wahr ist, ist die Weiche M202 blockiert.

**4XXX** Stopp einer Fahrstraße, anhalten im Halteabschnitt ohne Bremsabschnitt  
Der für Fahrstraßen (auf Seite 16) definierte Befehl muß etwas abgeändert werden.

WENN	RMhalteabschnitt=belegt	Vhalteabschnitt=sz		
DANN	Vhalteabschnitt=belegt	VfahrstraßeAusfahrt =frei	Vfahrstraße=frei	Vausfahrt=rücksetzen starten

sz: Start ist Schattenbahnhof mit Nummer 11 immer gleich

**Beispiel:** von Schattenbahnhof nach Haltepunkt 8

WENN	165R	V180=1108		
DANN	V180=1	V1121=0	V2108=0	V1120=98

„Vfahrstraße=frei“ ist die vorgelagerte Fahrstraße. Also nicht diejenige, in der der Zug gerade anhält, sondern die, die er als letzte komplett verlassen hat.

**41XX** Stopp einer Fahrstraße, anhalten im Halteabschnitt mit Bremsabschnitt  
Der für Fahrstraßen (auf Seite 16) definierte Befehl muß etwas abgeändert werden.

WENN	RMhalteabschnitt=belegt	Vbremsabschnitt=sz		
DANN	Vbremsabschnitt=belegt	VfahrstraßeAusfahrt =frei	Vfahrstraße=frei	Vausfahrt=rücksetzen starten

sz: Start ist Schattenbahnhof mit Nummer 11 immer gleich

**Beispiel:** von Schattenbahnhof nach Haltepunkt 8

WENN	165R	V180=1108		
DANN	V180=1	V1121=0	V2108=0	V1120=98

„Vfahrstraße=frei“ ist die vorgelagerte Fahrstraße. Also nicht diejenige, in der der Zug gerade anhält, sondern die, die er als letzte komplett verlassen hat.

## Schaltaufträge, Lokomotivbefehle Ausfahrt aus Schattenbahnhof

Die eingekreisten Nummern werden dreistellig mit der Loknummer erweitert.

**5XX.** Start am Meldeabschnitt

X ist eine Zählvariable; sie beginnt bei 1 und zählt bis zur Anzahl n der Schattenbahnhofsgleise.  
Das bedeutet, daß der nachfolgende Befehl 5XX so oft wiederholt werden muß, wie viele Schattenbahnhofsgleise es gibt.

WENN	Vstartabschnitt=sz	Vlok=s	
DANN	Lok=Fahrstufe	Vlok=11z	

11z: Start ist Schattenbahnhof mit Nummer 11 immer gleich

**Beispiel:** Lok 1 startet am Meldeabschnitt 1, Schattenbahnhofseinfahrt 2 ist gesetzt

WENN	V110=107	V1=1	
DANN	L1.12	V1=102	

**8XX.** Stopp am Halteabschnitt, *ohne Bremsabschnitt*

Dieser Befehl wird verwendet, wenn es keinen Bremsabschnitt gibt.

WENN	Vstop=belegt	Vlok=sz	
DANN	Lok=stop	Vlok=z	

sz: Start ist Schattenbahnhof mit Nummer 11 immer gleich

**Beispiel:** Lok 1 hält am Haltepunkt 2, von Schattenbahnhof 11 kommend

WENN	V102=1	V1=1102	
DANN	L1.0	V1=2	