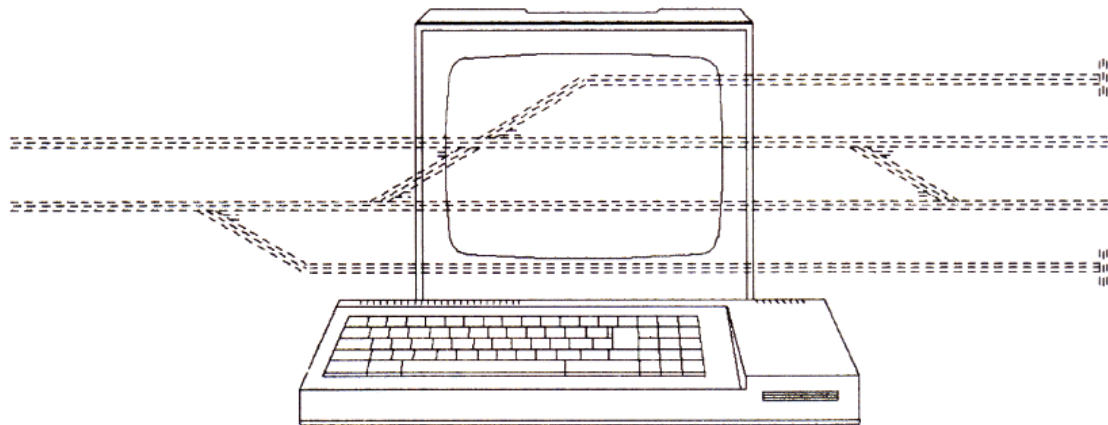


GAHLER + RINGSTMEIER



ANWENDERHANDBUCH

Modellbahnsteuerung per Computer

Modellbahnsteuerung per Computer

- Anwenderhandbuch -

5. Auflage
(überarbeitet)

1992

Programmversion: 2.4

Urheberrechtsvermerk:

Die Urheberrechte für die Entwicklung der Elektronik der "Modellbahnsteuerung per Computer" liegen bei Dietmar Gahler, die für die Entwicklung der zugehörigen Programme bei Frank Ringstmeier.

Die hier wiedergegebenen Texte und Abbildungen wurden sorgfältig zusammengestellt. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler werden dankbar entgegengenommen.

1. Auflage 1987
2. Auflage 1988
- Ergänzung zur 2. Auflage 1989
3. Auflage 1990
4. Auflage 1991
5. Auflage 1992

Copyright 1992 GAHLER + RINGSTMEIER
 Gabelsberger Str. 2a
 4690 Herne 2

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Herausgeber: Frank Ringstmeier, Recklinghausen
Abbildungen: Dietmar Gahler, Herne 2
Titelgrafik: Hans-Jürgen Weber, Herne 2
 Druck: Siebold, Herne 2 (Umschlag)
 A. Budde, Herne 1

+-----+
| Gesamtübersicht über die System-Dokumentation |
| der "Modellbahnsteuerung per Computer" |
+-----+

Technische Beschreibung

Kapitel 1 Schaltungserläuterungen

Kapitel 2 Schaltpläne

Kapitel 3 Platinen

Bauanleitung

Kapitel 4 Grundlagen

Kapitel 5 Bestückung der Platinen

Kapitel 6 Zusammenbau

Kapitel 7 Inbetriebnahmen / Prüfungen

Anwender-Handbuch

Kapitel 8 Programmbeschreibungen
Betriebshandbuch

Kapitel 9 Anwendungsbeispiele

I n h a l t s v e r z e i c h n i s

8.	Programmbeschreibungen - Betriebshandbuch	
	Einleitung	9
	Abgrenzung zu den Digitalsystemen mit Lokdekoder ...	10
	Aufgabenteilung: Programm <-> Elektronik	11
8.1	Kurzbeschreibung der Prüfprogramme MSTP 2.4	

8.1.1	Starten des Programmes	12
8.1.2	Kurzbeschreibung der Programmzweige	12
8.2	Beschreibung des Hauptprogramms MST 2.4	

8.2.1	Start des Programms	17
8.2.2	Allgemeine Hinweise zur Benutzung des Programms	18
8.2.3	Anwählen und Aktivieren von Programmzweigen	19
8.2.4	Beschreibung der Programmzweige	20
DL	Daten von Band/Diskette lesen	20
DS	Daten auf Band/Diskette schreiben	21
FE	Fahrstraßen eingeben/ändern	24
FS	Fahrstraßen sichten	27
FL	Fahrstraßen löschen	28
RE	Fahrregler eingeben/ändern	29
BE	Blockdaten eingeben/ändern	32
AE	Signale eingeben/ändern	40
SE	Strecke eingeben/ändern	42
TE	Doppeltrennstellen eingeben/ändern	45
TS	Doppeltrennstellen sichten	47
TL	Doppeltrennstellen löschen	48
ZE	Zusatz-Taster/LED's eingeben/ändern	48
ZS	Zusatz-Taster/LED's sichten	51
OE	Optionen eingeben/ändern	51
OS	Optionen sichten	55
VE	Voreinstellungen der Fahrregler eingeben/ändern	55
VS	Voreinstellungen der Fahrregler sichten	56
LE	Belegtmelder-LED's eingeben/ändern	56
LS	Belegtmelder-LED's sichten	58
WE	Weichenrückmelder eingeben/ändern	58
WS	Weichenrückmelder sichten	60
8.2.5	Schlußbemerkungen	60

8.3	Computersteuerung - Betriebshandbuch	
	Vorwort	61
8.3.1	Beginn und Ende des Spielbetriebes	62
8.3.1.1	Bitte Einsteigen	62
8.3.1.2	Einlesen der Betriebssituation	63
8.3.1.3	Ende durch <ESC>	64
8.3.2	Der Bildschirmaufbau	65
8.3.2.1	Modellbahnuhr	66
8.3.2.2	Hauptschalter B, F, W	66
8.3.2.3	Fahrregler-Anzeigen im Bildschirm	68
8.3.2.4	Meldung über den Zugstandort	70
8.3.2.5	Anzeige der Rechengeschwindigkeit des Programmes .	70
8.3.3	Die Steuerbefehle über Rechnertastatur und GBS	71
8.3.3.1	Schalten einer Fahrstraße	72
8.3.3.2	Schalten von einzelnen Weichen	73
8.3.3.3	Simulieren von GBS-Tasterbefehlen	75
8.3.3.4	Schalter ein-/ausschalten	76
8.3.3.5	Block zwangsweise freimelden	76
8.3.3.6	Fahrregler selektieren	77
8.3.3.7	Fahrregler an Block zuweisen	77
8.3.3.8	Fahrregler vom Zug trennen	78
8.3.3.9	Befehle für den selektierten Fahrregler	78
8.3.3.10	Allgemeine Befehle	80
8.3.3.11	Befehle für die Demo-Version	81
8.3.4	Die Weichenschaltung	81
8.3.4.1	Weichenrückmeldung	82
8.3.4.2	Weichenverriegelung	83
8.3.4.3	Endabschaltung	83
8.3.5	Die 32 Fahrregler	83
8.3.5.1	Was ist ein Fahrregler ?	83
8.3.5.2	Fahrregler an Block (Lok) zuweisen	85
8.3.5.3	Stichwort: Zugerkenung	88
8.3.5.4	Fahrregler vom Zug trennen (Zug löschen)	88
8.3.5.5	Die angeforderte Geschwindigkeit	89
8.3.5.6	Die Betriebsgeschwindigkeit	90
8.3.5.7	Die aktuelle Geschwindigkeit	91
8.3.5.8	Die Stillstandspause	91
8.3.5.9	Die Fahrtrichtung	91

8.3.6	Die Fahrregler-Eigenschaften	93

8.3.6.1	Einstellungen Speichern / Laden	93
8.3.6.2	Anfahr- und Maximalfahrstufe	93
8.3.6.3	Schleichgeschwindigkeit	94
8.3.6.4	Hp2-Geschwindigkeit	95
8.3.6.5	Anfahr-/Bremscharakteristik	96
8.3.6.6	Zuglänge	96
8.3.6.7	Handsteuerung	98
8.3.6.8	Zugstandlicht	99
8.3.6.9	Rangierfahrt	100
8.3.6.10	Blockaufhebung	103
8.3.6.11	Richtungsumkehr	105
8.3.6.12	Fahrregler-Nothalt	105
8.3.7	Der Fahrbetrieb	106

8.3.7.1	Die Fahrerlaubnis	106
8.3.7.2	Strecke vormerken, befahren, zurückgeben	108
8.3.7.3	Eine von vielen: Die richtige Strecke	109
8.3.7.4	Die Ausfahrautomatik	111
8.3.7.5	Die Ausweichautomatik	112
8.3.7.6	Die Routenautomatik	113
8.3.7.7	Der Staffellauf	115
8.3.7.8	Kein Kontakt: Zug verloren!	116
8.3.7.9	Wagen verloren oder Zug zu lang!	118
8.3.7.10	Kurzschluß oder Überlast	119
8.3.7.11	Entkuppler und Drehscheiben	119
8.3.8	Die Signalschaltung	119

8.3.8.1	Formsignale	120
8.3.8.2	Lichtsignale	121
8.3.8.3	Vorsignale	121
8.4	Beschreibung des Druckprogrammes MSTD	
8.4.1	Starten des Programmes	123

8.4.2	Beschreibung einiger Ausdrücke	124

8.4.2.1	Zusatz-Taster/LED's, Optionen	124
8.4.2.2	Vorbelegung der Fahrregler	124
8.4.2.3	Blockbeschreibung	125
8.4.2.4	Streckenbeschreibung	125
8.4.2.5	übrige Druckzweige	126

9. Anwendungsbeispiele

Allgemeines	128
9.10 Fahrstraßenschaltung	129

9.11 Beschreibung von Fahrstraßen	130
9.12 Doppelkreuzungsweichen mit einem Antrieb	134
9.13 Belegmelder bei der Fahrstraßeneingabe	136
9.20 Block- und Mehrzugbetrieb	138

9.21 Gestaltungsmöglichkeiten eines Blockes	139
9.22 Die Verwendung von Hilfsblöcken	148
9.23 Einzelne Weichen oder Weichengruppen als Blöcke	152
Blocktrennstellen im Weichenbereich	157
9.24 Aufteilung der Modellbahn in Blöcke	158
9.25 Die Anordnung von Halte- und Bremspunkten	160
9.26 Beschreibung von Blöcken	162
9.27 Beschreibung der Strecken	164
9.28 Besonderheiten bei der Verwendung von Märklin-Gleis .	170
9.29 Streckenbeschreibung über Doppeltrennstellen	173
Doppelte Gleisverbindungen	177
9.30 Fahrstromgruppen I und II	178

9.31 Aufteilung in die Fahrstromgruppen I u. II	180
9.32 Kehrschleife und Gleisdreieck	182
9.33 Stichwort: Richtungsverkehr	185
9.34 Planung des Einbaus der Computersteuerung	186
9.40 Automatischer Fahrbetrieb	189

9.41 Die Ausweichautomatik	190
9.42 Die Ausfahrautomatik	192
9.43 Die Routenautomatik	194

Anhang

Auflistung der Bildschirmmeldungen	A1
Auflistung der Steuerbefehle	A2
Streckenbeschreibung Vorführanlage	A3
Fahrstraßenbeschreibung Vorführanlage	A5
Blockbeschreibung Vorführanlage	A7
Leitfaden "Inbetriebnahme der Computersteuerung"	A8
Kostenzusammenstellung Vorführanlage	A11
Formulare	A12

Stichwortverzeichnis

8. Programmbeschreibungen - Betriebshandbuch

Einleitung

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" ist eine völlig neue Entwicklung. Sie bietet dem Modellbahner umfangreiche Möglichkeiten zur Steuerung seiner Modellbahnanlage über die Rechner-tastatur und/oder ein externes Gleisbildstellpult sowohl von Hand als auch mit Hilfe zuschaltbarer Automatikfunktionen. Die Darstellung des Gleisbildes auf dem Bildschirm ist nicht inbe-griffen. Das Steuerungssystem ist einsetzbar für mit Gleich-strom betriebene Bahnen der Spurgrößen Z bis H0.

Die Gesamtdokumentation besteht aus der Technischen Beschrei-bung (Kapitel 1-3), der Bauanleitung (Kapitel 4-7) und dem Anwenderhandbuch (Kapitel 8-9). Das vorliegende Anwenderhand-buch beschreibt das Programmpaket MST 2.4 der "Modellbahnsteue-rung per Computer", entwickelt für die Schneider/Amstrad Home-computer CPC 464, 664 und 6128. Die Version für IBM kompatible DOS-PC's weicht in der Bildschirmaufteilung geringfügig von den hier wiedergegebenen Beschreibungen ab.

Zum vollständigen Programmpaket gehören:

- dieses Handbuch
- eine Diskette (3") oder Kassette
- ein 32kB-EPROM (für den Sockel IC3 auf der Platine 8801)

Mit der Diskette (bzw. Kassette) allein ist das Programm noch nicht lauffähig. Wegen der geringen Speicherplatzkapazität der CPC-Computer müssen wichtige Programmteile während des Pro-grammablaufes im Speicher ausgetauscht werden. Dieser Vorgang ist in der erforderlichen Geschwindigkeit nur in Verbindung mit dem EPROM möglich. Wenn beim Start des Programmes kein EPROM verfügbar ist, wird die ebenfalls auf der Diskette (bzw. Kas-sette) befindliche Version DEMO 2.4 geladen und es erscheint die Meldung:

** Falsches oder kein EPROM! **.

Auf der Diskette befinden sich folgende Dateien:

MST	.BAS	Programm-Startroutine
LOADSAVE	.BIN	Hilfsprogramm zum Laden/Speichern
MSTD	.BAS	Druckprogramm für die Daten
MSTP	.BAS	Prüfprogramm-Startroutine
MSTP	.BIN	Prüfprogramm
* MSTOHNE	.BAS	Startroutine für die Demo-Version
* HPD	.BIN	Modul 1 der Demo-Version
* CSD	.BIN	Modul 2 der Demo-Version
* UPD	.BIN	Modul 3 der Demo-Version
* OPT24	.BAS	Option (Zur Änderung festeingestellter Werte. Sollte nicht benutzt werden.)

Die mit einem Stern (*) gekennzeichneten Dateien werden im Inhaltsverzeichnis der Diskette nicht angezeigt.

Abgrenzung zu den Digitalsystemen mit Lokdekoder

Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" sind die von den üblichen Digitalsystemen her bekannten Dekoder nicht in die Triebfahrzeuge eingebaut, sondern in der Elektronik für die Blöcke enthalten. Der erforderliche Umfang der Elektronik ergibt sich dadurch nicht aus der Anzahl der Triebfahrzeuge, sondern aus der Gestalt des Gleisbildes. Daraus resultiert der entscheidende Vorteil, daß hier in erster Linie der auf der Anlage zur Verfügung stehende, befahrbare Raum überwacht und den einzelnen konventionellen Loks nach den Regeln der Block- und Fahrwegsicherung zugeteilt wird. Daß darüberhinaus auch eine Mehrzugsteuerung mit vielen loktypischen Eigenschaften zur Verfügung gestellt werden kann, ist das Verdienst des im Computer installierten Programmes.

Bei Systemen mit Lokdekoder wird jede Lok über die Nummer ihres fest eingebauten Dekoders angesteuert. Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" hat zwar auch jede Lok eine Nummer, sie wird jedoch jedesmal bei Spielbeginn neu an sie vergeben. Die Nummer hat hier keinerlei technischen Bezug, sie ist gewissermaßen nur ein "Briefkasten" in den der Modellbahner alle Steuerungsbefehle und Einstellungen für diese Lok einwirft. Es ist dann die Aufgabe des "Postboten" (Programmes) nachzusehen, in welchen Blöcken sich der gesamte Zug gerade befindet und die Befehle an alle betroffenen Block-Dekoder weiterzuleiten. Ein weiterer wichtiger Unterschied besteht darin, daß alle Befehle vor der Weiterleitung vom Programm auf sicherheitstechnische Belange hin geprüft werden. Ein zur Kollision mit einem anderen Zug führender Fahrbefehl wird solange zurückgehalten, bis eine sichere Fahrt möglich ist.

Die loktypischen Eigenschaften wie Anfahren, Bremsen, Langsamfahrt, Rangiergang etc. sind keine am Lok-Dekoder fest eingestellten Werte, sondern der Lok"nummer" zugeordnete Zahlenwerte. Die Erzeugung der dem Zahlenwert entsprechenden Eigenschaft läßt sich am Beispiel der Anfahrcharakteristik gut beschreiben: Bei plötzlicher Anwahl der höchsten Geschwindigkeitsstufe für eine Lok läßt der Computer bei einer gewählten Anfahrcharakteristik von 15 jeweils ca. 1 Sekunde verstreichen, bis die nächst höhere Fahrstufe angelegt wird. Bei Charakteristik 1 geschieht dies schon nach ca. 0.12 Sekunden. Für den Fall, daß alle 32 Loks gerade beschleunigen, sind innerhalb von 0.12 Sekunden also mindestens 32 Fahrstufenbefehle an die Elektronik zu senden. Dies muß zusätzlich zu den übrigen Befehlen zum Schalten von Weichen, zum Beleuchten der LEDs im Gleisbildstellpult und in den Signalen geschehen. Darüberhinaus sind die aktuellen Belegmeldungen aller Blöcke, die Weichenrückmeldungen, und die Stellung aller Taster und Schalter ständig zu überprüfen. Dank der gegenüber den handelsüblichen Digitalsystemen um den Faktor 100 schnelleren Datenübertragung ist dies bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" jedoch kein Problem.

Ein wesentlicher Nachteil gegenüber den Systemen mit Lokdekoder soll jedoch auch nicht verschwiegen werden. Systembedingt fehlt die (beim Vorbild verbotene) Möglichkeit, innerhalb eines Blockes mit zwei Lokomotiven unabhängig voneinander zu fahren. Die

Bildung und Trennung von Doppeltraktionen sowie das Abholen von Kurswagen, etc. sind jedoch problemlos möglich und werden einfach mit Hilfe von abschaltbaren Gleisabschnitten durchgeführt.

Eine nur teilweise Ausrüstung der Anlage mit der "Modellbahnsteuerung per Computer" ist möglich. Der letzte noch zum Computerbereich gehörende Gleisabschnitt wird dann gleichzeitig auch an ein konventionelles Fahrgerät angeschlossen. Die Züge sind beim Verlassen des Computerbereiches abzumelden und müssen beim Wiedereintreffen erneut beim System angemeldet werden. Ein gleichzeitiger Betrieb von Triebfahrzeugen mit eingebautem Dekoder im selben Anlagenbereich ist nicht möglich.

Aufgabenteilung: Programm <-> Elektronik

Da die zugehörige Elektronik (bis auf eine Kurzschlußsicherung für den Fahrstrom) keinerlei Logik enthält, sondern nur Vermittler zwischen Modellbahn und Computer ist, muß die gesamte Logik vom zugehörigen Programm erzeugt werden. Da sich diese Logik innerhalb eines Programmes um ein Vielfaches flexibler gestalten läßt als mit fest verdrahteten Elektronikbausteinen, eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten für die Modellbahnsteuerung. Dies hat zugleich den Vorteil, daß Änderungen, Verbesserungen und Erweiterungen der im Programm verankerten Logik allein durch den Einsatz neuer Programme und ohne Umbauten der Elektronik möglich sind. Erweiterungen über den in diesem Buch beschriebenen Umfang hinaus sind jedoch der PC-Version vorbehalten, da die CPC-Computer ihre Kapazitätsgrenzen erreicht haben.

Inzwischen stehen drei einsatzfertige Programme zur Verfügung:

1. Programm MSTP (Modellbahnsteuerung - Prüfprogramme)

Das Programm MSTP dient zur Prüfung der Elektronik während des Aufbaus und im späteren Betrieb. Weiterhin kann damit festgestellt werden, welche Nummern die einzelnen Taster, Blöcke, Belegtmelder, Schalter, LED's, Signale etc. nach Abschluß der fast regellosen Verdrahtung erhalten haben.

2. Programm MST (Modellbahnsteuerung)

Das Programm MST ist das Hauptprogramm zur "Modellbahnsteuerung per Computer". Einerseits werden damit alle Daten eingegeben, die dem Computer das "Aussehen" der Anlage beschreiben. Andererseits wird damit die gesamte Steuerung der Modellbahnanlage ausgeführt.

3. Programm MSTD (Modellbahnsteuerung - Daten drucken)

Mit diesem Programm können die eingegebenen Daten wahlweise auf dem Bildschirm oder einem angeschlossenen Drucker ausgegeben werden.

8.1 Kurzbeschreibung der Prüfprogramme MSTP 2.4

8.1.1 Starten des Programmes

Schalten Sie zuerst den Rechner und das Netzteil NT1 ein. Legen Sie beim Kassettenbetrieb (CPC 464) die richtig gespulte Programmkassette in das Kassettenlaufwerk. Beim Diskettenbetrieb (CPC 664 und 6128) schieben Sie die Programmdiskette in das Diskettenlaufwerk.

Starten Sie das Programm durch Eingabe des Befehls RUN"MSTP <ENTER>. Schalten Sie die Weichen- und Fahrstromversorgung erst ein, wenn sich das Programm mit dem Auswahlmenü gemeldet hat (siehe Abb. unten).

Weitere Hinweise zur Bildschirmaufteilung sowie zum Anwählen und Aktivieren von Programmzweigen finden sie in den Kapiteln 8.2.1 bis 8.2.3.

Modellbahnsteuerung per Computer									
GAHLER + RINGSTMEIER MSTP 2.4 Jun. 92									
IP	WP	WS	TP	TA	BP	BM	HP	BA	FR
	MP	MS	FP	FA	ZP	ZA	HR	BE	BT
22	RP	RM	LP	LA	SP	SA	HD	BD	
Interface-Steckkarten prüfen									

MSTP-Bildschirmaufbau im Programm-Auswahlmodus

8.1.2 Die einzelnen Programmzweige

Die ausführlichen Beschreibungen der einzelnen Prüfprozeduren befinden sich im Kapitel 7 der Systemdokumentation innerhalb der Bauanleitung. Die Bauanleitung ist ebenso wie die Technische Beschreibung Bestandteil des Grundpaketes. Im folgenden werden nur die Prüfaufgaben der Programmzweige kurz aufgezählt. Hinter der Überschrift sind die von den Prüfungen jeweils betroffenen Platinen aufgelistet.

IP = Interface-Ports prüfen (BUF1, 8500, GBUF, 8801)

Die vom Rechner auf die Datenleitungen PA0-PA7, PB0-PB7 und

PD0-PD7 gelegten Ausgangssignale "1" und "0" können mit einem Meßgerät überprüft werden. Ebenso kann geprüft werden, ob die anlagenseitig auf die Datenleitungen PC0-PC7 gelegten Potentiale "+5V" und "GND" korrekt im Rechner ankommen.

WP = Weichen-Steckkarten prüfen (8902, 8912)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Weichenbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 und IC2.

WS = Weichenschaltung prüfen (8902, 8912)

Verfolgen des vom Computer ausgelösten Schaltsignals und des zur Weiche abgehenden Schaltimpulses auf der Steckkarte. Auslösen einzelner Weichenschaltungen. Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Weichenummern.

MP = Magnetartikel-Steckkarten prüfen (8902)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Magnetartikelbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 und IC2.

MS = Magnetartikelschaltung prüfen (8902)

Verfolgen des vom Computer ausgelösten Schaltsignals und des zu den Magnetartikeln abgehenden Schaltimpulses auf der Steckkarte. Auslösen einzelner Magnetartikelschaltungen. Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Magnetartikelnummern.

RP = Rückmelde-Steckkarten prüfen (8503)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Rückmeldebusleitungen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.

RM = Rückmeldungen prüfen (8503)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erhaltenen Rückmeldenummern. Überprüfung der Funktion einzelner Rückmeldungen. Kontrolle aller Rückmeldungen.

TP = Taster-Steckkarten prüfen (8503)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Tasterbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.

TA = Taster prüfen (8503)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Tasternummern. Überprüfung der Funktion einzelner Taster. Kontrolle aller Taster.

FP = Fahrstraßen-Leuchtanzeigen-Steckkarten prüfen (8804, 9214)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Fahrstraßenleuchtanzeigen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.

FA = Fahrstraßenleuchtanzeigen prüfen (8804, 9214)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Fahrstraßen-LED's. Überprüfung der Funktion einzelner Fahrstraßen-LED's. Kontrolle aller Fahrstraßen-LED's.

LP = Leuchtanzeigen-Steckkarten prüfen (8804, 9214)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Leuchtanzeigen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.

LA = Leuchtanzeigen prüfen (8804, 9214)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der LED's. Überprüfung der Funktion einzelner LED's. Kontrolle aller LED's.

BP = Belegtmelder-Steckkarten prüfen (8707)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die zusätzlichen Belegtmelder sowie des Schieberegisters IC1.

BM = Belegtmelder prüfen (8707)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der zusätzlichen Belegtmelder. Überprüfung der Funktion einzelner Belegtmelder. Kontrolle aller Belegtmelder.

ZP = Steckk. für zusätzl. Belegtmelder-LED prüfen (8804, 9214)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die 3. Leuchtanzeigen-Kette sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.

ZA = zusätzliche Belegtmelder-LED prüfen (8804, 9214)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der LED's in der 3. Kette. Überprüfung der Funktion einzelner LED's. Kontrolle aller LED's der 3. Kette.

SP = Steckkarten für Zuglicht-Relais prüfen (9208)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Zuglicht-Relais sowie des Schieberegisters IC1.

SA = Zuglicht-Relais prüfen (9208)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Zuglicht-Relais. Überprüfung der Funktion einzelner Relais.

HP = Hilfsblock-Steckkarten prüfen (8706)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Hilfsblöcke sowie des Schieberegisters IC1.

HR = Hilfsblock-Relais prüfen (8706)

Überprüfung der Funktion einzelner Hilfsblock-Relais.

HD = Hilfsblock-Daten (B, S) prüfen (8706)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Hilfsblöcke und der Schalter 129-254.
Überprüfung der Funktion einzelner Hilfsblock-Belegtmelder und Schalter mit den Nummern 129-254.
Kontrolle aller Hilfsblock-Belegtmelder und aller Schalter mit den Nummern 129-254.

BA = Blockausgänge (IC2, IC3) prüfen (8705)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Blockausgänge sowie der Schieberegister IC2 und IC3.

BE = Blockeingänge (IC1) prüfen (8705)

Überprüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Blockeingänge sowie des Schieberegisters IC1.

BD = Block-Daten (B, K, S) prüfen (8705)

Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Blöcke und der Schalter mit den Nummern 1-128.
Überprüfung der Funktion einzelner Block-Belegtmelder, Kurzschlußmelder und Schalter mit den Nummern 1-128.
Kontrolle aller Block-Belegtmelder, Kurzschlußmelder und aller Schalter mit den Nummern 1-128.

FR = Fahrregler prüfen (8705, 8706, 8707)

Probefahrten in Blöcken und Hilfsblöcken können durchgeführt werden.
Die auf den Blockplatinen befindliche Fahrregelung (Erzeugung der Impulsbreiten) sowie die korrekte Fahrstrom-Verdrahtung zwischen Hauptblöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern werden überprüft.

BT = Blocktest

(8705, 8706, 8707)

Die durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern von Blöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern werden überprüft. Die fahrstrom-technische Zugehörigkeit eines bestimmten Gleisabschnittes zu Blöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern wird überprüft.

Nach dem Aktivieren des Programmzweiges ist der zu prüfende Gleisabschnitt mit einem Geldstück o.ä. kurzzuschließen. Die fahrstrom-technische Verdrahtung des Gleisabschnittes wird anschließend vom Computer ermittelt und auf dem Bildschirm angezeigt.

8.2 Beschreibung des Hauptprogramms MST 2.4

8.2.1 Start des Programms

Schalten Sie zuerst den Rechner und das Netzteil NT1 ein. Legen Sie beim Kassettenbetrieb (CPC 464) die richtig gespulte Programmkassette in das Kassettenlaufwerk. Beim Diskettenbetrieb schieben Sie die Programmdiskette in das Diskettenlaufwerk.

Starten Sie das Programm durch Eingabe des Befehls RUN"MST <ENTER>. Nach Ablauf der für Kassette / Diskette erforderlichen Lesezeiten befinden Sie sich im Programm-Auswahlmodus und es erscheint der unten wiedergegebene Bildschirmaufbau. Zugunsten einer besseren Lesbarkeit (besonders bei der Verwendung von Farbbildschirmen) wurde hierfür der 40-Spalten-Modus gewählt.

Modellbahnsteuerung per Computer										
GAHLER + RINGSTMEIER MST 2.4 Dez.92										
DD		FE	BE	SE	AE	RE	ZE	ZS	LE	LS
DL	CS	FS	BS	SS	AS	RS	OE	OS	WE	WS
DS		FL	BL	SL	AL	RL	VE	VS	TE	TS
Daten von Band/Diskette lesen										

MST-Bildschirmaufbau im Programm-Auswahlmodus

Die beiden obersten Zeilen des Bildes (Fenster 1) dienen der Programmidentifikation. Hier stehen u.a. die Versionsnummer des Programms sowie der Erscheinungsmonat der Version. Wenn dort der Schriftzug 'Demo2.4' erscheint, konnten wichtige Programmteile, die sich im EPROM auf der Platine 8801 befinden, nicht geladen werden. Ein Steuerungsbetrieb auf der Modellbahn ist dann zwar nicht möglich, es können jedoch sämtlich Daten der Anlage eingegeben und verwaltet werden. Im Programmzweig 'Computersteuerung' ist eine Simulation des Fahrbetriebes möglich.

Im darunterliegenden, durch zwei horizontale Balken eingegrenzten Bereich (Fenster 2), stehen die 2-buchstabigen Abkürzungen der verfügbaren Programmzweige.

Im Fenster 3, das lediglich aus einer Zeile besteht, steht der Langtext des jeweils angewählten bzw. aktiven Programmzweigs.

Dieser Langtext bildet gewissermaßen die Überschrift für das Fenster 4. In diesem größten Bildschirmbereich findet das Eingeben, Sichten und Ändern der Daten Ihrer Modellbahnanlage statt. Im Programmzweig CS (Computersteuerung) werden in diesem Fenster Protokollmeldungen ausgegeben, die Ihnen Auskunft über viele wichtige Vorgänge auf Ihrer Anlage geben.

Im Fenster 5 erhalten Sie beim Eingeben, Sichten und Ändern der Daten zusätzliche Informationen und Fehlermeldungen. Im Programmzweig CS (Computersteuerung) bilden diese beiden Zeilen ein 80-Zeichen-Display (Anzeigefeld) für diejenige Lok, die Sie gerade steuern. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel 8.3.2.3.

8.2.2 Allgemeine Hinweise zur Benutzung des Programms

Wenn Sie das Programm MST 2.4 das erste Mal gestartet haben, machen Sie bitte nun der Reihe nach die folgenden, in spitzen Klammern <> stehenden Eingaben und kontrollieren Sie, was bei den einzelnen Phasen geschieht:

<Pfeiltasten> Drücken Sie mehrfach beliebige Pfeiltasten. Beobachten Sie, wie die Einrahmung der 2-buchstabigen Programmzweig-Abkürzungen im Fenster 2 entsprechend wandert, und lesen Sie die jeweils im Fenster 3 dazu angezeigten Langtexte der Programmzweige.

<F> oder <f> Es soll der Programmzweig FE (= Fahrstraßen eingeben/ändern) aufgerufen werden. Der erste Buchstabe für den Direktaufruf ist eingegeben worden und wird im Fenster 3 zusammen mit einem Fragezeichen angezeigt: 'F?'

Wenn Sie nun innerhalb einer Zeitspanne von ca. 6 sec keinen zweiten Buchstaben eingetippen, wird die erste Eingabe (das F) verworfen und das Fenster 3 wieder mit dem vormals dort stehenden Langtext gefüllt.

<E> oder <e> Wenn der zweite Buchstabe (das E) rechtzeitig eingegeben wurde, wird nun der Programmzweig 'FE' direkt angewählt und sofort aktiviert.

Das Formular für das Eingeben bzw. Ändern von Fahrstraßen wird aufgebaut und das erste Eingabefeld (für die Fahrstraßennummer) wird invertiert. Am unteren Bildschirmrand wird der noch zur Verfügung stehende Datenspeicherplatz angezeigt.

Generell gilt:
Alle Bildschirmstellen, an denen Eingaben gemacht werden können, sind mit einem Hintergrund und einem Füllzeichen versehen. Dadurch

ist ein hohes Maß an Übersichtlichkeit gewährleistet. Das jeweils aktive Eingabefeld, in dem eine Eingabe erwartet wird, ist dabei invertiert (durch Farbwechsel hervorgehoben).

<123456789abc> Alle Eingaben die Sie nun machen, 'laufen' durch das invertierte Eingabefeld.

 Das Eingabefeld wird wieder gelöscht. Sie sehen dabei, daß diejenigen Zeichen, die das Eingabefeld nach links verlassen hatten <123456789>, nicht wieder zurückkehren. Als Eingabe gilt also immer nur das, was Sie im Eingabefeld sehen können.

<ENTER> Eine leere Eingabe im 1. Feld bedeutet: --> Zurück zum Auswahlmodus!

2* <Pfeil links>

<Pfeil runter> Sie befinden sich wieder dort, wo Sie angefangen haben: bei DL (= "Daten lesen").

Die meisten Programmzweige werden beendet, indem die jeweils erste Eingabe des Eingabefelds nur mit <ENTER> beantwortet wird. Ausnahmen bilden die Programmzweige ZE, OE, TE und CS.

8.2.3 Anwählen und Aktivieren von Programmzweigen

Ein angewählter oder aktivierter Programmzweig ist daran zu erkennen, daß seine 2-buchstabile Abkürzung im oberen Bildschirmbereich eingerahmt ist. Darunter wird im Fenster 3 der zugehörige Langtext angezeigt.

Das Anwählen eines Programmzweiges erfolgt durch genügend oftmaliges Betätigen der 4 Pfeiltasten und zwar solange, bis die 2-buchstabile Abkürzung des gewünschten Programmzweiges eingerahmt ist und sein Langtext im Fenster 3 erscheint.

Das Aktivieren eines angewählten (eingerahmten) Programmzweiges erfolgt durch Drücken der Taste <ENTER>.

Wenn Sie mit dem Programm vertrauter und Ihnen die einzelnen Programmzweige bekannt sind, werden Sie jedoch eine einfachere Vorgehensweise wählen, die es gestattet, einen Programmzweig direkt anzuwählen und sofort zu aktivieren: Sie geben seine 2-buchstabile Abkürzung ein, also zum Beispiel <FE> für "Fahrstraße eingeben".

Was nach der Aktivierung eines Programmzweiges geschieht, lesen Sie in den Beschreibungen der einzelnen Programmzweige.

Beim Start des Programms ist der Zweig DL (Daten lesen) standardmäßig angewählt, jedoch noch nicht aktiviert.

8.2.4 Beschreibungen der Programmzweige

DL = Daten von Band/Diskette lesen

Dieser Zweig ist nach dem Start des Programms standardmäßig angewählt.

Achten Sie darauf, daß sich bei der Aktivierung dieses Programmzweiges die richtige Datenkassette (entsprechend gespult) im Kassettenlaufwerk befindet, bzw. daß bei Diskettenbetrieb die Diskette mit den Daten im Diskettenlaufwerk liegt.

```
+-----+
| Bei Kassettenbetrieb (CPC 464) sollten sich die |
| Anlagedaten auf einer separaten Datenkassette |
| befinden. Beim Diskettenbetrieb wird empfohlen, die |
| Daten direkt auf die ausgelieferte Programmdiskette |
| zu speichern. |
+-----+
```

Die Vorgehensweise für das Lesen der Daten ist dann wie folgt:

Bei Kassettenbetrieb:

- Rückspulen und Entfernen der Programmkassette
- Einlegen der richtig gespulten Datenkassette
- Aktivieren des Programmzweiges 'DL'

Bei Diskettenbetrieb:

- Aktivieren des Programmzweiges 'DL'

Nach Aktivierung des Programmzweiges 'DL' wird zunächst geprüft, ob sich bereits Daten im Rechner befinden, denn diese würden durch den Einlesevorgang überschrieben und somit verloren gehen. Wenn das der Fall ist, müssen Sie Ihre Zustimmung zum Überschreiben geben, wobei das Programm Ihnen eine Zusammenstellung der verlustig gehenden Daten in folgender Form auf dem Bildschirm anzeigt:

```
+-----+
| Folgende Daten werden überschrieben: |
| 255 Fahrstraßen |
| 32 Fahrregler |
| 192 Blöcke mit Signalen |
| 192 Blöcke insgesamt |
| 999 Strecken |
| 32 Doppeltrennstellen |
| 255 Belegmelder-LED-Zuordnungen |
| 255 Weichenrückmeldungen |
| 23 Zusatz-Taster/LED's |
+-----+
```

Am Schluß dieser Zusammenstellung steht dann die Aufforderung:

Bitte bestätigen (j/n): _

Wenn Sie hier ein <j> eingeben, werden die aufgelisteten Daten durch die neu einzulesenden überschrieben. Bei Eingabe von <n> wird der Programmzweig ohne weitere Aktivitäten beendet.

Wurden die Anzahlen alle zu 0 ermittelt, werden die Daten ohne die Abfrage der Bestätigung sofort gelesen. Lediglich beim Lesen vom Band erscheint zusätzlich die Aufforderung: 'Press PLAY then any key'.

Nach dem Lesen der Daten werden die einzelnen Datensätze durchgezählt, und Sie erhalten eine dem obigen Beispiel entsprechende Auflistung. Zusätzlich wird am unteren Bildschirmrand der noch frei verbleibende Datenspeicherplatz angezeigt. Nach dem Drücken einer Quittungstaste wird der Programmzweig beendet.

```
+-----+
| Durch die fortschreitenden Erweiterungen des Pro- |
| gramms wurden stets auch Anzahl und Struktur der |
| Daten beeinflußt. Die Version MST 2.4 kann Daten |
| lesen, die mit den Versionen 2.3 oder 2.4 erzeugt |
| wurden. Um ältere Datendateien mit der Version 2.4 |
| weiterverarbeiten zu können, ist als Zwischen- |
| schritt zunächst ein Lese- und Schreibvorgang mit |
| der Version 2.3 durchzuführen.                    |
+-----+
```

Folgende Bildschirmmeldungen können beim Lesen der Daten erzeugt werden:

Es wurden gelesen (Version 2.x):

Die Daten werden konvertiert.

** unbekanntes

** oder zu altes Datenformat

DS = Daten auf Band/Diskette schreiben

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden zunächst die im Rechner gespeicherten Daten durchgezählt und das Ergebnis, wie unter 'DL' beschrieben, auf dem Bildschirm angezeigt.

Anschließend werden die Daten noch einmal nach bestimmten Kriterien, die während des Eingebens/Änderns nicht durchlaufen werden konnten, untersucht. Falls hierbei Unstimmigkeiten entdeckt werden, können folgende Meldungen erzeugt werden:

1. Fahrstr. 'F' enthält Rekursiv-Aufruf
2. Fahrstr. 'F' schaltet Weiche 'W' 2-mal
3. Fahrstr. 'F' schaltet Weiche 'W' ag
4. Fahrstr. 'F' nicht gefunden

- 5. Block 'B' nicht gefunden
- 6. Strecke 'S1' nach 'S2': 2 versch. Do-T-Stellen
- 7. Strecke 'S1' nach 'S2': Richtungsangabe fehlt

Erläuterungen zu den Meldungen

- zu 1: Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' ergibt sich im Zusammenhang mit den Unterfahrstraßen eine Endloschleife.
Beispiel: Fahrstraße 3 ruft die Unterfahrstraße 10 auf. Fahrstraße 10 ihrerseits ruft wieder die 3 auf.
- zu 2: Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' soll im Zusammenhang mit den Unterfahrstraßen die Weiche 'W' 2-mal geschaltet werden.
- zu 3: Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' soll im Zusammenhang mit den Unterfahrstraßen die Weiche 'W' einmal hin und wieder zurück geschaltet werden.
- zu 4: Es wird eine nicht vorhandene Fahrstraße als Unterfahrstraße aufgerufen, oder eine in der Streckenbeschreibung angeforderte Fahrstraße ist nicht eingegeben worden.
- zu 5: Ein bei der Blockeingabe angegebener Hauptblock, Ausweichblock, Ausfahrblock, oder ein in der Streckenbeschreibung genannter Block ist nicht eingegeben worden.
- zu 6: Im Verlauf der genannten Streckenbeschreibung werden beide Doppeltrennstellenarten (mit und ohne Wechsel der durchgehenden Schiene) überfahren. Dies ist zur Verhinderung von unbeabsichtigten Kurzschlüssen verboten. Verschieben Sie die Lage einer Doppeltrennstelle oder falls möglich, ändern Sie die Streckenbeschreibung.
- zu 7: Im Verlauf der genannten Streckenbeschreibung wird eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene überfahren. An dieser Stelle ändert sich infolgedessen die gleisbezogene Fahrtrichtung. Geben Sie in der Streckenbeschreibung diejenige Fahrtrichtung an, mit der auf die Doppeltrennstelle zugefahren wird.
Lesen Sie hierzu das Anwendungsbeispiel 9.29 sowie die Beschreibung des Programmzweiges 'SE'.

```
+-----+
| Es wird empfohlen, die vom Programm aufgezeigten |
| Unstimmigkeiten vor der Aufnahme des Spielbetriebes |
| zu beheben.                                         |
+-----+
```

Nach Abschluß der Überprüfungen werden Sie noch einmal gefragt, ob die Daten gespeichert werden sollen. Dies soll verhindern,

daß eine auf Band/Diskette bereits vorhandene Datei versehentlich überschrieben wird. Beim Speichern auf Band achten Sie bitte selbst auf die korrekte Stellung der Datenkassette.

Wird die Frage 'speichern (j/n): ' mit <n> beantwortet, wird der Programmzweig beendet. Lautet die Antwort <j>, so erfolgt das Speichern auf den angeschlossenen Datenträger. Ist dies ein Bandlaufwerk, erscheint zusätzlich die Anweisung:

'Press REC and PLAY then any key'.

Nach Abschluß des fehlerfreien Speichervorganges erhalten Sie die Meldung: 'Daten speichern. OK! <Taste>'. Drücken Sie danach eine beliebige Quittungstaste um den Programmzweig zu beenden.

WICHTIGER Hinweis:

Beim Schreibvorgang auf die Kassette werden die Daten über den Aufnahmetonkopf auf das Magnetband übertragen. Am Beginn der Übertragung steht die Aufzeichnung des Dateinamens 'DATEN.NEU'. Alle an der selben Bandposition vorher aufgezeichneten Informationen werden dabei zwangsläufig gelöscht.

Beim Speichern auf die Diskette gelangen die Daten ebenfalls in eine Datei mit dem Namen 'DATEN.NEU'. Im Gegensatz zur Kassette jedoch wird eine eventuell auf der Diskette bereits existierende Datei gleichen Namens vor dem Speichervorgang jedoch automatisch umbenannt in 'DATEN.BAK'. Dadurch sind bei der Diskette immer die Daten des letzten und des vorletzten Speichervorganges vorhanden.

```
+-----+
| Beim Speichern werden immer nur die derzeit im |
| Rechner befindlichen Daten in die Speicherdatei |
| übertragen. Es findet also keine Hinzufügung von |
| den im Rechner befindlichen Daten zu den bereits |
| auf Diskette oder Kassette befindlichen Daten |
| statt.                                           |
|                                                 |
| Wenn Sie daher in bereits vorhandenen Daten etwas |
| ändern oder den bereits vorhandenen Daten neue hin- |
| zufügen wollen, beachten Sie unbedingt folgende |
| Vorgehensweise:                                |
|                                                 |
| 1. Lesen Sie die bereits vorhandenen Daten mit |
| dem Zweig 'DL'                                  |
|                                                 |
| 2. Nehmen Sie die Änderungen / Ergänzungen mit |
| den dafür vorgesehenen Programmzweigen vor.    |
|                                                 |
| 3. Schreiben Sie die geänderten/ergänzten Daten |
| mit dem Zweig 'DS' auf Band/Diskette zurück.   |
+-----+
```

DD = Daten drucken

Für diesen Programmzweig wurde ein eigenes BASIC-Programm MSTD (vgl. Kap. 8.4) geschrieben. Es gestattet die Ausgabe aller eingegebenen Daten in geraffter Form wahlweise auf einem standardmäßigen Drucker oder auf dem Bildschirm.

Wenn Sie Ihre Daten mit dem Programm MSTD drucken oder auf dem Bildschirm ansehen wollen, müssen Sie das Programm MST (sofern es noch läuft,) abbrechen. Dies geschieht durch gleichzeitiges Drücken der drei Tasten: <CONTROL> <SHIFT> <ESC>.

Durch diesen Programmabbruch gehen allerdings alle Daten verloren, die sich derzeit im Rechner befinden. Vergewissern Sie sich daher zuvor, ob Sie Ihre Daten nach eventuell vorgenommenen Änderungen auch wieder gespeichert haben.

FE = Fahrstraßen eingeben / ändern


















Mit Hilfe dieses Programmzweigs pflegen Sie Ihre Fahrstraßendaten. Es können neue Fahrstraßen eingegeben oder die Daten bereits bestehender geändert werden. Nach Aktivierung dieses Programmzweigs wird das Eingabeformular aufgebaut und am unteren Bildschirmrand der noch verfügbare Datenspeicherplatz angezeigt.

Nun beginnen Sie der Reihe nach mit den Eingaben an den entsprechend hervorgehobenen Stellen. Welchen Modus Sie im Einzelfall wünschen (Eingeben oder Ändern), bestimmen Sie durch die Fahrstraßennummer: Wenn Sie die Nummer einer bereits vorhandenen Fahrstraße eingeben, so sollen die Daten dieser Fahrstraße geändert werden, andernfalls wird eine Neueingabe angefertigt.

Die beiden Arten 'Neueingeben' und 'Ändern' unterscheiden sich vom Prinzip her nicht. Beim 'Neueingeben' füllen Sie ein leeres Eingabeformular aus, während Sie beim 'Ändern' zunächst eine Kopie (!) der zu ändernden Fahrstraße als Vorlage erhalten.

Sie können nun in dem Formular ändern, indem Sie ein Eingabefeld mit neuen Daten überschreiben oder die bereits dort stehenden durch Eingabe von <ENTER> als richtig bestätigen. Sollen einzelne Daten gelöscht werden, benutzen Sie bitte an entsprechender Stelle so oft die Taste , bis das Eingabefeld geleert worden ist. Quittieren Sie das nun leere Feld mit <ENTER>.

Zum Löschen ganzer Datensätze (Fahrstraßen, Fahrregler, Blöcke, Strecken oder Doppeltrennstellen) sind entsprechende Programmzweige vorgesehen (FL, RL, BL, SL, AL, TL).

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 	BM  		Taster  	
SubFstr :				
Weichen :				
LED Nr. :				

Formular: Fahrstraßen eingeben/ändern

Nun zu den Eingabefeldern im einzelnen:

```

+-----+
| Eingaben, die in dieser Beschreibung mit (GBS) ge- |
| kennzeichnet sind, brauchen Sie nicht zu beant- |
| worten, solange Sie noch kein Gleisbildstellwerk |
| betreiben. Diese Eingabefelder quittieren Sie dann |
| nur mit <ENTER>. |
+-----+

```

Fahrstraße: Jede Fahrstraße erhält zur Identifizierung eine Nummer. Es sind hierfür beliebige Nummern von 1 bis 255 möglich.

Wenn Sie statt der Eingabe einer Fahrstraßen-Nr. eine der Pfeiltasten <Pfeil auf> oder <Pfeil ab> betätigen, stellt das Programm noch nicht vergebene Fahrstraßennummern zur Verfügung, die dann durch Drücken von <ENTER> angewählt werden können.

BM: Es wird die Eingabe von max. 2 Belegtmeldernummern (0 bis 255) erwartet.

Beim Fahrbetrieb bleibt die Fahrstraße solange verriegelt, bis beide hier angegebenen Belegtmelder (es handelt sich in der Regel um Haltepunkte eines anschließenden Blockes) wieder 'frei' sind. Weitere Erläuterungen hierzu finden Sie im Kapitel 9.13.

Taster: Geben Sie hier die Nummern der beiden Taster an, die das Schalten der Fahrstraße auslösen sollen. Es sind Tasternummern von 0 bis 255 erlaubt.

(GBS) Eine weitere Möglichkeit ergibt sich, wenn Sie nur einen Taster eingeben. Dadurch ist es möglich, eine Fahrstraße durch einen einzigen Tastendruck zu schalten. Dies kann z.B. bei häufig benutzten Durchfahrt-

strecken sinnvoll sein.

Warum Sie auch dann, wenn Sie noch kein GBS betreiben, Tasternummern verwenden sollten, lesen Sie im Kapitel 9.11.

SubFstr: Die Beschreibung einer Fahrstraße kann maximal 15 Weichen und 15 LED's enthalten. Falls diese Anzahlen im Einzelfall nicht ausreichen sollten, geben Sie hier die Nummer der Folge-Fahrstraße an, in der die restlichen Weichen oder LED's stehen.

Oder aber, was häufiger vorkommen wird: Eine bestimmte Teilmenge ist in mehreren Fahrstraßen enthalten (vgl. Beispiel im Kapitel 9.11).

Definieren Sie die Teilmenge als eigenständige Fahrstraße (Unterfahrstraße), und geben Sie an dieser Stelle die Nummer der Unterfahrstraße an. (Dadurch wird im übrigen auch Speicherplatz gespart.)

Sie können hier auch Unterfahrstraßen eingeben, die ihrerseits wieder Unterfahrstraßen enthalten. Die Schachtelungstiefe ist unbegrenzt. Etwaige Endlosschleifen, die auftreten können wenn eine Unterfahrstraße wiederum die sie aufrufende Fahrstraße aufruft (Rekursivaufruf), werden bei späteren Kontrollen entdeckt und beim Schalten der betreffenden Fahrstraße abgefangen.

Zulässige SubFstr.-Nummern sind: 0 bis 255

Weichen: Zulässig sind Nummern von 1 bis 127, jeweils gefolgt von einem Buchstaben.
(a für abzweigend oder g für gerade)
Beispiele: 12g, 101a

Es können maximal 15 Weichenstellungen pro Fahrstraße eingegeben werden. Wie jedoch oben erklärt, ist durch die Möglichkeit Folge-Fahrstraßen einzugeben, eine Maximalzahl von 127 verschiedenen Weichenstellungen pro Fahrstraße erreichbar.

LED's: Geben Sie hier die Nummern der LED's an, die (GBS) leuchten sollen, wenn die Fahrstraße geschaltet und damit gültig (d.h. für einen Zug befahrbar) ist.

Die Fahrstraße wird automatisch sofort wieder ungültig, wenn eine ihrer Weichen durch einen Schaltvorgang verstellt wird. Eine ungültige Fahrstraße kann nur durch eine erneute Schaltanforderung der gesamten Fahrstraße wieder gültig gemacht werden.

Zulässig sind Nummern von 0 bis 255.

Hardwaremäßig können an einer LED-Nummer maximal 10 in Reihe (keinesfalls parallel !) geschaltete LED's angeschlossen werden. Weitere Details hierzu siehe Kapitel 7 an entsprechender Stelle.

Wenn alle Eingabefelder einer Fahrstraße ausgefüllt sind, werden je nach Modus (Eingeben oder Ändern) noch folgende Fragen gestellt:

```
Fahrstr. x neu eingegeben
          x speichern? (j/n) _

Fahrstr. x geändert
          x speichern? (j/n) _

Fahrstr. x geändert in Fahrstr. y
          x löschen? (j/n) _
          y speichern? (j/n) _
```

Nach Beantwortung der Fragen wird mit den eingegebenen Daten entsprechend verfahren. Ein neues Eingabeformular wird aufgebaut, und es wird erneut die Eingabe einer Fahrstraßennummer erwartet.

Wenn Sie statt der Eingabe einer Fahrstraßennummer nur die Taste <ENTER> drücken, wird der Programmzweig verlassen.

FS = Fahrstraßen - Daten sichten Nr. ...

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges erscheint im Fenster 4 das Fahrstraßen-Eingabeformular. Im Fenster 3 geben Sie direkt hinter dem Langtext die Nummer derjenigen Fahrstraße ein, deren Daten Sie sichten wollen.

Ist die angegebene Fahrstraße vorhanden, werden die Daten in das Eingabeformular eingetragen. Anschließend wird im Fenster 3 die Eingabe einer neuen Fahrstraßennummer erwartet.

Um das Blättern in den Daten zu erleichtern, sind die vier Pfeiltasten vorgesehen:

Die Tasten <Pfeil auf> und <Pfeil ab> stellen im Eingabefeld die Nummern vorhandener Fahrstraßen zur Verfügung, die Sie dann mit <ENTER> anwählen können.

Die Tasten <Pfeil links> und <Pfeil rechts> sind eine Kombination aus den beiden anderen Pfeiltasten und der <ENTER>-Taste. Sie stellen nicht nur die nächste vorhandene Fahrstraßennummer zur Verfügung, es werden anschließend auch sofort die Daten der entsprechenden Fahrstraße in das Formular eingetragen (= Blättern).

Um diesen Programmzweig wieder zu verlassen, drücken Sie die Taste <ENTER> wenn das hinter dem Langtext stehende Eingabefeld geleert ist. Benutzen Sie gegebenenfalls die Taste , um das Eingabefeld zu leeren.

FL = Fahrstraßen löschen von ... bis ...

Mit diesem Programmzweig können einzelne oder mehrere Fahrstraßen gelöscht werden. Die für diesen Zweig erforderlichen Eingaben erfolgen direkt im Langtext im Fenster 3 hinter den Worten 'von' und 'bis'.

Als zulässige Eingaben sind neben den Zahlen von 1 bis 255 auch die Tasten <Pfeil auf> und <Pfeil ab> erlaubt. Bei Betätigung einer der beiden Pfeiltasten stellt das Programm im augenblicklichen Eingabefeld entsprechend vorhandene Fahrstraßennummern zur Verfügung, die Sie dann mit <ENTER> bestätigen können.

Um eine einzelne Fahrstraße zu löschen, geben Sie bei 'von' die Nummer der betreffenden Fahrstraße an und bei 'bis' drücken Sie nur <ENTER>. (Sie können natürlich bei 'bis' die gleiche Zahl noch einmal angeben, das kommt auf das gleiche heraus.) Sie erhalten danach die Daten der zu löschenden Fahrstraße im Fenster 4 angezeigt und werden zur Sicherheit noch einmal um Bestätigung des Löschens gebeten. Danach wird entsprechend Ihrer Antwort verfahren.

Wenn Sie mehrere Fahrstraßen löschen wollen, geben Sie bei 'von' die erste und bei 'bis' die letzte zu löschende Fahrstraßennummer an. Sie erhalten dann im Fenster 4 die Nummern aller Fahrstraßen angezeigt, die von dem Löschvorgang betroffen sind, jedoch nicht mehr die einzelnen Daten der betreffenden Fahrstraßen. Auch hier werden Sie nochmals um Bestätigung des Löschens gebeten. Danach wird entsprechend verfahren und das Programm kehrt in das Fenster 3 zurück, um neue Löschanweisungen zu erwarten.

Um den Löschezweig zu verlassen, drücken Sie im Eingabefeld 'von' die Taste <ENTER>, wenn dieses leer ist. Benutzen Sie gegebenenfalls die Taste , um das Feld zu leeren.

Damit sind die 3 Programmzweige, mit denen Sie Ihre Fahrstraßendaten verwalten, beschrieben. Sie können nun unabhängig davon, welche Nummern Ihre Weichen durch die Verdrahtung erhalten haben, jede beliebige Kombination der 254 möglichen Weichenstellungen als Fahrstraße definieren und zwar ohne großen Aufwand: ohne Löten, Stöpseln oder neue Verdrahtung! Sie brauchen nur in das Formular einzugeben, wie Sie es gerne hätten. Diese Vorteile werden Sie insbesondere dann schätzen lernen, wenn Sie umbauen, Teile der Anlage ändern, neu in Betrieb nehmen, oder einfach nur neue Möglichkeiten ausprobieren wollen.

RE = Fahrregler eingeben / ändern

Da dieser Programmzweig im Prinzip genauso aufgebaut ist, wie FE (Fahrstraßen eingeben/ändern), lesen Sie bitte zunächst die dort stehenden ersten vier Absätze.

Die in diesem Formular einzugebenden Taster- und LED-Nummern beschreiben die in einem externen Fahrpult angeordneten Bedienungselemente für einen Fahrregler. Die Taster dienen z.B. zur Wahl der Fahrtrichtung oder der Geschwindigkeit, während über die LEDs die jeweils aktuellen Werte angezeigt werden können. Da alle Fahrregler-Kommandos beim Spielbetrieb aber auch über die Rechnertastatur eingegeben und die aktuell eingestellten Werte über den Bildschirm abgelesen werden können, brauchen Sie hier nur dann Daten einzugeben, wenn Sie hardwaremäßig ein Fahrpult mit Tastern oder LED's aufgebaut haben. Ist dies nicht der Fall, überspringen Sie diese Beschreibung und lesen weiter bei BE (Blockdaten eingeben/ändern). Wie ein Fahrregler über die Rechnertastatur bedient wird, steht im Kapitel 8.3.3.9.

Fahrregler eingeben/ändern			
Fahrregler		TASITERS	
L E D ,	Selekt Vorwaerts Rueckw. FR=belegt	Selekt Vorwaerts Rueckw. Nothalt Geschw. + -	
s			
Fahr- stufen (1-15)		Fahr- stufen (1-15)	

Formular: Fahrregler eingeben/ändern

Zu den Eingabefeldern im einzelnen:

Fahrregler: Jeder Fahrregler erhält zur Identifizierung eine Nummer. Es sind hierfür Nummern von 1 bis 32 erlaubt.

Wenn Sie statt der Eingabe einer Fahrreglernummer eine der Tasten <Pfeil auf> oder <Pfeil ab> betätigen, so stellt das Programm entsprechende, noch freie Fahrreglernummern zur Verfügung, die dann durch Drücken von <ENTER> angewählt werden können. Wenn Sie hier ein leeres Eingabefeld mit <ENTER> quittieren, wird die Fahrreglereingabe beendet und zum Programmauswahlmodus zurückverzweigt.

LED's: Es folgt die Eingabe von mehreren LED-Nummern.
 ----- Zulässige LED-Nummern sind 0 bis 255.

Die hier und in den weiteren Eingabefeldern (BE, AE, ZE, LE) angesprochenen LED's bilden neben den 255 Fahrstraßen-LED's eine eigenständige zweite Kette von wiederum 255 LED's. Hardwareseitig werden für beide LED-Ketten separate Interface-Ausgänge benutzt. Bei Bedarf kann eine 3. LED-Kette von wiederum 255 LED's installiert werden. Diese sind dann jedoch ausschließlich zum Anschluß von Belegtmelder-LED's bestimmt. Das bedeutet, daß in der Summe $3 \cdot 255 = 765$ LED's anschließbar sind!

Beachten Sie daher, daß die hier und in den folgenden Eingabefeldern einzugebenden LED's zwar auch von 1 bis 255 durchgezählt werden, daß sie aber mit den Fahrstraßen-LED's der jeweils gleichen Nummern nicht identisch sind!

Selekt: Das hier angegebene LED leuchtet immer, wenn der Fahrregler selektiert ist. Was in diesem Zusammenhang 'selektiert' bedeutet, lesen Sie bitte weiter unten unter den Erläuterungen zum 'Selekt-Taster' nach.

Vorwärts: Angegebenes LED leuchtet bei Vorwärtsfahrt.

Rückw.: Angegebenes LED leuchtet bei Rückwärtsfahrt.

FR=Belegt: Angegebenes LED leuchtet, wenn der Fahrregler einer Lok zugewiesen und damit 'belegt' ist.

Dieses LED hat noch eine zweite Funktion: Es blinkt, wenn bei diesem Fahrregler der Nothalt eingeschaltet ist.

Fahrstufen: Hier können die Nummern von 15 LED's angegeben werden, die den Geschwindigkeitsstufen von 1 bis 15 entsprechen.

Noch ein allgemeiner Hinweis zu den LED's:

Es ist sinnvoll, bei allen Fahrreglern dieselben LED-Nummern (mit Ausnahme der LED's für "Selekt" und "FR=Belegt") anzugeben. Die so aufgebaute 'Gemeinschafts-LED-Skala' zeigt dann immer den Zustand des gerade selektierten Fahrreglers an.

Wenn Sie den Zustand einzelner Fahrregler ständig angezeigt bekommen wollen, können hierfür eigene, separate LED-Skalen aufgebaut werden. Jede dieser Skalen sollte dann aber auch wirklich nur für jeweils einen einzelnen Fahrregler gelten, denn während ein einzeln aufgebauter Fahrregler selektiert ist, hat die Gemeinschafts-LED-Skala keine eindeutige Zuordnung mehr. Sie zeigt dann immer das Anzeigebild desjenigen Gemeinschafts-Fahrreglers, dessen Einstellung sich zuletzt geändert hat. Aus diesem Grund, und weil dann sehr viele LEDs benötigt werden, hat sich der Aufbau separater LED-Skalen für einzelne Fahrregler nicht durchgesetzt.

Taster: Es folgt die Eingabe von mehreren Tastern.
----- Zulässige Taster-Nummern sind 0 bis 255.

Selekt: Wenn der hier eingegebene Taster gedrückt wird, wird dieser Fahrregler selektiert d.h. angewählt.

Erläuterung:

Während des Modellbahnbetriebes sind Änderungen der Lokeinstellungen grundsätzlich nur bei der Lok des gerade selektierten Fahrreglers möglich. Dies gilt sowohl für Steuerbefehle, die über die Rechnertastatur kommen (vgl. Kapitel 8.3.3.9), wie auch für Befehle, die durch Drücken von Tastern im Gleisbildstellwerk erzeugt werden. Um die Einstellungen einer Lok zu verändern, müssen Sie daher zuvor ihren Fahrregler selektieren.

Dies bedeutet, Sie können die Tasternummern bei den folgenden Eingabefeldern mehrfach, d.h. auch bei anderen Fahrreglern vergeben (was im übrigen sinnvoll ist, da man sonst sehr leicht eine unüberschaubar große Anzahl von Tastern im Fahrpult erhält). Welche Taster Sie hierbei mehrfach verwenden, bleibt Ihnen und Ihren Vorstellungen überlassen.

Angenommen, Sie richten sich ein zentrales Steuerpult ein. In diesem Steuerpult haben Sie bis zu 32 Selekt-Taster aufgebaut, jedoch nur einen Taster für 'vorwärts', einen für 'rückwärts', einen für 'Nothalt', einen für '+', einen für '-' und 16 für die Fahrstufen von 0 bis 15. Die Tasternummern der Selekt-Taster müssen nun für alle Fahrregler verschieden sein, während die Tasternummern für alle anderen Fahrreglereinstellungen bei allen Fahrreglern gleich sein können. Ein Beispiel für ein solches "Gemeinschafts-Fahrpult" ist im Anhang gegeben.

Der Selekt-Taster ist noch für eine weitere Aufgabe erforderlich. Nämlich dann, wenn der Fahrregler einer Lok zugewiesen werden soll. In diesem Fall muß der Selekt-Taster gleichzeitig (Zwei-Knopf-Bedienung) mit dem Taster des Blockes gedrückt werden, in dem sich die betreffende Lok befindet.

Die für einen Fahrregler eingebbaren Taster sind:

Vorwärts:	Tasternummer für Vorwärtsfahrt
Rückw.:	Tasternummer für Rückwärtsfahrt
Nothalt :	Tasternummer für Fahrregler-Nothalt
Geschw. +/-:	Tasternummern für Erhöhung/Erniedrigung der Geschwindigkeit um eine Stufe
Fahrstufen:	Tasternummern für die direkte Anwahl der Geschwindigkeitsstufen von 0 bis 15.

Nachdem das letzte Eingabefeld ausgefüllt worden ist, sind auch hier die gleichen Abfragen, wie bereits unter FE (= Fahrstraßen eingeben/ändern) beschrieben, zu beantworten.

RS = Fahrregler - Daten sichten von ... bis ...

RL = Fahrregler löschen von ... bis ...

Diese beiden Programmzweige sind sinngemäß identisch mit den Zweigen FL und FS. Auf eine Beschreibung kann daher hier verzichtet werden.

BE = Blockdaten eingeben / ändern

Da dieser Programmzweig im Prinzip genauso aufgebaut ist, wie FE (= Fahrstraßen eingeben/ändern), lesen Sie bitte zunächst die dort stehenden ersten vier Absätze.

Im Zusammenhang mit den Blockeingaben tauchen zum zweiten Mal die Begriffe 'vorwärts' und 'rückwärts' auf. Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" sind diese Richtungsangaben nicht auf die Loks, sondern immer auf die Gleisanlage bezogen. Im Gegensatz zu den Loks, bei denen der Schornstein oder die Beschriftung des Führerstandes 1 anzeigen wo vorne ist, gibt es bei der Gleisanlage keine eindeutige Kennzeichnung für Vorwärts oder Rückwärts. Hier hat der Modellbahner die Möglichkeit selber festzulegen, welche Richtung Vorwärts sein soll. Dies geschieht durch die Wahl der getrennten Schiene. Da im Betrieb grundsätzlich in beide Richtungen gefahren werden kann, hat diese Wahl und damit die Festlegung der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung jedoch nur formalen Charakter.

Um einen Block von seinen Nachbarblöcken elektrisch zu trennen, sowie innerhalb eines Blockes Halte- und Bremspunkte anzuordnen, wird an jedem Endpunkt eines Abschnittes eine der beiden Schienen unterbrochen. Die andere Schiene geht ungetrennt durch. Dabei gilt stets für die gesamte Anlage:

```
+-----+
| Bei Vorwärtsfahrt geht die linke Schiene durch, |
| die rechte ist die unterbrochene!                |
+-----+
```

Vergleichen Sie dazu das Bild 21.1 im Kapitel 9.

Während die durchgehende linke Schiene an das Nullpotential des Fahrspannungtrafos (Fsp0) angeschlossen ist, erhalten die unterbrochenen rechten Schienen ihre Spannung von den im 19"-Rahmen befindlichen Block-, Hilfsblock- oder Belegtmelderplatinen. Die Blockplatine erhält vom Computer die Informationen über Fahrtrichtung und Fahrstufe, worauf die eigentliche Fahrspannung als Impulsbreite auf der Blockplatine hergestellt und dann (gegebenfalls über die Hilfsblock- oder Belegtmelderplatinen) an die getrennten Schienenabschnitte geleitet wird. Jeder Block verfügt also über ein eigenes Impulsbreiten-Regelteil.

Welche Werte für Fahrtrichtung und Fahrstufe an die Blockplatte zu senden sind, entnimmt der Computer den von Ihnen an den 32 Fahrreglern vorgenommenen Einstellungen. Weitere Erläuterungen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel 8.3.5 sowie im Bild 21.9 im Kapitel 9.

Blockdaten eingeben/ändern			
Block Zuglicht	LEDan aus	Tast. Lg.	v-Korr vmax
Ausfahr-Autom. Block-Nr Schalter	U	R	Routen / Halte- zeiten
Ausweich-Autom. Block-Nr Schalter			1 : / 2 : / 3 : / 4 : / 5 : / 6 : / 7 : / 8 : /
Haltepunkt-Nr. Bremspunkt-Nr. Ausfahr-Schal. Staffel-Schal.			9 : / 10 : / 11 : / 12 : / 13 : / 14 : / 15 : /

Formular: Blockdaten eingeben/ändern

Zu den Eingabefeldern im einzelnen:

Block: Es wird die Nummer des zu beschreibenden Blockes eingegeben. Es können mit diesem Eingabeformular Hauptblöcke oder Hilfsblöcke beschrieben werden. Zulässige Nummern sind:
für Hauptblöcke 1 bis 64
für Hilfsblöcke 101 bis 228

Die folgenden zwei Eingaben 'Zuglicht' und 'Hauptblock' schließen sich gegenseitig aus. Sie werden daher (um Platz zu sparen) an derselben Eingabeposition im Bildschirm abgefragt.

Zuglicht: Diese Eingabe wird nur bei der Beschreibung eines Hauptblockes abgefragt.

Mit Hilfe der Zuglicht-Relais-Steckkarte (9208) kann eine extern aufgebaute Dauerzugbeleuchtung in die Hauptblöcke durchgeschaltet werden. Es ist die Nummer des für diesen Block zuständigen Relais anzugeben.

Zulässige Nummern sind: 0 bis 64

Hauptblock: Diese Eingabe wird nur bei der Beschreibung eines Hilfsblockes abgefragt.

Es ist die Nummer des zugehörigen Hauptblockes (1 bis 64) anzugeben.

Kurze Erläuterung zu den Hilfsblöcken:
Hilfsblöcke sind zwar vollwertige Blöcke im Sinne der Block-

steuerung, jedoch nicht im Hinblick auf den unabhängigen Fahrbetrieb. Sie sind hauptsächlich für den Einsatz in Schattenbahnhöfen vorgesehen.

Der Grund für die Einführung der Hilfsblöcke liegt einzig und allein in der Kostenersparnis: Sie sind nur etwa halb so teuer wie Hauptblöcke, unterliegen dafür jedoch gewissen Einschränkungen hinsichtlich des gleichzeitigen Fahrbetriebes.

Die Elektronik eines Hilfsblockes besteht lediglich aus einem fahrtrichtungsunabhängigen Belegtmelder und einem Relais. Ein Hilfsblock kann daher im Gegensatz zu einem Hauptblock keine Fahrspannung erzeugen. Hierzu bedient er sich seines zugehörigen Hauptblockes mit dem er durch eine Querverdrahtung fest verbunden ist. Wenn in einem Hilfsblock gefahren werden soll, wird im zugehörigen Hauptblock die Fahrspannung hergestellt und über das Relais in den Hilfsblock durchgeschaltet. Daher kann in einem Hilfsblock nur dann gefahren werden, wenn sein zugehöriger Hauptblock im Augenblick verfügbar ist. Weitere Angaben hierzu finden Sie im Kapitel 8.3.7.1 'Die Fahrerlaubnis'. Beispiele für die Anwendung von Hilfsblöcken werden in Kapitel 9.22 gegeben.

LED an: Nummer des LED's für die Block-Besetzt-
(GBS) Anzeige. Dieses LED leuchtet immer, wenn der an die Blockplatine angeschlossene Gleisabschnitt besetzt ist. Wenn nur der Halte- oder Bremspunkt des Blockes besetzt sind, leuchtet dieses LED noch nicht.

aus: Hier ist die Nummer eines Fahrstraßen-LED
(GBS) einzugeben. Dieses LED geht aus, wenn das Block-Besetzt-LED (s.o.) an geht.

Zulässige Nummern sind: 0 bis 255

Taster: Geben Sie hier bei Bedarf eine Tasternummer
(GBS) von 1 bis 255 an.

Dieser Taster wird hauptsächlich dafür benötigt, um eine in diesem Block stehende Lok an einen der 32 Fahrregler zuzuweisen. Durch diese Zuweisung wird gewissermaßen die "Codierung" der Lok auf eine der "Adressen" 1 bis 32 vorgenommen (vgl. Kap. 8.3.5.2).

Hinweis:

In den meisten Fällen wird hierfür kein zusätzlicher Taster erforderlich sein, da sich zum Schalten der Fahrstraßen bereits Taster in den Blöcken befinden. Diese Fahrstraßentaster können gleichzeitig auch als Blocktaster verwendet werden.

Lg.: Eingabe der Blocklänge. Es sind Zahlen von 0 bis 15 erlaubt. Eine Maßeinheit gibt es nicht, es gilt lediglich: je größer die Zahl, desto länger der Block.

Die Eingabe einer Blocklänge ist hauptsächlich bei Schattenbahnhofs- oder Abstellgleisen interessant. Indem während des Fahrbetriebes auch den Zugeinheiten entsprechende Längen von 0 bis 15 gegeben werden, kann der Computer Zuglänge und Blocklänge miteinander vergleichen und in Abhängigkeit von der Betriebssituation entsprechend reagieren (vgl. Kapitel 8.3.6.6).

v-Korr: Immer dann, wenn ein Zug in diesem Block fährt, wird seine Geschwindigkeit bei Vorwärtsfahrt um den angegebenen Fahrstufenwert korrigiert. Bei Rückwärtsfahrt erfolgt eine Korrektur um den negativen Wert. Die Eingabe der Korrektur-Geschwindigkeit soll eine Geschwindigkeitsanpassung bei Berg- und Talfahrten bewirken. Die Geschwindigkeitsänderung geschieht, wenn der erste Meldeabschnitt des Blockes belegt wird.

Wenn es in diesem Block in Vorwärtsrichtung bergauf geht, ist ein positiver Wert einzugeben. Geht es dagegen in Vorwärtsrichtung bergab, ist ein negativer Wert einzugeben.

Zulässige Eingaben sind: -9 bis +9

vmax: Die hier angegebene Geschwindigkeitsstufe ist die erlaubte Höchstgeschwindigkeit für diesen Block. Wenn ein Zug mit höherer Geschwindigkeit einfährt, wird er bei Erreichen des ersten Blockabschnittes auf den hier stehenden Wert abgebremst. Beim Verlassen des Blocks nimmt er seine alte Geschwindigkeit wieder auf. Dies ist z.B. interessant für Bahnhofs- oder Baustellendurchfahrten, oder aber auch für Blöcke, in denen sich enge Kurven befinden.

Zulässige Eingaben sind: 1 bis 15

Ausfahr-Autom.
Block-Nr.: Es können 2 Blocknummern (Ausfahrblock in Vorwärtsrichtung und Ausfahrblock in Rückwärtsrichtung) eingegeben werden.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 64 sowie
101 bis 228

Erläuterung:

Angenommen, in dem hier beschriebenen Block befindet sich ein Zug dessen eingestellte Geschwindigkeit zwar größer als 0 ist, der jedoch nur deswegen nicht losfahren kann, weil in der aktuellen Fahrtrichtung keine aus dem Block herausführende Fahrstraße geschaltet ist.

Sofern nun der Schalter (s.u.) für die Ausfahrautomatik einge-

schaltet ist, sucht der Computer nach einer Streckenbeschreibung, die in der eingestellten Fahrtrichtung zu dem hier angegebenen Ausfahrblock führt und schaltet selbständig alle für diese Strecke erforderlichen Fahrstraßen.

Wenn der Ausfahrblock besetzt sein sollte, finden die entsprechenden Regeln für das Ausweichen Anwendung. Weitere Erläuterungen hierzu finden Sie in den Kapiteln 8.3.7.4 und 8.3.7.5.

Ausfahr-Autom. Es können 2 Schalturnummern eingegeben
Schalter: werden, um die Ausfahrautomatik für diesen Block getrennt für jede Fahrtrichtung ein- und ausschalten zu können.

Zulässige Schalturnummern sind: 0 bis 255

+ | Allgemeine Hinweise für Schalter: |

| Um auch bei nicht vorhandenem Gleisbildstellpult Schalter |
| simulieren zu können, sind auch sogenannte interne Schalter |
| vorgesehen. Es gelten folgende Regelungen: |

| 1. Von den 255 hardwaremäßig anschließbaren (externen) |
| Schaltern wird im Programm nur die Stellung der Schalter |
| 1 bis 199 berücksichtigt. |

| 2. Für die 55 internen Schalter mit den Nummern 200 bis 254 |
| sind im Programm Merkspeicher vorgesehen, in denen die |
| Stellung dieser Schalter festgehalten wird. Die internen |
| Schalter können nur über die Computertastatur ein- und |
| ausgeschaltet werden (vgl. Kap. 8.3.3.4). |

| 3. Der Schalter 0 gilt grundsätzlich als 'ausgeschaltet'. |

| 4. Der Schalter 255 gilt grundsätzlich als 'eingeschaltet'. |
+ |-----

Hinweis:

Geben Sie bei mehreren Blöcken im Bedarfsfall die gleiche Schalturnummer an, um für diese Blockgruppe (Bahnhof) die Ausfahrautomatik gemeinsam ein- und ausschalten zu können.

Ausweich-Autom. Es können 2 Blocknummern (Ausweichblock in
Block-Nr.: Vorwärtsrichtung und Ausweichblock in Rückwärtsrichtung) eingegeben werden.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 64 sowie
101 bis 228

Erläuterung:

Diese Eingabe ist z.B. für das automatische Suchen eines freien Gleises im Schattenbahnhof erforderlich. Falls der Zug in den in diesem Formular beschriebenen Block nicht einfahren kann

weil er besetzt ist, wird versucht, in den angegebenen Ausweichblock einzufahren. Wenn der Ausweichblock auch besetzt ist, wird versucht, in dessen Ausweichblock einzufahren, usw.

Die für das Ausweichmanöver erforderlichen Fahrstraßen werden vom Computer nur dann automatisch geschaltet, wenn der zugehörige Automatikschalter (s.u.) eingeschaltet ist und die entsprechenden Strecken mit den zu überfahrenden Fahrstrassen in der Streckenbeschreibung eingegeben worden sind.

Ausweich-Autom. Es können 2 Schalternummern eingegeben
Schalter: werden, um die Ausweichautomatik für diesen Block getrennt für jede Fahrtrichtung ein- und ausschalten zu können.

Zulässige Schalternummern sind: 0 bis 255

Hinweis:

Geben Sie bei mehreren Blöcken im Bedarfsfall die gleiche Schalternummer an, um für diese Blockgruppe (Bahnhof) die Ausweichautomatik gemeinsam ein- und ausschalten zu können.

Haltepunkt-Nr.: Falls Sie in diesem Block die Vorteile eines punktgenauen Zughaltes nutzen wollen, geben Sie hier die Nummer derjenigen Gleisbesetzmelder (V/R) an, bei deren Besetzung der Zug in Vorwärts- und/oder Rückwärtsfahrtrichtung endgültig gestoppt werden soll (vgl. Kapitel 9.21).

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

Achtung:

Wenn Sie hier eine Haltepunkt-Nr. eingeben, muß auch hardwareseitig ein Haltepunkt mit der angegebenen Belegtmeldernummer vorhanden sein. Anderenfalls passiert folgendes: Wenn ein Zug in diesem Block gestoppt werden muß, (weil er z.B. aus Gründen der Blocksicherung nicht weiterfahren darf) läßt der Computer ihn solange mit Schleichgeschwindigkeit (vgl. Kapitel 8.3.6.3) weiterfahren, bis der angegebene Haltepunkt erreicht ist. Ist also ein Haltepunkt angegeben, aber nicht innerhalb des Blockes installiert, kann der Zug nicht endgültig gestoppt werden. Er fährt dann mit v-Schleich in den darauf folgenden, verbotenen Block ein. Prüfen Sie daher sorgfältig die zugehörigen Haltepunkt-Nummern. Das Prüfprogramm MSTP bietet Ihnen hierfür eine komfortable Möglichkeit.

Bremspunkt-Nr.: Normalerweise erfolgt das Abbremsen eines Zuges am Anfang des an die BLOCKPLATINE angeschlossenen Gleisabschnittes. Falls der Block sehr lang ist, kann der Beginn der Bremsung bis zum Erreichen des hier angegebenen Belegtmelders verzögert werden. Ein Vorziehen der Bremsung ist möglich, wenn

hier die Bremspunkt- oder Haltepunktnummer der Gegenrichtung angegeben wird. Der Bremsbeginn läßt sich damit maximal bis zum Blockanfang vorverlegen. Im Kapitel 9.21 sind einige Beispiele für die Anordnung und Wirkung von Bremspunkten gegeben.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

Ausfahr-Schal.: Ausfahrshalter werden bevorzugt in Bahnhofs- und Schattenbahnhofsgleisen angeordnet. Ein eingeschalteter Ausfahrshalter teilt dem Computer mit, daß aus diesem Block in der betrachteten Fahrtrichtung nicht mehr ausgefahren werden darf. Wartende Züge erhalten dann trotz freier Strecke und geschalteter Fahrstraßen keine Ausfahrt mehr. Wird der Ausfahrshalter betätigt, während ein Zug bereits Ausfahrt hat, wird der Zug wieder abgebremst.

Zulässige Schalturnummern sind: 0 bis 255

Hinweis:

Mit dem Ausfahrshalter kann man zwar das Blockausfahrtsignal gewissermaßen zwangsweise auf Hp0 stellen, für die Schaltung des Signals auf Fahrt (Hp1, Hp2 oder Sh1) ist jedoch immer die Blocksicherung zuständig. Ein offener Ausfahrshalter genügt hierfür alleine noch nicht.

Staffel-Schal.: Mit diesem Schalter kann eine weitverbreitete Variante der Schattenbahnhofsautomatik (der 'Staffellauf') eingeschaltet werden. Folgendes Prinzip liegt dieser Automatik zugrunde:

Alle im Schattenbahnhof stehenden Züge sollen trotz eingestellter Fahrgeschwindigkeit und freier Ausfahrmöglichkeit zunächst nicht ausfahren. Erst, wenn ein aus der Strecke kommender Zug in den Schattenbahnhof einfährt, soll eine der wartenden Zügeinheiten Ausfahrgenehmigung erhalten. Der einfahrende Zug gibt also gewissermaßen das Staffelholz an einen anderen Zug weiter.

Für alle zu einem Schattenbahnhof gehörenden Blöcke ist jeweils die gleiche Schalternummer (0-255) einzugeben, wobei noch nach der Fahrtrichtung unterschieden werden kann.

Routen / Haltezeiten: Durch die hier möglichen Eingaben wird ebenfalls eine sehr komfortable Automatik mit mehreren Funktionen beschrieben. Es können insgesamt 15 verschiedene Routen auf der

Anlage eingerichtet werden. Für jede der 15 Routen sind im Formular der Blockdaten je zwei Eingabefelder vorgesehen. Wird in das erste Eingabefeld eine "1" eingetragen, führt die betreffende Route durch diesen Block. Wenn im Betrieb bei einem Zug eine Routennummer eingestellt ist, wird er nur noch durch solche Blöcke fahren, die auch zu dieser Route gehören. Der Eintrag "0" (oder ein leeres Eingabefeld) bedeutet, daß der Block nicht zu der betreffenden Route gehört und von Zügen mit diesbezüglicher Routennummer gemieden wird.

In die Routenbeschreibung einbezogen ist die Vorwahl von bestimmten Aufenthaltszeiten. Im zweiten Eingabefeld (hinter dem Schrägstrich) ist dazu die gewünschte Aufenthaltsdauer im Bereich von 0 - 15 Minuten einzutragen. Ein Eintrag in diesem Feld ist nur möglich, wenn im Routenfeld eine "1" eingetragen wurde. Als Zeitzähler fungiert die im Programmzweig CS eingebaute Modellbahnuhr, deren Takt im Bereich von 1:1 bis 1:99 verändert werden kann.

Erläuterung:

An dieser Stelle sollen noch die beiden Begriffe "offene" bzw. "geschlossene Route" erläutert werden.

Eine offene Route ist eine Strecke, die von einem Block A über ganz bestimmte, ausgewählte Zwischenblöcke zu einem Block B führt und dort endet. Das Ende einer Route ist erreicht, wenn in der betrachteten Fahrtrichtung keine Strecke mehr zu einem zur gleichen Route gehörenden Block vorhanden ist. Der bekannteste, auf einer offenen Route verkehrende Zug ist der Pendelzug.

Eine geschlossene Route hat demgegenüber kein Ende und stellt gewissermaßen einen mehr oder weniger großen, gegebenenfalls auch in sich verschlungenen Kreis dar.

Folgende Vorgehensweise ist für die Eingabe einer Route empfehlenswert:

Festlegen des Routenverlaufes im Gleisplan.

Notieren aller Blocknummern, durch die die Route führt.

In den Eingabefeldern aller zur Route gehörenden Blöcke eine "1" bei der gewählten Routennummer eintragen.

Festlegen, wie lange ein auf dieser Route fahrender Zug in den einzelnen Blöcken Aufenthalt haben soll.

Im Anhang ist ein Formular für die Planung der Routen und Aufenthaltszeiten enthalten.

BS = Blockdaten sichten Nr. ...

BL = Blockdaten löschen von ... bis ...

Diese Programmzweige sind im Prinzip identisch mit den Zweigen FS und FL. Auf eine Beschreibung kann daher hier verzichtet werden.

AE = Signale eingeben/ändern

Im Programm enthalten ist die Ansteuerung von Licht- und Formsignalen für folgende Signalbilder:

Zugsignale: Hp0 = Zughalt
 Hp1 = Fahrt
 Hp2 = Langsamfahrt

Rangiersignale: Sh0 = Halt! Fahrverbot
 Sh1 = Fahrverbot aufgehoben

Für den Computer sind Lichtsignal-Stellungen entsprechende LED-Nummern aus der 2. Leuchtanzeigen-Kette. Formsignale sind an Steckkarten für die Schaltung von Magnetartikeln anzuschließen.

Im Signalbuch der Deutschen Bundesbahn (DS 301, Ausgabe 1987) wird das Hp2-Signal wie folgt erläutert:

"Das Signal Hp2 schreibt eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor, wenn nicht eine abweichende Geschwindigkeit ... angezeigt wird. Die Geschwindigkeitsbeschränkung gilt vom Hauptsignal ab für den anschließenden Weichenbereich."

Ein Beispiel für Hp1 und Hp2:

Stellen Sie sich vor, am Blockausgang befindet sich eine Weiche. Die Strecke, auf der die Weiche in Geradeausstellung überfahren wird, kann mit Hp1 gefahren werden. Die abzweigende Strecke soll jedoch mit Langsamfahrt, also Hp2 überfahren werden, damit die Reisenden nicht so durchgeschüttelt werden. Die jeweils richtige Ansteuerung der Signale und die Kontrolle über die Einhaltung der Langsamfahrt übernimmt der Computer. Der zugehörige Geschwindigkeitswert für die Langsamfahrt kann für jede Lok separat eingestellt werden.

Und noch ein Hinweis:

Die früher häufig praktizierte Lösung, die Signale in die Fahrstraßen einzubeziehen (Formsignale also als Weichen mitzuschalten und Lichtsignale als Fahrstraßenausleuchtung zu betrachten), ist aus zwei Gründen nicht empfehlenswert. Zum einen würden die Signale nach der Schaltung der Fahrstraße in jedem Fall "Fahrt" zeigen und zwar unabhängig davon, ob der anschließende

Block für eine Befahrung frei ist. (Zur Erinnerung: Eine angeforderte Fahrstra  wird, sofern nicht gerade eine ihrer Weichen verriegelt ist, unabhängig davon, ob Züge darüber fahren dürfen oder nicht, immer geschaltet.) Zum anderen müssten für beide Fahrtrichtungen verschiedene Fahrstraßen definiert werden, weil die Signale nun bei gleicher Weichenlage aber Befahrung in Gegenrichtung "rot" zeigen müssen. Um dann auch die Rangiersignalbilder noch richtig anzeigen zu können, wären 2 weitere Fahrstraßen (Rangierfahrstra en) notwendig.

Je nachdem, welche Signale im betrachteten Block für die beiden Fahrtrichtungen aufgestellt sind, werden in den Eingabefeldern entsprechende Eintragungen vorgenommen. Zulässige Eingaben sind jeweils: 0 bis 255.

Signale eingeben/ändern					
Signaleingaben fuer Block-Nr. :					
Lichtsignale :			Formsignale :		
	U	R		U	R
Hp0			Hp0		
Hp1			Hp1		
Hp2			Hp2		
Sh0			Sh0		
Sh1			Sh1		

Formular: Signaldaten eingeben/ändern

Lichtsignale: Eingabe der LED-Nummern für die Zugsignalstellungen Hp0, Hp1, Hp2 sowie die Rangiersignalstellungen Sh0 und Sh1.

Formsignale: Eingabe der Magnetartikelnummern für die Zugsignalstellungen Hp0, Hp1, Hp2 sowie die Rangiersignalstellungen Sh0 und Sh1.

Anmerkung:

Bei zweibegriffigen Form-Hauptsignalen (Hp0/Hp1 oder Hp0/Hp2) ist die Magnetspulennummer für den Fahrbegriff stets in beiden Eingabefeldern (Hp1 und Hp2) einzutragen.

AS = Signale sichten in Block ...

AL = Signale löschen in Block ... bis ...

Diese Programmzweige sind im Prinzip identisch mit den Zweigen FS und FL. Auf eine Beschreibung kann daher hier verzichtet werden.

SE = Strecke eingeben / ändern

Nachdem Sie mit dem Programmzweig 'FE' alle Fahrstraßen und mit dem Programmzweig 'BE' alle Blöcke beschrieben haben, müssen Sie dem Computer nun noch mitteilen, wie die Blöcke auf der Anlage angeordnet sind und durch welche Fahrstraßen sie miteinander verbunden werden. Das geschieht mit diesem Programmzweig. Im Fahrbetrieb sind grundsätzlich nur solche Strecken befahrbar, die mit diesem Formular beschrieben worden sind.

Da die Vollständigkeit und vor allem die Richtigkeit der Streckenbeschreibung also einen großen Einfluß auf die sich ergebenden Fahrmöglichkeiten hat, soll darauf im folgenden anhand einiger Regeln etwas näher eingegangen werden.

Regel 1: (= Vorwärtsregel)

Alle Strecken werden grundsätzlich in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung beschrieben. Die gleisbezogene Vorwärtsrichtung ergibt sich dabei allein aus der Lage Trennstellen, bzw. der durchgehenden Schiene:

```
+-----+
| Im Gleis stehend und in Vorwärtsrichtung gesehen: |
| befindet sich links die durchgehende Schiene, die |
| rechte Schiene ist durch Trennstellen unterbrochen. |
+-----+
```

Regel 2: (= kurze Strecken)

Die einzelnen Streckenbeschreibungen sollen möglichst kurz sein. Im Idealfall sollten sie nur aus zwei Blöcken und gegebenenfalls einer Fahrstraße bestehen.

Die Beachtung dieser Vorschrift wirkt sich direkt auf die Anzahl der gleichzeitig möglichen Zugbewegungen aus. Um kollisionsfrei auf einer Strecke fahren zu können, darf sich immer nur ein Zug auf der betreffenden Strecke befinden. Bevor ein Zug also die Erlaubnis für das Befahren einer Strecke bekommt, müssen alle in der zugehörigen Streckenbeschreibung genannten Blöcke verfügbar sein.

Ein Block ist z.B. nicht verfügbar, wenn er gerade von einem anderen Zug besetzt wird. Dies ist nichts Neues und auch schon von herkömmlichen Blocksicherungen bekannt. Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" ist jedoch auch ein freier Block nicht mehr verfügbar, wenn er bereits für einen aus der Gegenrichtung kommenden Zug reserviert worden ist. Dieser Fall tritt bei herkömmlichen Blocksteuerungen nicht auf, weil dort üblicherweise immer nur in einer Richtung gefahren wird.

Wenn daher eine Streckenbeschreibung unnötig lang ist, werden auch immer unnötig viele freie Blöcke reserviert und sind währenddessen nicht mehr für andere Züge verfügbar.

Regel 3: (= kurze Fahrstraßen)

Die in der Streckenbeschreibung eingegebenen Fahrstraßen sollten nicht länger sein, als die betreffende Strecke selbst.

Wenn ein Zug die Erlaubnis zum Befahren einer Strecke bekommt, werden alle in der Streckenbeschreibung genannten Fahrstraßen verriegelt. Die betreffenden Weichen sind damit gegen ein Verstellen unter dem Zug geschützt. Die Entriegelung der Fahrstraßen erfolgt erst dann, wenn der Zug den Zielblock der Strecke vollständig erreicht hat und zusätzlich die in der Fahrstraßenbeschreibung eingegebenen Belegtmelder freigegeben hat. Wenn deshalb eine in der Streckenbeschreibung genannte Fahrstraße über die eigentliche Strecke hinausreicht, werden auch die Weichen in dem über die Strecke hinausreichenden Anlagenteil unnötigerweise gegen ein Verstellen verriegelt.

Regel 4: (= Doppeltrennstellen)

Strecken, die über eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene (= Kehrschleife) führen, müssen ausnahmsweise in beiden Richtungen beschrieben werden.

Zusätzlich ist anzugeben, mit welcher gleisbezogenen Fahrtrichtung (V oder R) auf die Doppeltrennstelle zugefahren wird. Lesen Sie zum weiteren Verständnis das Anwendungsbeispiel 9.29.

Beispiele zum Thema Streckenbeschreibung finden Sie auch im Kapitel 9.27.

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block <input type="text"/> nach <input type="text"/>	
fährt nur in <input type="text"/> -Richtung mit Hp <input type="text"/>	
über Fstr.:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Block:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Formular: Strecke eingeben/ändern

Zu den Eingaben im einzelnen:

von Block nach: Es sind die Nummern von Start- und Zielblock der Strecke (in gleisbezogener Vorwärtsrichtung gesehen) einzugeben.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 64 sowie 101 bis 228

nur in Richtung: Diese Eingabe ist erforderlich, wenn im Verlauf der beschriebenen Strecke eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene (= Kehrschleife) überfahren wird. Es ist dann die Fahrtrichtung anzugeben, mit der auf die Doppeltrennstelle zugefahren wird.

Wenn sich im Verlauf der Strecke keine Doppeltrennstelle befindet, ist als Eingabe nur die Taste <ENTER> zu drücken.

Zulässige Eingaben sind: V, R und <ENTER>

Anmerkung:

Diese Eingabe kann auch dazu verwendet werden, um eine normale Strecke, (die nicht über eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene führt), nur für den Verkehr in ausschließlich einer Richtung zuzulassen. Soll die Strecke also nur in der gleisbezogenen Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung befahren werden dürfen, ist ein dementsprechend ein 'V' oder ein 'R' einzugeben.

mit Hp: Geben Sie hier eine '1' oder eine '2' ein, je nachdem ob der betreffende Streckenabschnitt mit Hp1 (= freie Fahrt) oder Hp2 (= Langsamfahrt) durchfahren werden soll.

Standardmäßig wird in diesem Feld eine '1' angeboten. Bei einer Hp1-Strecke genügt es also auch, hier nur die <ENTER> - Taste zu drücken.

Wenn Sie hier eine '2' eingeben, werden alle Züge beim Durchfahren dieser Strecke auf die bei ihnen eingestellte Hp2-Geschwindigkeit abgebremst. Dadurch können Weichenüberfahrten vorbildgerecht in Langsamfahrt ausgeführt werden.

Die Hp-Eingabe legt gleichzeitig auch fest, welches Signalbild (Hp1 oder Hp2) beim Durchfahren der Strecke erzeugt wird.

über Fstr.: Wenn zum Erreichen des Zielblockes eine oder mehrere Fahrstraßen geschaltet sein müssen, geben Sie deren Nummern (maximal 6) hier an.

Bevor die Strecke befahren werden kann wird geprüft, ob alle hier eingegebenen Fahrstraßen geschaltet sind. Während die Strecke befahren wird, sind die betreffenden Fahrstraßen verriegelt.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

über Block: Wenn zum Erreichen des Zielblockes ein oder mehrere (kurze!) Blöcke überfahren werden müssen, geben Sie deren Nummern (maximal 12) hier an.

Bevor die Strecke befahren werden kann, wird überprüft, ob die hier angegebenen Blöcke frei und verfügbar sind. Während die Strecke befahren wird, sind ALLE in der Streckenbeschreibung genannten Blöcke solange für den betreffenden Zug reserviert, bis auch der letzte Wagen des Zuges den Zielblock (das ist je nach aktueller Fahrtrichtung entweder der 'von-' oder der 'nach-Block') vollständig erreicht hat.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 64 sowie
101 bis 228

SS = Strecke sichten von Block ... nach ...

SL = Strecke löschen von Block ... nach ...

Diese Programmzweige sind im Prinzip identisch mit den Zweigen FS und FL. Auf eine Beschreibung kann daher hier verzichtet werden.

TE = Doppeltrennstellen eingeben/ändern

Mit diesem Programmzweig teilen Sie dem Computer mit, zwischen welchen Blöcken Sie nicht nur die (in Vorwärtsfahrtrichtung gesehen) rechte Schiene, sondern auch die normalerweise durchgehende linke Schiene unterbrochen haben.

Gründe für die Anordnung von Doppeltrennstellen können sein:

- a) Sie wollen, daß mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren und haben aus diesem Grund etwa die Hälfte aller Blöcke an ein zweites Fahrstromnetzteil (= Blöcke der Fahrstromgruppe II) angeschlossen. Ein Fahrstromnetzteil sollte nicht mit mehr als 8 gleichzeitig FAHRENDEN Zügen belastet werden. Überall dort, wo nun die Blöcke der Fahrstromgruppe I an die der Fahrstromgruppe II grenzen, müssen Sie auch die normalerweise durchgehende linke Schiene trennen. An diesen Blockgrenzen erhalten Sie dann also 2 Trennstellen, oder wie es hier heißt, eine "Doppeltrennstelle".

- b) Sie wollen Kehrschleifen oder Gleisdreiecke durchfahren. Hier ist ein Schleusenbereich erforderlich, der von einem anderen Fahrstromnetzteil gespeist werden muß als der Bereich vor und hinter der Schleuse. Hier brauchen Sie also auf jeden Fall 2 Fahrstromnetzteile, unabhängig davon wieviele Züge gleichzeitig fahren. Der Schleusenbereich erhält an seinen beiden Enden jeweils eine Doppeltrennstelle, wovon eine dadurch gekennzeichnet ist, daß die durchgehende Schiene auf die andere Seite wechselt, während bei der anderen die durchgehende Schiene auf derselben Seite verbleibt. Im Beispiel 9.32 ist eine solche Situation dargestellt.

Wenn Sie aus anderen als den beiden oben genannten Gründen Doppeltrennstellen angeordnet haben (z.B. noch bestehender 'Richtungsverkehr' aus der Vor-Computerzeit), sollten Sie überlegen, ob Sie diese unbedingt beibehalten müssen, oder ob Sie sie nicht zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit der Anlage überflüssig machen können.

```
+-----+
| Wenn Sie NUR Doppeltrennstellen OHNE Wechsel der |
| durchgehenden Schiene eingerichtet haben, können |
| Sie auf die Eingabe der Doppeltrennstellen ganz |
| verzichten. Für den Fahrbetrieb ist das Vorhanden- |
| sein von NUR solchen Doppeltrennstellen nicht nur |
| unerheblich, es würde sogar mehr Rechenzeit in |
| Anspruch nehmen, wenn Sie sie eingäben.          |
|                                                    |
| Wenn Sie Doppeltrennstellen MIT Wechsel der durch- |
| gehenden Schiene eingebaut haben, müssen ALLE vor- |
| handenen Doppeltrennstellen eingegeben werden.   |
+-----+
```

Es sind 2 Gründe, aus denen der Computer die Lage der Doppel-
trennstellen kennen muß:

1. Bei Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene kehrt sich die gleisbezogene Fahrtrichtung um. Der Zug wechselt demnach im Augenblick der Überfahrt einer solchen Trennstelle seine logische Fahrtrichtung. Bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen wechselt dann auch die Fahrstrompolarität. Bei 3-Leiter-Gleichstrom bleibt die Fahrstrompolarität erhalten.
2. Von den Doppeltrennstellen ohne Wechsel der durchgehenden Schiene dürfen beliebig viele gleichzeitig überfahren werden. Eine solche mit Wechsel der durchgehenden Schiene darf jedoch immer nur alleine überfahren werden, ohne daß gerade irgendeine andere Doppeltrennstelle überfahren wird. Diese Bedingung muß zur Vermeidung von sonst möglichen Kurzschlüssen zwischen den beiden Fahrstromnetzteilen eingehalten werden.

Es kann daher passieren, daß ein Zug, der eine Doppeltrennstelle überfahren will, stehen bleibt obwohl die vor ihm

liegende Strecke nach den Regeln der Zugsicherung eigentlich befahrbar wäre. Sobald die Anlagensituation es zuläßt, erhält der Zug jedoch automatisch wieder Fahrerlaubnis und kann seine Fahrt fortsetzen.

Doppeltrennstellen eingeben/ändern	
mit Wechsel der durchgeh. Schiene zw. den Bloecken:	ohne Wechsel der durchgeh. Schiene zw. den Bloecken:
<pre> 1 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 2 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 3 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 4 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 5 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 6 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 7 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 8 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 9 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 10 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 11 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 12 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 13 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 14 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 15 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 16 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- </pre>	<pre> 1 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 2 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 3 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 4 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 5 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 6 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 7 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 8 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 9 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 10 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 11 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 12 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 13 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 14 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 15 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 16 ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- </pre>

Formular: Doppeltrennstellen eingeben/ändern

Zu den Eingaben im einzelnen:

Das Eingabeformular ist in zwei gleich große, nebeneinander liegende Hälften eingeteilt. In der linken Hälfte geben Sie die Lage der Doppeltrennstellen MIT Wechsel der durchgehenden Schiene an (maximal 16 Stück), in der rechten Hälfte diejenigen OHNE Wechsel der durchgehenden Schiene (ebenfalls maximal 16 Stück).

Jeweils zwei Eingabefelder sind durch einen Bindestrich miteinander verbunden. Geben Sie hier die Nummern der beiden Blöcke an, zwischen denen sich die Doppeltrennstelle befindet. Welcher der beiden jeweils angrenzenden Blöcke dabei zuerst genannt wird, ist ohne Bedeutung.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 64 bzw. 101 bis 228

Sobald anstatt einer Eingabe für den ersten Block einer Doppeltrennstelle nur die <ENTER>-Taste gedrückt oder '0' eingegeben wird, gelten die Eingaben für die betreffende Doppeltrennstellenart als abgeschlossen und die restlichen Eingabefelder werden gelöscht.

Wenn beide Formularhälften abgearbeitet sind, müssen Sie noch die Frage beantworten, ob die so erhaltene Doppeltrennstellen-Tabelle gespeichert werden soll oder nicht.

TS = Doppeltrennstellen sichten

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden die gespeicherten Doppeltrennstellen aufgelistet. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird der Programmzweig wieder verlassen.

TL = Doppeltrennstellen löschen

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden die gespeicherten Doppeltrennstellen zunächst aufgelistet. Anschließend wird sicherheitshalber noch einmal gefragt, ob alle Doppeltrennstellenangaben gelöscht werden soll. Beantworten Sie die Frage mit <j> oder <n>. Danach wird der Programmzweig wieder verlassen.

ZE = Zusatz-Taster/LED's eingeben/ändern

Es werden Taster und LED's von allgemeiner Bedeutung zum Eingeben bzw. Ändern angeboten. Das Ausfüllen dieses Formulars ist nur erforderlich, wenn neben der Computertastatur auch ein externes Fahrpult mit Tastern und LED's vorhanden ist.

Anmerkung:

Die Funktionen der hier einzugebenden Taster können in jedem Fall auch über die Rechnertastatur ausgelöst werden. Der Zustand der LED's kann mit Ausnahme des Routen-LED's auf dem Bildschirm erkannt werden. Entsprechende Hinweise sind im Anschluß an die jeweilige Eingabebeschreibung in Klammern angegeben.

Zusatz-Taster/LED's eingeben ändern			
	Taster	LED	Taster
Generalnothalt			Anfahren
Betr.-steuerung			Bremsen
Block loesen			Zuglaenge
Zugstandlicht			v-Schleich
Blockaufhebung			vHp2
Handsteuerung			vmin
Route			vmax
Rangierfahrt		r : g :	Route U
			R

Formular: Zusatz-Taster/LED's eingeben/ändern

Nachfolgend wird die Bedeutung und Wirkungsweise der einzelnen Taster und LED's beschrieben. Für alle Eingaben sind jeweils Zahlenwerte von 0 bis 255 zulässig.

General-Nothalt-Taster

Ein Drücken dieses Tasters löst einen General-Nothalt aus. Wenn ein General-Nothalt bereits vorlag, wird er durch das Drücken dieses Tasters wieder aufgehoben. Es handelt sich also um einen sogenannten Flip-Flop-Taster.
(Tastatur: <Leertaste>)

General-Nothalt-LED

Dieses LED leuchtet immer dann, wenn ein General-Nothalt vorliegt.

(Bildschirm: 'NOTHALT'-Schriftzug im Fenster 3)

Das LED hat auch noch eine zweite Funktion: Wenn das Ende des Fahrbetriebes (durch Drücken der Taste <ESC>) angekündigt wird, blinkt das LED solange, bis alle Züge ordnungsgemäß zum Stillstand gekommen sind.

Betriebsstörungs-LED

Dieses LED leuchtet immer, wenn auf der Anlage irgendeine Störung vorliegt. Meistens handelt es sich darum, daß ein angemeldeter Zug sich infolge fehlenden Kontaktes nicht mehr "meldet". Ursachen hierfür können unter anderem sein:

verschmutzte Schienen oder Radstromkontakte
Lok entgleist
Lok ohne Abmeldung beim Computer von der Anlage
genommen.

Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 8.3.7.8.

Der Rechner macht mit einem Piepston auf eine solche Störung aufmerksam. Falls Sie den Ton am Rechner leise gestellt haben, können Sie am Leuchten dieses LED's das Vorhandensein einer Störung erkennen und auf dem Bildschirm die entsprechende Störungsmeldung ablesen.

Bei Vorhandensein eines Fahrstromkurzschlusses, bzw. bei Überlastung blinkt dieses LED.

(Bildschirm: Meldung mit Angabe der Störung)

Block lösen - Taster

Wenn dieser Taster zusammen mit einem Blocktaster (vgl. Programmzweig BE) gedrückt wird, wird die von der Elektronik kommende Besetztmeldung für den betreffenden Block ignoriert und einmal durch eine 'Gleis-Freimeldung' ersetzt. Im Gleisbildstellpult ist dies an einem kurzzeitigen Verlöschen aller Belegtmelder-LED's des betreffenden Blockes zu erkennen.

Die zwangsweise Freimeldung wird beim Rangieren gebraucht. Weitere Erläuterungen finden Sie im Kapitel 8.3.6.9.

(Tastatur: Eingabe 'Bn-' mit: n = Blocknummer)

Zugbeleuchtungs-Taster

Ein Drücken dieses Tasters bewirkt, daß in allen Blöcken, in denen sich der selektierte Zug befindet, die Zuglicht-Relais durchgeschaltet oder gesperrt werden (Flip/Flop-Taster).

(Tastatur: Eingabe 'Li')

Zugbeleuchtungs-LED

Dieses LED leuchtet immer, wenn für den selektierten Fahrregler die Zuglicht-Relais in den Blöcken durchgeschaltet werden sollen.

(Bildschirm: Schriftzug 'Li' links unten)

Blockaufhebungs-Taster

Das Drücken dieses Tasters schaltet die Funktion "Blockaufhebung" für den selektierten Fahrregler ein oder aus (Flip/Flop-Taster). Die Beschreibung der Funktion "Blockaufhebung" finden Sie im Kapitel 8.3.6.10.
(Tastatur: Eingabe 'BA')

Blockaufhebungs-LED

Dieses LED leuchtet immer, wenn für den selektierten Fahrregler die Blockaufhebung eingeschaltet ist.
(Bildschirm: Schriftzug 'BA' rechts unten)

Handsteuerungs-Taster

Das Drücken dieses Tasters schaltet die Funktion "Handsteuerung" für den selektierten Fahrregler ein- oder aus (Flip/Flop-Taster). Die Beschreibung der Funktion "Handsteuerung" finden Sie im Kapitel 8.3.6.7.
(Tastatur: Eingabe 'HS')

Handsteuerungs-LED

Dieses LED leuchtet immer, wenn für den selektierten Fahrregler die Handsteuerung eingeschaltet ist.
(Bildschirm: Schriftzug 'HS' links unten)

Routen-LED

Dieses LED leuchtet: wenn sich der selektierte Zug auf der für ihn eingestellten Route befindet.

Das LED blinkt: wenn der selektierte Zug auf das Verstreichen einer Aufenthaltszeit wartet.

Rangierfahrt-Taster

Das Drücken dieses Tasters schaltet die Funktion "Rangierfahrt" für den selektierten Fahrregler ein- oder aus (Flip/Flop-Taster). Die Beschreibung der Funktion "Rangierfahrt" finden Sie im Kapitel 8.3.6.9.
(Tastatur: Eingabe 'RF')

Rangierfahrt-LED's r, g (= rot, grün)

Eines von den beiden hier angegebenen LED's leuchtet immer, wenn für den selektierten Fahrregler die Rangierfahrt eingeschaltet ist.

Das Leuchten des 'roten' LED's zeigt an, daß der Haltepunkt des vordersten Blockes der für den Zug reservierten Strecke besetzt ist.

Das Leuchten des 'grünen' LED's zeigt umgekehrt an, daß der betreffende Zug den Haltepunkt im vordersten Block der ihm zugeteilten Strecke noch nicht erreicht hat.

Taster für: Anfahren, Bremsen, Zuglänge, v-Schleich, v-Hp2, vmin, vmax, Route V, Route R

Die Taster mit den hier angegebenen Nummern dienen zum

Ablesen und Einstellen der Eigenschaften des gerade selektierten Fahrreglers.

Weitere Erläuterungen zu den Fahrregler-Eigenschaften, ihre Ablesung und Einstellung finden Sie im Kapitel 8.3.6.

Nach Abschluß der Eingaben für dieses Formular wird gefragt, ob die aktuellen Werte gespeichert werden sollen. Beantworten Sie die Frage mit <j> oder <n>. Anschließend wird der Programmzweig beendet und zum Programmauswahlmodus zurückgekehrt.

ZS = Zusatz-Taster/LED's sichten

Nach der Aktivierung dieses Programmzweiges können Sie sich die aktuelle Belegung der Zusatz-Taster/LED's anschauen. Drücken Sie nach Durchsicht der Belegung irgendeine Taste, um wieder in den Programmauswahlmodus zu gelangen.

OE = Optionen eingeben/ändern

Für die Eingaben, die Sie in diesem Formular machen können, sind bei der Auslieferung des Programmes bereits sinnvolle Vorbelegungen eingetragen. Sie haben jedoch die Möglichkeit, diese Werte nach Ihren Erfordernissen oder Wünschen zu verändern. Nach der Aktivierung dieses Programmzweiges muß das Formular vollständig bearbeitet werden.

Optionen eingeben/ändern			
Schaltzeit in sec f. die Weichennummern:			
1-8 :	-40 :	-72 :	-104 :
-16 :	-48 :	-80 :	-112 :
-24 :	-56 :	-88 :	-120 :
-32 :	-64 :	-96 :	-127 :
Stillstandspause in 10-tel sec :			
Nothaltauslauf in 10-tel sec :			
Farbe 1 :	FR-Shift-Schalter :		
Farbe 1 :	Mittelleitervers. :		
Farbe 1 :	RF/BA-2-Knopfbed. :		
Farbe 1 :	3.LED-Kette f. BM :		
Border :			

Formular: Optionen eingeben/ändern

Schaltzeit in sec f. die Weichennummern:

Mit Hilfe dieser Tabelle können die Schaltzeiten für die einzelnen Weichensteckkarten vorgegeben werden. Die

Unterteilung der Tabelle in 8er-Gruppen ergibt sich aus der Tatsache, daß die Weichensteckkarten für jeweils 8 Weichen ausgelegt sind. Die Angabe einer Schaltzeit für jede einzelne Weiche ist programmtechnisch zwar möglich, führt neben Speicherplatzverschwendung jedoch auch zu unnötig vielen Eingaben und bringt keine erkennbaren Vorteile mehr.

Die Notwendigkeit einer kartenweise unterschiedlichen Schaltzeit ergibt sich durch die Möglichkeit Stellmotor- und Magnetantriebskarten untereinander mischen zu können. Stellmotorweichen benötigen im Vergleich zu Magnetartikelweichen deutlich längere Schaltzeiten.

Ein weiterer, wenn auch weit weniger wichtiger Grund für die Wahl unterschiedlicher Schaltzeiten ist, daß bei den Weichen je nach Fabrikat unterschiedliche Schaltzeiten erforderlich werden können. Ermitteln Sie in eigenen Versuchen, welche Schaltzeiten für das von Ihnen verwendete Weichenmaterial nötig sind. Beginnen Sie dabei mit Schaltzeiten von 0.05 sec und erhöhen die Werte, falls die Weichen nicht einwandfrei schalten. Als Vorbelegung für alle Weichen wurde ein Wert von 0.10 sec gewählt.

Die nutzbare Zeitobergrenze wird durch die Ladezeit des Schalt-Elkos (C2) auf der Weichensteckkarte bestimmt. Sie liegt bei Magnetartikelkarten (8902) etwa bei 0.15 sec und bei Stellmotorkarten (8912) etwa bei 3.5 sec. Die Eingabe längerer Schaltzeiten ist daher technisch sinnlos, wenn nicht auch der zugehörige Elko gewechselt wird.

Da das Programm pro Umlauf immer nur einmal nachschaut, ob die Schaltzeit einer in Auftrag gegebenen Weiche mittlerweile abgelaufen ist, können die tatsächlichen Schaltzeiten maximal um die Dauer einer Programmschleife länger sein.

Sie verändern den Wert für die Weichenschaltzeit, indem Sie die Tasten <Pfeil auf> bzw. <Pfeil ab> so oft betätigen, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Bestätigen Sie die erreichte Einstellung durch Drücken der <ENTER>-Taste.

Stillstandspause in 10-tel sec

Der hier eingetragene Wert gibt an, welche Zeitspanne der Computer noch verstreichen lassen soll, bis ein auf Geschwindigkeit 0 abgebremster Zug auch wirklich als 'zum Stillstand gekommen' gelten soll und ihm die Fahrspannung entzogen werden soll.

Der Grund für die Einführung dieses Wertes liegt in einer hardwareseitig eingebauten Dämpfung bei der Veränderung der Fahrspannung. Nach Ausgabe der Geschwindigkeit 0 verlöschen die Fahrimpulse über einen gewissen Zeitraum langsam. Hierdurch wird ein geschmeidigeres Ausrollverhalten der Loks erreicht, als wenn die Fahrspannung sofort unterbrochen werden würde.

Zulässige Werte für die Stillstandspause sind: 1 bis 99.

Die Vorbelegung hierfür ist 20, sodaß sich eine Stillstandspause von 2.0 sec ergibt.

Sie verändern den Wert für die Stillstandspause indem Sie die Tasten <Pfeil auf> bzw. <Pfeil ab> so oft betätigen, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Bestätigen Sie die erreichte Einstellung durch Drücken der <ENTER>-Taste.

```
+-----+
| Die Stillstandspausenzeit ist besonders beim Wechsel |
| der Fahrtrichtung eines Zuges von Bedeutung. Ihre Wir- |
| kung können Sie an einem einfachen Beispiel erkennen: |
| Stellen Sie die Stillstandspause auf den niedrigsten |
| Wert (= 1) ein, und lassen anschließend einen Zug mit |
| Höchstgeschwindigkeit 15 fahren. Stellen Sie Brems- |
| und die Anfahrcharakteristik auf 0 ein. Wenn Sie jetzt |
| bei dem Zug die Fahrtrichtung wechseln, sehen Sie, daß |
| er noch vor dem eigentlichen Stillstand bereits wieder |
| in Gegenrichtung beschleunigt wird. Das ist weder be- |
| friedigend für die Optik noch gut für das Getriebe. |
+-----+
```

Wenn bei einem Fahrregler die Funktion Rangierfahrt eingestellt ist, wird die Stillstandspause nicht berücksichtigt, damit man die Rangierlok besser "im Griff hat".

Nothaltauslauf in 10-tel sec:

Hier handelt es sich im Prinzip um eine spezielle, nur für den Nothalt definierte Stillstandspause. Mit dieser Eingabe können Sie zwischen einem 'harten' und einem 'weichen' Nothalt wählen.

Zulässige Eingaben sind: 1 bis 99

Bei Nothalt wird unabhängig von der für den Zug eingestellten Bremscharakteristik sofort die Geschwindigkeit 0 ausgegeben. Nach Verstreichen der Nothaltauslaufzeit wird zusätzlich die Stromzufuhr zum Gleis unterbrochen.

Wird die Nothaltauslaufzeit auf den Minimalwert 1 (entsprechend 0.1 sec) eingestellt, wird unmittelbar nach Ausgabe der 0-Geschwindigkeit auch die Stromzufuhr zum Gleis unterbrochen. Für den Zug ist es dann so, als ob er auf ein abgeschaltetes Gleisstück fährt. Passiert so etwas bei einem langen Zug in einer Kurve, dann kann es zu Auf-fahr-Entgleisungen der angehängten Wagen kommen. Bei einer zu langen Auslaufzeit tritt dagegen die Silbe 'Not' etwas in den Hintergrund.

Wählen Sie die Ihren Vorstellungen entsprechende Einstellung aus. Sie gilt sowohl für den General-Nothalt, wie auch für den Fahrregler-Einzelnothalt.

Sie verändern den Wert für die Nothaltauslaufzeit indem Sie die Tasten <Pfeil auf> bzw. <Pfeil ab> so oft betätigen, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Bestätigen Sie die erreichte Einstellung durch Drücken der <ENTER>-Taste.

Farbe1, Farbe2, Farbe3, Farbe4, Border

Hier können Sie die vier verwendeten Farben für den Bildschirm, bzw. bei einfarbigen Bildschirmen die Grauabstufungen nach Ihrem Geschmack einstellen. Die Voreinstellungen sind:

Wert	Farbbezeichnung	Grauabstufung
Farbe1 = 1	Blau	dunkel
Farbe2 = 26	Leuchtendweiß	hell
Farbe3 = 11	Himmelblau	dunkelgrau
Farbe4 = 18	Hellgrün	hellgrau
Border = 13	Weiß	mittelgrau

Beim Verändern der Werte durch die Tasten <Pfeil auf> bzw. <Pfeil ab> wird die jeweils angesprochene Farbe sofort auf dem Bildschirm verändert. Durch Drücken der <ENTER>-Taste wird der gerade eingestellte Farbwert fixiert und das nächste Eingabefeld angesprungen.

FR-Shift-Schalter

Eine Eingabe ist hier nur sinnvoll, wenn Sie ein Fahrpult mit Tastern und LED's aufgebaut haben. Der Einbau dieses Schalters kann Ihnen dann insgesamt 32 LED's und 16 Taster im Fahrpult ersparen.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

Es genügt, wenn Sie ein Fahrpult für nur 16 Fahrregler aufbauen und im Programmzweig RE auch nur diese 16 Fahrregler beschreiben. Die Stellung des FR-Shift-Schalters gibt dann an, ob das Fahrpult gerade für die Fahrregler 1-16 oder 17-32 eingestellt ist.

```
+-----+
| Wenn im Programmzweig RE (Fahrregler eingeben/ändern) |
| irgendein Fahrregler mit der Nummer 17-32 beschrieben |
| wird, ist der FR-Shift-Schalter sinnlos. Er wird dann |
| beim Schreiben der Daten auf Band/Diskette automatisch |
| gelöscht. |
+-----+
```

Mittelleiterversion

Für Anlagen, auf denen einer der beiden Fahrspannungspole über Mittelleiter eingespeist wird, ist hier eine "1" einzugeben. (Achtung: auch die Oberleitung ist ein Mittelleiter!)

RF/BA-2-Knopfbedienung

Wenn sich die Anlage im Zugriffsbereich unkundigen Publikums befindet, sollten die Funktionen "Rangierfahrt" und "Blockaufhebung" nicht durch einen einfachen Tastendruck ausgelöst werden können. Wenn hier eine "1" eingegeben wird, lassen sich die Funktionen nur einschalten, wenn gleichzeitig zum RF- oder BA-Taster auch der Selekt-Taster des betreffenden Fahrreglers gedrückt wird. Zum Ausschalten der Funktionen genügt allerdings nach wie vor ein Druck auf den entsprechenden Funktionstaster allein.

3.LED-Kette für Belegtmelder

Für große Anlagen mit Gleisbildstellpult sind die 255 LED's der 2. Kette nicht ausreichend. Es kann dann eine 3. LED-Kette mit wiederum 255 LED's installiert werden, die dann allerdings ausschließlich zur Ausleuchtung des Besetztzustandes der Belegtmelder dient. Wenn eine 3. LED-Kette installiert ist, ist hier eine "1" einzugeben.

Nach der letzten Eingabe wird gefragt, ob die so veränderten Einstellungen gespeichert werden sollen. Wird die Frage mit <n> beantwortet, werden die vormals gültigen Einstellungen wieder aktiviert. Beantworten Sie die Frage mit <j>, werden die neuen Einstellungen gespeichert. Danach wird zum Programmauswahlmodus zurückverzweigt.

OS = Optionen sichten

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden die aktuellen Options-Einstellungen aufgelistet. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird der Programmzweig wieder verlassen.

VE = Voreinstellungen der Fahrregler eingeben/ändern

Mit diesem Programmzweig können einige der Eigenschaften eines Fahrreglers voreingestellt werden. Die Eingabe dieser Werte kann aber auch aus dem Fahrbetrieb heraus vorgenommen werden (vgl. Kapitel 8.3.6.1).

Voreinstellung d. Fahrregl. eing./änd.							
FR NR.	An	Br	ZL	vSchl.	vHp2	vmin	vmax

Formular: Voreinstellung der Fahrregler eingeben/ändern

Bei der Auslieferung des Programmes ist folgende Vorbelegung eingestellt. Die jeweils zulässigen Einstellungswerte sind in Klammern angegeben:

An	=	Anfahrcharakteristik	9	(0-15)
Br	=	Bremscharakteristik	5	(0-15)
ZL	=	Zuglänge	0	(0-15)
vSchl	=	Schleichgeschwindigkeit ..	4	(1-15)
vHp2	=	Hp2-Geschwindigkeit	7	(1-15)
vmin	=	min-Geschwindigkeit	0	(0- 9)
vmax	=	max-Geschwindigkeit	15	(4-15)

Bei 'vmin' und 'vmax' ist zusätzlich zu beachten, daß die Differenz vmax-vmin größer als 3 sein muß.

Bei der Eingabe ist zunächst die Nummer des Fahrreglers anzugeben, dessen Einstellungen eingegeben werden sollen. Anschließend werden die einzelnen Einstellungen der Reihe nach abgefragt.

Wird als Fahrregler-Nummer eine 0 oder <ENTER> eingegeben, gilt die Eingabe als beendet. Es wird dann wieder die übliche Frage: "speichern? (j/n)" gestellt.

Mit Hilfe dieser Voreinstellungen können Sie die Fahrreglereigenschaften an Ihre Triebfahrzeuge optimal anpassen. Die so erzeugte Voreinstellung wird automatisch bei jedem Einstieg in die Computersteuerung zugrunde gelegt. Die Werte können während des Betriebes jederzeit, auch unter dem fahrenden Zug verändert werden (vgl. Kapitel 8.3.6).

Die richtigen Einstellungen für die Fahrregler finden Sie am besten im Programmzweig CS durch Ausprobieren während des Fahrbetriebes heraus. Von dort aus können die jeweils aktuellen Einstellungen durch den Befehl 'VS' direkt in den Datensatz übernommen werden (vgl. Kapitel 8.3.3.10).

VS = Voreinstellung der Fahrregler sichten

Nach der Aktivierung dieses Programmzweiges können Sie sich die aktuellen Voreinstellungen für jeweils 8 Fahrregler anschauen. Drücken Sie nach Durchsicht der Tabelle ein <j> für "Weiterschauen" oder ein <n> für "nicht Weiterschauen".

LE = Belegtmelder-LED's eingeben/ändern

Mit diesem Eingabeformular können Sie eine Zuordnung der Belegtmelder zu den Belegtmelder-LED's im Gleisbildstellpult herstellen. Die dadurch definierten Belegtmelder-LED's leuchten immer dann, wenn der Computer von den betreffenden Belegtmeldern eine Belegtmeldung empfängt.

Das Block-LED (siehe Programmzweig BE) leuchtet ja immer nur

dann, wenn wirklich der Blockabschnitt belegt ist. Wenn dagegen nur ein Halte- oder Bremspunkt des Blockes belegt ist, bleibt das Block-LED noch dunkel. Indem nun den Halte- und Bremspunkt-meldern des Blockes eigene LED's zugeordnet werden, kann die Position eines Zuges innerhalb des Blockes noch genauer angezeigt werden. Maximal ist eine 5-stufige Ausleuchtung der Zugposition möglich (2 Haltepunkte, 2 Bremspunkte und 1 Block-LED). In Bild 21.7 im Kapitel 9 sind die 5 Abschnitte eines solchen Blockes zu sehen.

Wenn eine 3. LED-Kette installiert ist (vgl. Eingabe im Formular OE), müssen sich alle Belegtmelder-LED's in dieser 3. Kette befinden.

Belegtmelder-LED's eingeben/ändern					
BM-NR.	LED an	LED aus	BM-NR.	LED an	LED aus

Formular: Belegtmelder-LED-Zuordnung eingeben/ändern

Zu den Eingaben im einzelnen:

BM-Nr. Geben Sie die Nummer des Belegtmelders an, für den Sie eine LED-Nummer eingeben wollen.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

Wenn eine 0 oder nur <ENTER> eingegeben wird, bedeutet dies, daß Sie keine weiteren Eingaben wünschen. Sie werden dann gefragt, ob die bis dahin eingegebenen Zuordnungen gespeichert werden sollen. Beantworten Sie die Frage entsprechend.

LED an Das hier angegebene LED leuchtet, wenn der zuvor eingegebene Belegtmelder eine Belegung meldet.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

LED aus Das Resultat einer hier vorgenommenen Eintragung geht bereits aus der Namensgebung hervor: Das hier eingetragene FAHRSTRASSEN-LED geht immer dann aus, wenn das Belegtmelder-LED an geht. Hiermit kann erreicht werden, daß Fahrstraßenleuchtanzeigen und Besetzttausleuchtungen nicht gleichzeitig brennen. Mit fortschreitender Belegtausleuchtung geht die Fahrstra-

Benausleuchtung zurück und es kommt zu einer eindeutigen 'weiß-rot-Ausleuchtung' im Gleisbildstellpult.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

Achtung:

Beachten Sie, daß das hier angegebene LED im Gegensatz zu dem zuvor eingegebenen Belegtmelder-LED zur Gruppe der Fahrstraßenleuchtanzeigen gehört. Es kann daher sogar der Sonderfall vorkommen, daß Sie in beiden Eingabefeldern die gleiche Nummer einzugeben haben.

LS = Belegtmelder-LED's sichten Nr. ...

Nach der Aktivierung dieses Programmzweiges erhalten Sie die LED-Zuordnungstabelle für die Belegtmelder 1 bis 30.

Um eine bestimmte Zuordnung zu sehen, geben Sie die Belegtmeldernummer im Fenster 3 direkt hinter dem Langtext an. Sie erhalten dann im Bildschirm diejenige Seite aus der Zuordnungstabelle, auf der sich der gewünschte Belegtmelder befindet.

Wenn Sie die Seiten der Zuordnungstabelle durchblättern wollen, tippen Sie statt einer Belegtmeldernummer eine der Tasten <Pfeil rechts> oder <Pfeil links>. Es wird dann jeweils um 30 Positionen vor- oder zurückgeblättert. Um den Programmzweig zu verlassen, tippen Sie nur die <ENTER>-Taste.

WE = Weichenrückmelder eingeben/ändern

Falls Sie bei bestimmten Weichen den Abschluß eines Schaltvorganges mit Hilfe von Rückmeldungen kontrollieren wollen, können Sie in diesem Eingabeformular die Zuordnungen der einzelnen Weichenlagen zu den Rückmeldenummern eingeben. Voraussetzung hierfür ist, daß die betreffenden Weichen über serienmäßig oder nachträglich eingebaute Rückmeldekontakte verfügen.

Eine Rückmeldung gilt als positiv, wenn der betreffende Rückmeldeeingang Masseverbindung (= GND von Netzteil NT1) hat.

Die Rückmeldesteckkarten sind identisch mit den Tastersteckkarten und können daher sogar untereinander ausgetauscht werden. Beide Kartenarten sind lediglich an einem anderen Interface-Eingang angeschlossen, d.h. sie besitzen jeweils einen eigenen Datenbus.

Die zwei Gründe, die für die Einrichtung von Weichenrückmeldungen sprechen, sind: Kontrolle des Schaltvorganges und Optimierung der Schaltzeit. Näheres hierzu lesen Sie im Kapitel 8.3.4.

Weichenrückmelder eingeben/ändern					
Weiche	RM-Nr. g	a	Weiche	RM-Nr. g	a

Formular: Weichenrückmelder eingeben/ändern

Zu den Eingaben im einzelnen:

Weiche Geben Sie die Nummer der Weiche an, für die Sie eine Rückmeldung eingerichtet haben.

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 127

Wenn eine 0 oder nur <ENTER> eingegeben wird, bedeutet dies, daß Sie keine weiteren Eingaben wünschen. Sie werden dann gefragt, ob die zuvor eingegebenen Zuordnungen gespeichert werden sollen. Beantworten Sie die Frage entsprechend.

RM-Nr. g Rückmeldernummer für 'Weiche liegt gerade'
a Rückmeldernummer für 'Weiche liegt abzweigend'

Zulässige Eingaben sind: 0 bis 255

WS = Weichenrückmelder sichten

Dieser Programmzweig ist im Prinzip identisch mit dem Zweig LS. Der Begriff "Belegtmelder" ist hier lediglich durch "Weiche" zu ersetzen.

8.2.5 Schlußbemerkung

Hiermit ist die Beschreibung der Dateneingaben beendet. Es ist klar, daß die Lektüre dieses Kapitels teilweise etwas trocken ist. Vielfach werden Sie den Sinn oder Effekt der einen oder anderen Eingabe auch noch nicht vollständig verstanden haben. Bedenken Sie dabei jedoch bitte folgendes:

Die Möglichkeiten, die sich bei der Anwendung der "Modellbahnsteuerung per Computer" ergeben, übersteigen bei weitem das

bisher bekannte Maß. Der Eifer, der uns bei der Entwicklung dieser Steuerung beflügelt hat und der sich bei der Weiterentwicklung immer wieder neu einstellt, verfolgt im Endeffekt immer nur ein Ziel: Ihnen mit sowenig Elektronikaufwand wie nötig ein Maximum an Steuerungsmöglichkeiten zu bieten.

Versuchen Sie nicht, alles auf einmal zu verstehen oder gar in Betrieb zu nehmen, auch wir haben diese Steuerung nicht an einem Tag entworfen. Vieles ist erst nach und nach hinzugekommen und so manches befindet sich auch noch in unseren Köpfen. Übergehen Sie daher zunächst die Eingaben, deren Sinn Sie nicht auf Anhieb verstehen. Behalten Sie bei den betroffenen Eingaben lediglich im Gedächtnis, daß "da noch etwas war".

Für diese Modellbahnsteuerung gibt es nur ein Vorbild und nur einen Maßstab: DEN BETRIEB AUF DER ECHTEN BAHN. Wir können an nichts Vergleichbares auf dem Modellbahnsektor anknüpfen. Etwas konnte daher sicherlich nicht erschöpfend beschrieben werden. Dieses Buch kann und will jedoch auch kein Lehrbuch sein, denn sonst würde es noch um ein Vielfaches umfangreicher sein müssen.

Lesen Sie bitte, nachdem Sie sich eine kleine Pause gegönnt haben, das Kapitel 8.3 sowie die Anwendungsbeispiele in Kapitel 9 durch. Suchen Sie sich danach bestimmte Themen aus, zu denen Sie ganz gezielt in den einzelnen Kapiteln nachschauen. Nach und nach werden Sie einen immer tiefer gehenden Einblick gewinnen können.

Für die Zukunft sind schon wieder weitere Ideen und Verbesserungsvorschläge von Anwendern und Interessenten eingegangen und vorgemerkt. Wir müssen an dieser Stelle jedoch um Verständnis dafür bitten, daß diese Weiterentwicklungen von nun an nur noch die Version für IBM kompatible DOS-PC's betreffen können.

Neben der Beseitigung von etwaigen Programmfehlern ist für die Scheider-Computer keine weitere Programmversion vorgesehen. Dieser Computer ist nach dem abermals gewachsenen Umfang der Version MST 2.4 sowohl was den zur Verfügung stehenden Speicherplatz, die Bildschirmdarstellung, wie auch die Rechengeschwindigkeit betrifft, bei seinen Grenzen angelangt.

Für die Umrüstung einer Schneider Anwendung auf die PC-Version sind lediglich ein neues Interface-Kabel, die im PC zu installierende Schnittstellenkarte sowie das zugehörige PC-Programm erforderlich. Die gesamte übrige, im 19"-Rahmen installierte Elektronik einschließlich der Anlagenverdrahtung und der Interface-Karten 8500 und 8801 kann ohne jede Veränderung beibehalten werden.

Wenn bei einer bevorstehenden Umrüstung die Daten der Anlage bereits vorab in das PC-Programm eingegeben worden sind, ist für den Umstieg vom Schneider auf den PC lediglich eine Betriebsunterbrechung von ca. einer Minute erforderlich: Interface-Kabel des Schneiders von der Interface-Karte 8500 abziehen und das vom PC kommende Kabel aufstecken: fertig.

8.3 Computersteuerung

Vorwort

Mit diesem Programmzweig steuern und regeln Sie den Betrieb auf Ihrer Modellbahnanlage. Damit dieses geschehen kann, stehen dem Computer 3 Elemente zur Verfügung:

1. Die Befehle, die Sie über die Computertastatur oder über die Taster des Gleisbildstellisches eingeben.
2. Die gemäß Kapitel 8.2 eingegebenen Anlage-Daten, die dem Computer Ihre Modellbahnanlage beschreiben.
3. Die Elektronik, die einerseits dem Computer laufend einen "Zustandsbericht" von der Anlage übermittelt und die andererseits die vom Computer ermittelten Aktionen umwandelt in Schaltimpulse, Fahrstrom oder Lichtstrom.

Wenn eines dieser Elemente einen Fehler aufweist, kann auch die Computersteuerung nicht fehlerfrei funktionieren. Fehlfunktionen resultieren in aller Regel aus nicht korrekten Daten oder Fehlern im Aufbau der Elektronik (Hardware). Wenn Sie daher glauben, daß etwas auf Ihrer Modellbahnanlage nicht so abläuft, wie Sie es erwarten, prüfen Sie der Reihe nach:

- ... ob der von Ihnen eingegebene Befehl vom Computer verstanden wurde, d.h. ob er zu seinem Befehlsvorrat gehört (vgl. Kapitel 8.3.3). In vielen Fällen signalisiert ein Pieps-ton, daß ein Befehl nicht erkannt wurde.
- ... ob die von Ihnen eingegebenen Daten die Anlage korrekt beschreiben und in sich widerspruchsfrei sind. Benutzen Sie hierfür das Druckprogramm MSTD. Einige Prüfungen werden vom Computer selbst durchgeführt. Etwaige Unstimmigkeiten werden auf dem Bildschirm angezeigt.
- ... ob die Elektronik fehlerfrei aufgebaut und korrekt verdrahtet ist. Benutzen Sie hierfür das Prüfprogramm MSTP.

Trotz umfangreicher Tests vor Freigabe der Version MST 2.4 auf mehreren verschiedenen Anlagen sind aber auch Fehler in der Software bei einem derart komplexen Programm nicht auszuschließen. Wenn Sie glauben, beim Betrieb des Programms einen solchen Fehler aufgespürt zu haben, lassen Sie es uns bitte wissen. Wir werden uns dann um dessen Beseitigung bemühen. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Umstände, unter denen der Fehler auftritt, wiederholbar sind und daß wir eine genaue Beschreibung darüber erhalten, durch welchen Hergang es dazu kommt.

Für die gesamte nachfolgende Beschreibung wird vorausgesetzt, daß die Elektronik fehlerfrei aufgebaut und in Betrieb genommen worden ist. Weiterhin wird vorausgesetzt, daß die eingegebenen Anlage-Daten sowohl die Modellbahnanlage wie auch ein eventuell vorhandenes Gleisbildstellpult korrekt und widerspruchsfrei beschreiben.

8.3.1 Beginn und Ende des Spielbetriebes

8.3.1.1 Bitte Einsteigen ...

Für die Aufnahme des Spielbetriebes mit der "Modellbahn-
steuerung per Computer" sind folgende Punkte zu erledigen:

1. Computer einschalten.
2. Netzteil NT1 einschalten.
3. Programmkassette oder -diskette in den Computer einlegen.
4. Programm durch Eingabe von RUN"MST <ENTER> starten.

... WARTEN, bis das Auswahlmenü erscheint.
... Wenn im Bildschirm die Meldung: '** Falsches oder kein EPROM! **' erscheint, ist entweder in der Steckkarte 8801 kein oder ein defektes EPROM installiert oder es liegen Fehler beim Aufbau der Steckkarten 8500, 8801 oder des Interface-Kabels vor. Es wird dann ersatzweise die Demo-Version gestartet.
5. Programmzweig DL aktivieren (= Daten lesen)
6. Programmzweig CS aktivieren (= Computersteuerung starten)
7. Restliche Netzteile (NT2 oder NT3, NTFSP) einschalten.

Anmerkung:

Punkt 7 kann auch automatisch durch das Programm erfolgen. Hierfür ist der zusätzliche Schaltbaustein SNT (= Schalter Netzteile) erforderlich, der die Netzteile automatisch einschaltet solange der Programmzweig CS aktiv ist.

Die beiden Buchstaben 'CS' der Programmzweigabkürzung beginnen zu blinken. Anschließend werden die vorhandenen Daten überprüft und der Arbeitsspeicher angelegt. Danach stoppt das Blinken und es erscheint der umseitig wiedergegebene Bildschirmaufbau.

Folgende Grundeinstellungen für die aktuelle Betriebssituation sind jetzt im Speicher eingetragen:

- Alle internen Schalter sind ausgeschaltet.
- Die Lage aller Formsignale ist unbekannt.
- Die Lage aller Weichen ist unbekannt.
- Alle Weichen sind entriegelt.
- Keine Fahrstraße ist gültig.
- Kein freier Block ist reserviert.
- Der Fahrregler 1 ist selektiert.
- Die Modellbahnuhr steht auf 0:00 Uhr.
- Der Uhrentakt steht auf 1:1.

Die mit der CONTROL-Taste (beim CPC 464 ist die Taste mit CTRL beschriftet) zu bedienenden Hauptschalter sind alle eingeschaltet und die entsprechenden Buchstaben sind dunkel hinterlegt:

B (Bildschirmmeldungen)	ein	-+	
F (Fahrstraßenauflösung)	ein		vgl. Kap. 8.3.2.2
W (Weichenlagenmerker)	ein	-+	

Modellbahnsteuerung per Computer											
GAHLER + RINGSTMEIER					MST 2.4		Dez.92				
DD		FE	BE	SE	AE	RE	ZE	ZS	LE	LS	
DL	<input type="checkbox"/>	CS	FS	BS	SS	AS	RS	OE	OS	WE	WS
DS		FL	BL	SL	AL	RL	VE	VS	TE	TS	
.....		Zeit		0:00		(M1)		B F W 16			
Arbeitsspeicher : 5439 Bytes frei											
Betriebssituation einlesen (j/n)?											
>											
HS Fahrregler 1		NH L0		U0		A9		S4		RF	
Li U 0123456789012345		bh		R0		B5		H7		BA	

Bildschirm Aufbau: Start Computersteuerung

Bevor jetzt der Betrieb aufgenommen werden kann, ist noch eine Frage zu beantworten, nämlich:

"Betriebssituation einlesen (j/n) ? _"

Beantworten Sie diese Frage mit <j>, wenn auch die Betriebs-situation beim letztmaligen Verlassen des Spielbetriebes abge-speichert worden ist. Wenn nicht, antworten Sie mit <n>.

Der eilige Leser wird nun auf die im Anhang befindliche Befehlstabelle und zum Einstieg in die Zugsteuerung besonders auf das Kapitel 8.3.5.2 verwiesen. Das Lesen des übrigen Textes der Programmbeschreibung sollte jedoch unbedingt nachgeholt werden.

8.3.1.2 Einlesen der Betriebssituation

Durch das Einlesen der letzten Betriebssituation werden alle wichtigen Betriebsdaten des letzten "Spieltages" wieder in den Arbeitsspeicher eingelesen. Es ist dann so, als ob die Anlage lediglich durch einen "sehr langen" General-Nothalt stillge-standen hätte.

Folgende Betriebsdaten sind durch das Einlesen der letzten Betriebssituation erhalten geblieben:

- Die Stellung der internen Schalter.
- Die Stellung der Hauptschalter B, F und W.
- Die Verriegelung der Weichen.
- Die gültigen Fahrstraßen.
- Die reservierten Blöcke.
- Die Zugpositionen und Einstellungen aller Fahrregler.
- Die Modellbahnuhrzeit.
- Der Uhrentakt.

Die Lage der Formsignale wird vergessen.

Um deren tatsächliche Stellung sicherzustellen (jemand könnte ja in der Zwischenzeit ein Formsignal von Hand verstellt haben,) wäre es nötig alle Formsignale sicherheits- halber mit einem Schaltimpuls entsprechend ihrer letztma- ligen Stellung zu versorgen. Das ist jedoch zu zeitaufwen- dig, denn der Spielbetrieb soll ja endlich beginnen. Im übrigen werden die Signale bei Annäherung eines Zuges automatisch in die richtige Position gebracht.

Die Lage der Weichen wird vergessen.

Es werden jedoch alle ehemals gültigen Fahrstraßen zur Sicherheit noch einmal durchgeschaltet. Dies ist zwar bei einer großen Zahl von gültigen Fahrstraßen auch zeitauf- wendig, jedoch unbedingt erforderlich. Es gibt nämlich Weichenantriebe, die nach Stromabschaltung in eine defi- nierte Ruhelage fallen, sich also von selbst verstellen. Um hier mit Sicherheit, vor allem unter stehenden Zügen, wieder die richtige Weichenlage zu erhalten, ist die Durchführung dieser Nachschaltung unbedingt erforderlich.

Der General-Nothalt ist eingeschaltet.

Lösen Sie jetzt den General-Nothalt durch Drücken der <Leertaste> auf um den Spielbetrieb fortzusetzen.

8.3.1.3 Ende durch <ESC>

Soll der Spielbetrieb beendet werden, ist die Taste <ESC> zu drücken. Im Fenster 3 erscheint dann die Meldung "ENDE-CS" und im Gleisbildstellpult beginnt das LED für den General-Nothalt zu blinken.

Bevor der eigentliche Ausstieg aus der Computersteuerung durch- geführt wird, werden alle noch offenen Fahr- und Schaltaufträge zuende geführt. Dazu gehören:

- alle noch angeforderten Einzel-Weichenschaltungen, Fahrstraßenschaltungen und Formsignalschaltungen.
- Alle Zugbewegungen, für die eine Fahrerlaubnis erteilt worden ist, werden noch abgeschlossen.

Dadurch wird sichergestellt, daß alle Züge noch das Ende ihres jeweiligen Zielblockes erreichen und der Betrieb in einem ordnungsgemäßen Zustand beendet wird.

Wenn Ihnen diese Prozedur zu lange dauern sollte, kann sie durch das Auslösen eines General-Nothalt vorzeitig abge- brochen werden.

Wenn schließlich für alle Züge die Stillstandspause abgelaufen ist und alle noch offenen Schaltanforderungen ausgeführt worden sind, geht das Blinken des General-Nothalt-LED's in ein Dauer- leuchten über und im Fenster 3 erscheint der Schriftzug 'NOTHALT'.

Das Fenster 4 des Bildschirmes wird jetzt gelöscht und folgende Frage erscheint:

"Betrieb beenden (j/n) ?_"

Diese Nachfrage soll verhindern, daß ein versehentliches Betätigen der Taste <ESC> den unwiderruflichen Ausstieg aus der Computersteuerung bedeutet. Geben Sie ein <n> ein, wenn der Betrieb wieder aufgenommen werden soll. Wenn <j> eingegeben wurde, ist der Ausstieg nicht mehr zu widerrufen und es wird eine abschließende Frage gestellt:

"Betriebssituation speichern (j/n) ? _"

```
+-----+
|                WICHTIG:                |
|  Bevor Sie diese Frage mit <j>          |
|  beantworten, muß sich                 |
|  im Diskettenlaufwerk die dafür        |
|  vorgesehene Diskette                  |
|  befinden. Beim Kassettenbetrieb muß  |
|  zuvor eine richtig gespulte           |
|  Kassette eingelegt werden.           |
+-----+
```

Nach Abschluß des Speichervorganges bzw. wenn die obige Frage mit <n> beantwortet wurde, wird der Programmzweig CS verlassen.

Für das Ausschalten der Stromversorgungen gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Ausschalten der Netzteile (NT2 oder NT3, NTFSP).
2. Ausschalten des Netzteiles NT1.
3. Ausschalten des Computers.

8.3.2 Der Bildschirmaufbau

Im Kapitel 8.3.1.1 ist der Bildschirmaufbau bereits abgebildet. Um die einzelnen Bildschirmbereiche benennen zu können, sind sie dort als "Fenster 1-5" gekennzeichnet.

Im Fenster 3 befindet sich links ein 7 Zeichen langes Eingabefeld, in dem die über die Computertastatur eingegebenen Befehle angezeigt werden. Eine Auflistung der möglichen Befehle finden Sie im Kapitel 8.3.3.

In der Mitte des Fensters 3 wird die im Takt veränderbare Modellbahnuhr angezeigt. Rechts davon die Stellung der Hauptschalter B, F und W.

Das Fenster 4 ist für die Ausgabe von Protokollmeldungen vorgesehen.

Im Fenster 5 werden alle Einstellungen des jeweils selektierten Fahrreglers angezeigt.

8.3.2.1 Modellbahnuhr

Im Programm wird eine Uhr zur Verfügung gestellt, die beim Einstieg in die Computersteuerung auf 0:00 Uhr eingestellt ist und deren Takt veränderbar ist. Der zugehörige Zeittakt steht auf 1:1, d.h. die Uhr zählt in einer Echtzeit-Minute auch eine Modellbahn-Minute weiter. In dieser Grundeinstellung stellt die Uhr also einen Betriebsstunden-Zähler dar.

Zeigt die Uhr beim Verlassen der Computersteuerung z.B. 3:10 an heißt das, daß Sie 3 Stunden und 10 Minuten "Betrieb gemacht" haben.

Der jeweils eingestellte Zeittakt wird im Fenster 3 hinter dem Buchstaben 'M' angezeigt. Der zugelassene Einstellbereich reicht von 1:0 bis 1:99. In der schnellsten Einstellung werden demnach 99 Modellbahn-Minuten in einer Echtzeit-Minute gezählt, oder anders ausgedrückt, dauert ein Modellbahntag nur noch 14,5 Minuten. Die Eingabe <M0> stoppt die Uhr.

Die Verstellung des Zeittaktes erfolgt durch Eingabe des Buchstabens <M>, gefolgt von der neuen Taktrate. Durch die Eingabe <M60> wird z.B. ab sofort pro Sekunde eine Modellbahn-Minute gezählt.

Die Neueinstellung der Uhrzeit erfolgt durch Eingabe des Buchstabens <Z> und der neuen Uhrzeit in der Form:

Z12.54 <ENTER> (stellt die Uhrzeit auf 12:54 Uhr)

Nach 24 Stunden läuft die Uhr über und beginnt wieder bei 0:00. Während eines General-Nothalt es wird auch die Uhr angehalten.

8.3.2.2 Hauptschalter B, F und W

Mit diesen Hauptschaltern können drei verschiedene Optionen zu- oder abgeschaltet werden. Standardmäßig sind alle Hauptschalter eingeschaltet.

Die Anzeige der aktuellen Schalterstellungen erfolgt im Bildschirmfenster 3. Die Buchstaben B, F, W sind dort rechts wiederzufinden. Ein farblich hinterlegter Buchstabe stellt den entsprechenden Hauptschalter als eingeschaltet dar.

Das Verstellen eines Hauptschalters erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der CONTROL-Taste und der entsprechenden Buchstaben-taste <F> oder <W>.

Die schaltbaren Optionen sind:

 Bildschirrmeldungen ein/aus
Bei vielen Vorgängen, die während des Spielbetriebes ablaufen, werden Protokollmeldungen auf dem Bildschirm ausgegeben. Sie erfahren so, was der Computer gerade tut und ob der Befehl, den Sie eingegeben haben, vollständig aus-

geführt worden ist. Durch das Ausschalten dieses Schalters werden einige der Protokollmeldungen unterdrückt. Diese Meldungen sind im weiteren Textteil mit einem (B) gekennzeichnet.

Da das Ausgeben von Meldungen bei den CPC-Computern unverhältnismäßig viel Rechenzeit beansprucht, sollte der Hauptschalter 'B' bei regem Zugbetrieb und insbesondere beim Automatikbetrieb ausgeschaltet sein. (Siehe auch die Bemerkungen zur Umlaufgeschwindigkeit des Programmes.)

<F> Fahrstraßenauflösung ein/aus

Bei der Bundesbahn werden die Fahrstraßen grundsätzlich ungültig (= aufgelöst), wenn sie von einem Zug durchfahren worden sind. Die Fahrstraßenausleuchtung im Gleisbildstellpult verlischt und teilweise fallen die Weichen sogar wieder in ihre definierten Ruhelagen (Schutzlagen) zurück.

Dadurch ist es erforderlich, daß die Fahrstraßen für nachfolgende Züge grundsätzlich wieder neu geschaltet werden müssen, auch wenn alle Weichen bereits in der richtigen Lage liegen sollten.

Bei Modelleisenbahnen ist eine solche Betriebsweise nicht immer erwünscht. Stellen Sie sich vor, ein Zug soll im Kreis fahren. Die dafür erforderlichen Fahrstraßen sind geschaltet. Wenn jetzt die Fahrstraßenauflösung eingeschaltet ist, kann immer nur eine einzige Kreisfahrt durchgeführt werden, weil danach alle überfahrenen Fahrstraßen wieder aufgelöst worden sind. Für die zweite Kreisfahrt müßten die Fahrstraßen wieder neu gebildet werden, obwohl alle Weichen noch in der richtigen Stellung liegen.

Ist die Fahrstraßenauflösung ausgeschaltet, bleibt jede geschaltete Fahrstraße solange gültig, bis eine ihrer Weichen durch einen Schaltvorgang in Gegenlage gebracht wird.

<W> Weichenlagenmerker ein/aus

Ist der Hauptschalter 'W' ausgeschaltet, wird für jede angeforderte Weichenschaltung auch ein entsprechender Schaltimpuls erzeugt.

In vielen Fällen jedoch und ganz besonders dann, wenn die Fahrstraßenauflösung eingeschaltet ist, liegen die meisten zu schaltenden Weichen bereits in der Position, für die sie einen Schaltauftrag bekommen. Damit diese Weichen nun nicht unnötigerweise noch einmal geschaltet werden, werden sie bei eingeschaltetem Hauptschalter 'W' übergangen. Geschaltet werden dann nur noch die "falsch" liegenden Weichen.

Der Grund für die Einführung dieser "Weichenlagenberücksichtigung" liegt weniger im Unterdrücken des zusätzlichen Schaltimpulses, als vielmehr im Gewinn von Schaltzeiten und einer sich daraus ergebenden Verkürzung der Fahrstraßenbildezeiten.

Hierfür ein Beispiel:

Angenommen, eine Fahrstraße besteht aus 10 Stellmotorweichen ohne Rückmeldung, für die jeweils eine Schaltzeit von (sicherheitshalber) 4 Sekunden vorgesehen ist, dann dauert es mehr als 40 Sekunden, bis alle 10 Weichen geschaltet sind und die Fahrstraße gültig gesetzt werden kann. Falls nun alle Weichen dieser Fahrstraße schon in Position liegen und die Weichenlage berücksichtigt werden darf, kann die Fahrstraße praktisch sofort gültig gesetzt werden. Der Zug, der auf diese Fahrstraße wartete, kann demnach 40 Sekunden früher losfahren.

Die Benutzung des Weichenlagenmerkers wird grundsätzlich empfohlen. Der Hauptschalter 'W' ist deshalb beim Einstieg in die Computersteuerung auch standardmäßig eingeschaltet. Der Schalter wird nur zurückgenommen, wenn eine bereits liegende oder trotz erfolgtem Impuls nicht geschaltete Weiche nochmals nachgeschaltet werden soll.

8.3.2.3 Fahrregler-Anzeigen im Bildschirm

In den beiden Zeilen des Fensters 5 sind die Anzeigen für einen Fahrregler aufgebaut. Hier werden stets alle Daten des gerade selektierten Fahrreglers angezeigt. Wenn Sie über den derzeitigen Zustand irgendeines Fahrreglers informiert werden möchten, brauchen Sie ihn nur zu "selektieren". Wie das geschieht, lesen Sie im Kapitel 8.3.3.6. Im folgenden sollen die einzelnen Anzeigen des Fahrreglers erläutert werden. Nehmen Sie dazu die Abbildung auf Seite 63 zur Hand.

Ganz links und ganz rechts sind folgende Buchstaben zu sehen:

HS (Handsteuerung)	(Rangierfahrt)	RF
Li (Zugstandlicht)	(Blockaufhebung)	BA

Diese Buchstaben stellen Funktionen dar, die immer dann als eingeschaltet gelten, wenn die Buchstaben sichtbar sind. Das Verstellen dieser Funktionen erfolgt über Taster im Gleisbildstellpult oder durch Eingaben über die Rechnertastatur. Ihre Bedeutung und Wirkungsweise sind im Kapitel 8.3.6 erläutert.

Direkt unter der Nummer des Fahrreglers steht zunächst ein Buchstabe, der die augenblickliche Fahrtrichtung anzeigt. Die Anzeige des Fahrtrichtungsbuchstabens erfüllt noch zwei weitere Funktionen, die im Kapitel 8.3.5.9 erläutert werden.

Nach einem Zwischenraum beginnt ein von 0 bis 15 reichendes Ziffernband, das zur Anzeige der Geschwindigkeit dient. Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" werden intern 3 verschiedene Arten von Geschwindigkeiten unterschieden.

Die angeforderte Geschwindigkeit (Soll)
ist die von Ihnen am Fahrregler eingestellte Geschwindigkeit. Immer, wenn es die Betriebssituation erlaubt, wird der dem Fahrregler zugewiesene Zug mit dieser Geschwindigkeit fahren.

Die Betriebsgeschwindigkeit (Darf)
ist die Geschwindigkeit, die aus betriebstechnischen Gründen für den Zug augenblicklich zugelassen ist. Sie kann bei Bergfahrt größer, bei Talfahrt, Hp2-Fahrt oder Schleichfahrt kleiner als die angeforderte sein. Sie ist Null, wenn der Zug z.B. aus sicherheitstechnischen Gründen gestoppt werden muß um einen Zusammenstoß zu vermeiden.

Die aktuelle Geschwindigkeit (Ist)
ist die Geschwindigkeit, mit der der Zug gerade fährt.

Die aktuelle Geschwindigkeit wird immer als durchgehendes, dunkel hinterlegtes Band dargestellt. Zusätzlich wird der Endwert der angeforderten Geschwindigkeit als einzelner Wert angezeigt.

Wenn z.B. einem stehenden Zug die Geschwindigkeit 15 vorgegeben wird, ist anschließend zunächst das Ende der Skala (= angeforderte Geschwindigkeit) mit dunklem Hintergrund versehen. Wenn die aktuelle Betriebssituation für diesen Zug die Geschwindigkeit 15 gestattet, wandert nun der dunkle Hintergrund auf das Ende der Skala zu. Je nach eingestellter Anfahrcharakteristik kann das schlagartig oder entsprechend langsam geschehen.

Die beiden Buchstaben 'NH' über dem Ende der Skala sind immer dann sichtbar, wenn für diesen Fahrregler der Einzel-Nothalt eingeschaltet ist.

Hinter der Geschwindigkeitsskala befinden sich schließlich mehrere Buchstaben mit jeweils einem dahinter stehenden Zahlenwert. Dies sind die für den Fahrregler augenblicklich eingestellten Werte für folgende Eigenschaften:

L = Länge des Zuges
V = Route für Vorwärtsfahrt
R = Route für Rückwärtsfahrt
A = Anfahrcharakteristik
B = Bremscharakteristik
S = Schleichgeschwindigkeit
H = Hp2-Geschwindigkeit

Die beiden Buchstaben 'bh' in der Mitte unten sind eine Hilfe für das Orten der Zugspitze innerhalb des vordersten besetzten Blockes. Wenn die Zugspitze den Bremspunkt dieses Blockes erreicht hat, ist das 'b' sichtbar und wenn der Haltepunkt erreicht ist, das 'h'.

Hinweis:

Wenn in einem Block in der aktuellen Fahrtrichtung keine Nummer eines Bremspunktes eingegeben wurde, ist der Blockabschnitt selbst der Bremspunkt. In diesem Fall wird das 'b' sofort nach Erreichen des Blockabschnittes angezeigt.

Bei schlecht entstörten Lokmotoren kommt es gelegentlich vor, daß ein Zug nicht bis zum Haltepunkt fährt, sondern schon deutlich vorher zum Stillstand kommt. Achten Sie dann bitte darauf, ob der kleine Buchstabe 'h' bereits im Bildschirm sichtbar ist. Wenn dem so ist, haben die Motor-

störungen bereits den Belegtmelder des Haltepunktes ausgelöst, obwohl der Zug ihn noch nicht erreicht hat. Abhilfe kann hier nur eine zusätzliche Entstörung des Lokmotors oder des Belegtmelders schaffen.

Weitere Hinweise zu den Fahrreglern finden Sie in den Kapiteln 8.3.5 und 8.3.6.

8.3.2.4 Meldung über den Zugstandort

Die Zeile unmittelbar über den Fahrregleranzeigen ist reserviert für die Zugstandortmeldung des selektierten Fahrreglers. Hier werden einerseits die Nummern aller Blöcke, die der Zug des selektierten Fahrreglers gerade belegt angezeigt und andererseits die Nummern der Blöcke die für den Zug bereits reserviert sind.

Diese zuletzt genannten Blöcke sind zwar im Moment noch frei, erwarten aber die Ankunft des Zuges und gelten daher für alle anderen Züge bereits als nicht mehr verfügbar. Die optische Trennung zwischen besetzten und reservierten Blöcken erfolgt je nach Fahrtrichtung des Zuges durch das Zeichen '>' oder '<'. Vor der Spitze des Zeichens befinden sich die Nummern der reservierten Blöcke, dahinter die Nummern der besetzten. Die ständige Verwaltung der freien, besetzten und reservierten Blöcke auf der Modellbahnanlage ist eine der wichtigsten Aufgaben des Computers.

Die Bildschirmanzeige: '16 8 < 2 1'
bedeutet also, daß sich das Ende des selektierten Zuges noch in Block 1, die Zugspitze jedoch schon in Block 2 befindet. Die Blöcke 8 und 16 sind für den Zug reserviert und führen auch bereits Fahrspannung.

Die Regeln, nach denen sich ein Zug Blöcke reserviert und wieder frei gibt, werden im Kapitel 8.3.7.2 erläutert.

Mit Hilfe der Standortmeldungen kann einerseits festgestellt werden in welchen Blöcken sich der Zug eines bestimmten Fahrreglers gerade aufhält, andererseits kann durch schrittweises Anwählen der einzelnen Fahrregler aber auch gesucht werden, an welchen Fahrregler ein bestimmter Block gerade vergeben ist.

8.3.2.5 Anzeige der Rechengeschwindigkeit des Programmes

Das Programm arbeitet nach dem Prinzip einer Endlosschleife, die nur durch Drücken der Taste <ESC> (= Ende der Computersteuerung) abgebrochen werden kann. Innerhalb eines Schleifenumlaufes werden sämtliche Aufgaben der Computersteuerung einmal abgearbeitet. Dazu gehören unter anderem:

- Einlesen aller Besetztmeldungen von der Anlage.
- Einlesen aller Taster- und Schalterstellungen vom GBS.
- Einlesen aller Weichenrückmeldungen.
- Abfrage der Computertastatur auf eingegabene Befehle.
- Tastatureingaben entschlüsseln und verarbeiten.
- GBS-Eingaben entschlüsseln und verarbeiten.
- Weichenschaltung ausführen.

Für alle Züge:

- Die Fahrerlaubnis überprüfen,
 - für automatisch fahrende Züge Fahrstraßen schalten,
 - Aufenthaltszeiten überwachen,
 - freie, besetzte und reservierte Blöcke verwalten,
 - die erlaubte Betriebsgeschwindigkeit ermitteln,
 - mit der aktuellen Geschwindigkeit vergleichen,
 - die festgestellten Geschw.-differenzen ausgleichen,
 - dabei die Anfahr-/Bremscharakteristiken anwenden,
 - alle Fahrdaten an die Blockplatinen ausgeben und
 - die betriebsgerechten Formsignalstellungen erzeugen.
- Alle LED-Anzeigen aktualisieren.
 - Eventuell Bildschirmmeldungen ausgeben.
 - Zugstandortmeldungen ausgeben.

Zusätzlich wird die Anzahl der erfolgten Schleifendurchläufe pro Sekunde ermittelt und in regelmäßigen Abständen im Bildschirm oben rechts unter den beiden Buchstaben 'TS' angezeigt. Für ein sicheres Stoppen der Züge an den Haltepunkten sollte diese Zahl nicht unter 4 absinken. Im Leerlauf, d.h. wenn keine Anlage-Daten eingelesen wurden oder wenn keiner der Züge fährt, wird diese Zahl zwischen 13 und 16 liegen. Besonders zeitraubend ist das Ausgeben von Bildschirmmeldungen. Deshalb sollten diese bei regem Zugbetrieb und insbesondere bei Automatikbetrieb ausgeschaltet werden (siehe Seite 66: Hauptschalter 'B').

8.3.3 Die Steuerbefehle über Rechnertastatur und GBS

Bis auf wenige und unbedeutende Ausnahmen können bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" alle Steuerbefehle wahlweise über die Rechnertastatur oder ein extern angeschlossenes Gleisbildstellpult (GBS) eingegeben werden.

Im folgenden wird bei den einzelnen Steuerbefehlen zunächst die Eingabe über die Rechnertastatur beschrieben. Die Eingabe besteht aus Kennbuchstaben und/oder Zahlen. Der Kennbuchstabe ist jeweils als großer Buchstabe angegeben, während die Zahlen durch kleine Buchstaben (meistens ein 'n') dargestellt werden. Der zulässige Wertebereich für die Zahlen ist ebenfalls angegeben. Wenn für einen Befehl zwei Zahlen erforderlich sind, müssen sie durch einen Dezimalpunkt voneinander getrennt werden.

Bei den GBS-Steuerbefehlen ist jeweils erläutert, welche Taster oder Schalter den beschriebenen Befehl auslösen.

Obwohl der Bau eines selbst entworfenen und selbst gebauten Gleisbildstellpultes sehr preiswert sein kann und eigentlich nur eine reine Fleißarbeit bedeutet, will der Ruf nach der Gleisbilddarstellung auf dem Bildschirm nicht verstummen. Manchmal scheint es sogar so, als ob unter der Kombination "Modellbahn und Computer" gerade eben nur diese Bildschirmdarstellung verstanden wird. An dieser Stelle daher einige allgemeine

```
+-----+
| Bemerkungen zur Gleisbilddarstellungen auf dem Bildschirm |
+-----+
```

Es muß deutlich gesagt werden, daß Gleisbilddarstellungen auf dem Bildschirm eben nur Darstellungen sind. So etwas ist kein "Stellpult", es ist ein "Sichtpult".

Je komplizierter die Anlage ist, desto kleiner ist außerdem der mit einem einzigen Bildaufbau einsehbarer Anlagenbereich. Der eigentliche Steuerungskomfort wird erst dadurch erreicht, daß TASTER und SCHALTER, die ganz bestimmten Aufgaben zugeordnet sind, im Gleisbildstellpult betätigt werden können.

Denken Sie auch an folgendes: Der Fahrdienstleiter in einem modernen Computerstellwerk sieht immer nur seinen Bildschirm aber KEINE ZÜGE. Er spielt sozusagen den ganzen Tag mit seinem Computer und nicht mit den Zügen. Die Züge sind für ihn nur Nummern und wandernde Besetzungsmeldungen.

Messen Sie daher die Leistungsfähigkeit der "Modellbahnsteuerung per Computer" nicht an der Tatsache, daß wir Ihnen kein Sichtpult mitliefern, denn dafür ist der von uns verwendete Rechner mit seinen 64 KBytes nun wirklich einige Nummern zu klein. Die Möglichkeiten zur Gleisbilddarstellung sind durch die hervorragende Grafikfähigkeit der CPC-Rechner zwar in vollem Umfang gegeben, aber die Rechenzeit reicht nicht für beides: Bilder malen und Züge überwachen. Wir haben uns daher für die Züge entschieden.

Das Stellpult liefern wir: es ist die Rechnertastatur.

8.3.3.1 Schalten einer Fahrstraße

Bei der Eingabe im Programmzweig FE haben die Fahrstraßen entsprechende Nummern erhalten. Durch das Eintippen dieser Nummer, gefolgt von <ENTER>, wird die Fahrstraße zum Schalten angefordert.

Tastatur-Eingabe: n <ENTER> (n = 1-255)

GBS-Eingabe: Ein oder zwei Fahrstraßentaster werden gedrückt.

Wenn dem Rechner die Fahrstraßennummer bekannt ist, bzw. wenn die beiden im GBS gedrückten Taster in einer Fahrstraßenbeschreibung vorkommen, wird die betreffende Fahrstraße zum Schalten vorgemerkt. Dieser Vorgang wird durch die Meldung M1 bestätigt. Bevor die Fahrstraße allerdings zum Schalten freigegeben wird, werden alle betroffenen Weichen auf eine eventuelle Verriegelung geprüft. Erst wenn keine mehr verriegelt ist, wird mit dem Schalten der Fahrstraße begonnen.

Zugehörige Bildschirmmeldungen:

M1 :	Fahrstraße n ist vorgemerkt	(B)
M2 :	Fahrstraße n nicht gefunden	
M3 :	Fahrstraße n: eine Weiche ist verriegelt	(B)
M4 :	Fahrstraße n: Weiche n WRM fehlt!	(B)
M5 :	Fahrstraße n geschaltet	(B)

Meldung M2 kann nur nach einer Tastatureingabe erscheinen. Sie bedeutet, daß eine Fahrstraße mit der angeforderten Nummer nicht im Programmzweig FE eingegeben worden ist.

Meldung M3 erscheint gegebenenfalls solange, bis die angeforderte Fahrstraße zum Schalten freigegeben werden konnte. Beachten Sie das starke Absinken der Programmumlaufzeit, wenn diese Meldung permanent ausgegeben wird.

Meldung M4 bedeutet, daß die Schaltung der Fahrstraße abgebrochen worden ist, weil bei der angegebenen Weiche die Weichenrückmeldung (WRM) nicht innerhalb der vorgesehenen Weichenschaltzeit eingetroffen ist. Überprüfen Sie das Funktionieren der betreffenden Rückmeldung oder verlängern Sie die entsprechende Weichenschaltzeit.

Meldung M5 zeigt das Ende des Schaltvorganges an.

Im Normalfall werden die beiden Meldungen M1 und M5 sehr kurz hintereinander auf dem Bildschirm erscheinen. Versuchen Sie jedoch folgendes Beispiel:

Fordern Sie mehrere Fahrstraßen so schnell wie möglich nacheinander an. Sie werden dann sehen, daß die Meldungen M1 sofort nach dem Eintippen des jeweiligen Befehls erscheinen, während die Meldungen M5 dem Schaltfortschritt entsprechend verzögert erscheinen.

8.3.3.2 Schalten von einzelnen Weichen

Tastatur-Eingabe: nA <ENTER>
 nG <ENTER> (n = 1-127)

Beispiele: 3A <ENTER> = Weiche 3 auf Abzweig
 3G <ENTER> = Weiche 3 auf Gerade

Unabhängig davon wieviele Weichenplatinen und Weichen Sie angeschlossen haben, wird für jede in Auftrag gegebene Weichen-

schaltung von 1g bis 127a (abgesehen von zwei unten geschilderten Ausnahmen) auch ein Schaltimpuls erzeugt. Wenn Sie eine höhere Weichenummer angeben, als es entsprechend der Anzahl angeschlossener Weichenplatinen möglich ist, geht der Schaltbefehl hinter der letzten angeschlossenen Platine ins Leere.

GBS-Eingabe: Keine Eingabemöglichkeit für Einzelweichen.

```
+-----+
| Die Eingabe von Einzelweichen macht eigentlich keinen |
| Sinn, denn dadurch werden höchstens Fahrstraßen |
| ungültig aber keine gültig. Es wird nämlich nicht ge- |
| prüft, ob durch das Schalten mehrerer Einzelweichen |
| eine Fahrstraße gültig gesetzt werden kann. Zugbewe- |
| gungen werden dadurch also nicht ermöglicht. Wenn Sie |
| dennoch einzelne Weichen vom GBS schalten wollen, |
| geben Sie sie als Fahrstraßen mit entsprechenden |
| Tasternummern ein. |
+-----+
```

Während des Schaltvorgangs einer einzelnen Weiche wird bei allen gültigen Fahrstraßen geprüft, ob sie von dem Schaltvorgang betroffen sind und dadurch ungültig gesetzt werden müssen. Dadurch braucht sich der Anwender keine Gedanken mehr um den gegenseitigen Ausschluß von Fahrstraßen zu machen. Das Programm ermittelt selbsttätig, welche Fahrstraßen feindlich zueinander sind.

Ebenso wie bei den Fahrstraßen, wird auch vor der Schaltung einer einzelnen Weiche zunächst geprüft, ob sie in der Gegenlage verriegelt ist. Wenn ja, wird der Schaltauftrag verworfen und nicht wie bei den Fahrstraßen erneut vorgemerkt.

Die zugehörigen Bildschirmmeldungen entsprechen sinngemäß denen, die auch bei der Schaltung von Fahrstraßen ausgegeben werden:

M6 :	Weiche nA ist vorgemerkt	(B)
M7 :	Weiche nA ist verriegelt	(B)
M8 :	Weiche nA WRM fehlt!	(B)
M9 :	Weiche nA lag schon	(B)
M10:	Weiche nA geschaltet	(B)

Die Meldung M9 wird in zwei Fällen ausgegeben, bei denen dann auch die Erzeugung des Schaltimpulses unterbleibt:

1. Der eingeschaltete Hauptschalter 'W' zeigt an, daß der Computer die Eintragungen im Weichenlagenspeicher berücksichtigen darf. Findet er die betreffende Weiche dort als bereits in der richtigen Position liegend eingetragen, wird auf die Ausgabe des Schaltimpulses verzichtet.
2. Die Auswertung einer entsprechend installierter Weichenrückmeldung ergibt, daß sich die Weiche bereits in der angeforderten Lage befindet.

8.3.3.3. Simulieren von GBS-Tasterbefehlen

Durch diese Eingabemöglichkeit können alle Befehle, die sonst durch das Drücken von Tastern in einem Gleisbildstellpult erzeugt würden, auch über die Rechnertastatur ausgelöst werden. Im Programm ist es egal, ob die Tasterbefehle auf diese Weise von der Rechnertastatur kommen oder vom Gleisbildstellpult.

Tastatur-Eingabe: n.n <ENTER> (n = 0-255)

Falls nur ein einzelner Taster als gedrückt gelten soll, kann die zweite Tasternummer zu null eingegeben oder ganz weggelassen werden. Der Dezimalpunkt ist jedoch erforderlich.

Beispiele: 10.12 <ENTER> 13. <ENTER>
 13.0 <ENTER> .25 <ENTER>

Das Simulieren von gedrückten GBS-Tastern über die Rechnertastatur ist hervorragend geeignet, um Fahrstraßen zu schalten, wenn kein Gleisbildstellpult betrieben wird. Selbst wenn sich nur wenig Weichen auf Ihrer Anlage befinden, werden Sie feststellen, daß die Anzahl der sich ergebenden Fahrstraßen ziemlich groß werden kann. Sie werden sich die Nummern der einzelnen Fahrstraßen dann kaum noch merken können. Im Anwendungsbeispiel 9.11 ist für diesen Fall ein nützlicher Tip gegeben.

Zugehörige Bildschirmmeldungen:

M11: Taster n.n (B)
M12: Taster-Puffer ist voll

Auch die eingehenden Tasterbefehle werden (wie die Fahrstraßenanforderungen) zunächst in einen Vormerkspeicher eingetragen. Es können dadurch mehrere Tasterbefehle vom Gleisbildstellpult in schneller Folge nacheinander eingegeben werden. Da das Eintippen eines Tasterbefehls über die Rechnertastatur relativ viel Zeit erfordert, werden Sie die Meldung M12 jedoch nur sehr schwer erzeugen können: der Tasterpuffer kann 11 Tasterbefehle zwischenspeichern.

Als Besonderheit ist noch zu vermerken, daß die Meldung M11 keinen Zeilenvorschub erzeugt. Sie wird daher von einer nachfolgenden Bildschirmmeldung überschrieben. Diese Meldung soll Ihnen nur zeigen, daß der Computer den eingetippten Befehl als Tasterbefehl erkannt hat. In den meisten Fällen wird die Meldung M11 augenblicklich durch die Meldung desjenigen Befehls überschrieben, den Sie durch die Tastereingabe erzeugt haben.

```
+-----+
| Mit Hilfe der Meldung M11 können Sie bei eingeschaltetem Hauptschalter 'B' die Nummern und das Funktionieren Ihrer Taster während der Ausführung der Computersteuerung überprüfen. Drücken Sie im Gleisbildstellpult den zu prüfenden Taster und schauen Sie anschließend auf den Bildschirm. Hier können Sie seine Nummer ablesen. |
+-----+
```

8.3.3.4 Schalter ein-/ausschalten

Tastatur-Eingabe: Sn.0 <ENTER> (n = 200-254)
Sn.1 <ENTER>

Beispiele: S225.1 <ENTER>
S225.0 <ENTER>
Sonderfall: S0.0 <ENTER> = alle internen Schalter
(200-254) aus.

GBS-Eingabe: Schalter 1-199 verstellen

Von den insgesamt 255 an die Blockplatinen anschließbaren Schaltern wird im Programm nur die Stellung der Schalter 1-199 ausgewertet (externe Schalter). Die Stellung der restlichen 55 Schalter mit den Nummern 200-254 kann nur mit Hilfe dieses Tastaturbefehls verändert werden. Diese Schalter heißen daher interne Schalter. Ausnahme: In der Demo-Version sind alle Schalter von 1 bis 254 über die Tastatur verstellbar.

Zusätzlich gilt:

Der Schalter 0 gilt immer als ausgeschaltet.
Der Schalter 255 gilt immer als eingeschaltet.

Zugehörige Bildschirmmeldungen:

M13: Schalter n ein!
M14: Schalter n aus!
M15: Alle internen Schalter aus!

8.3.3.5 Block freimelden

Mit diesem Befehl kann ein Block unabhängig von seinem tatsächlichen Zustand (frei/besetzt) dem Computer als "frei" gemeldet werden.

Tastatur-Eingabe: Bn- <ENTER> (n = 1-64 oder 101-228)

Beispiel: B17- <ENTER> Block 17 ist frei!

GBS-Eingabe: Gleichzeitiges Drücken des Tasters 'Block lösen' und des betreffenden Blocktasters.

Dieser Befehl wird hauptsächlich im Zusammenhang mit dem Rangieren gebraucht. Seine Verwendung wird im Kapitel 8.3.6.9 (vgl. Rangierregel 4) näher erläutert. Zum Zeichen, daß der Befehl verstanden wurde, werden die im Block sowie seinen Halte- und Bremspunkten installierten Besetztmelde-LED's einmal kurz ausgemacht.

8.3.3.6 Fahrregler selektieren

Wenn Sie die Einstellung eines der 32 Fahrregler verändern wollen, d.h. einen Fahrbefehl an eine der 32 Loks senden wollen, müssen Sie zunächst ihren Fahrregler selektieren (= anwählen). Das geschieht, indem Sie über die Tastatur den Buchstaben <F> und dahinter die Nummer des gewünschten Fahrreglers eingeben. Abgeschlossen wird der Befehl wie üblich durch Drücken der Taste <ENTER>.

Tastatur-Eingabe: Fn <ENTER> (n = 1-32)

Beispiel: F16 <ENTER> wählt den Fahrregler 16

GBS-Eingabe: Selekt-Taster des gewünschten Fahrreglers drücken.

Die Anzeigen im Bildschirm und die entsprechenden LED's im Fahrpult zeigen anschließend den augenblicklichen Zustand des gewählten Fahrreglers an. Damit der selektierte Fahrregler im GBS erkennbar ist, leuchtet nur bei ihm das "Selekt-LED" auf.

Nach dem Selektieren reagiert dieser Fahrregler auf alle im Kapitel 8.3.3.9 aufgeführten "Befehle für den selektierten Fahrregler".

8.3.3.7 Fahrregler an Block zuweisen

Tastatur-Eingabe: Fn.b <ENTER> (n = 1-32,
b = 1-64 oder 101-228)

Beispiel: F16.12 <ENTER> Fahrregler 16 an Block 12

Wie man sofort erkennt, ist dieser Befehl im ersten Teil identisch mit dem zuvor beschriebenen Selekt-Befehl für einen Fahrregler. Tatsächlich wird nach Eingabe des Befehls auch zunächst der angegebene Fahrregler selektiert.

Nach der Fahrreglernummer werden zusätzlich noch ein Dezimalpunkt und anschließend eine Blocknummer eingegeben. Durch diesen Befehl weisen Sie den Fahrregler der Lok zu, die in dem angegebenen Block steht. Es steigt sozusagen der Fahrregler (Lokführer) in die betreffende Lok ein.

GBS-Eingabe: Gleichzeitiges Drücken des Fahrregler-Selekt-Tasters und des Blocktasters

Zugehörige Bildschirmmeldungen:

M17: Blockzuweisung erfolgt (B)

M18: unerlaubte Blockzuweisung
(Angabe des Grundes, warum unerlaubt)

Weitere Einzelheiten zur Blockzuweisung und den Gründen aus denen eine Blockzuweisung als unerlaubt abgewiesen wird, siehe Kapitel 8.3.5.2.

8.3.3.8 Fahrregler vom Zug trennen

Durch diesen Befehl geben Sie dem Fahrregler (Lokführer) quasi die Anweisung, wieder aus der Lok auszusteigen. Durch den Vergleich mit dem aussteigenden Lokführer werden auch die Randbedingungen verständlich, unter denen der Befehl akzeptiert wird:

- der betreffende Zug muß zum Stillstand gekommen sein. (Abspringen während der Fahrt ist nicht erlaubt!)
- der Zug muß vollständig in seinem Zielblock angekommen sein, so daß er keine Strecke mehr blockiert und auch keine Fahrstraße mehr verriegelt.

Tastatur-Eingabe: Fn.0 <ENTER> (n = 1-32)

Beispiel: F16.0 <ENTER> "Fahrregler 16 an Block 0"

GBS-Eingabe: Gleichzeitiges Drücken der Taster für Geschwindigkeit (0) und (-).

Zugehörige Bildschirmmeldung:

M19: FR n /Block n: Zug gelöscht!

8.3.3.9 Befehle für den selektierten Fahrregler

Mit den nachfolgend tabellarisch aufgeführten Befehlen können die aktuellen Einstellungen des jeweils selektierten Fahrreglers verändert werden. Auf diese Weise kann für jedes Triebfahrzeug eine individuelle Anpassung vorgenommen werden. Die Befehle sind jeweils durch die <ENTER>-Taste abzuschließen.

Es ist besonders praktisch, daß diese Einstellungen auch während des Fahrbetriebes vorgenommen werden können, denn ein noch kalter Lokmotor hat z.B. andere Langsamfahreigenschaften als ein bereits warm gefahrener. Ebenso ist das Anfahrverhalten einer allein fahrenden Lok anders als das einer mit vielen Waggons bespannten Maschine.

Befehl	n	verändert die Einstellung	Beispiel
An	0-15	Anfahrcharakteristik	A9
Bn	0-15	Bremscharakteristik	B0
Ln	0-15	Zuglänge	L10
Sn	1-15	Schleichgeschwindigkeit	S4
Hn	1-15	Langsamfahrgeschwindigkeit (Hp2)	H7
Un	0- 9	unterste Fahrstufe (Anfahrstufe)	U3
On	4-15	oberste Fahrstufe (max. Fahrstufe)	O12
Vn	0-15	Route für Vorwärtsfahrt	V3
Rn	0-15	Route für Rückwärtsfahrt	R4

Die Anzeige der gegenwärtigen Einstellungen erfolgt im unteren Bildschirmbereich hinter den jeweiligen Kennbuchstaben. Lediglich die Anzeigen für die unterste und oberste Fahrstufe werden direkt in die Geschwindigkeitsskala eingeblendet. Der Bereich zwischen unterster und oberster Fahrstufe ist durch die Zeichen '>' und '<' eingegrenzt.

Die Grundeinstellungen von unterster und oberster Fahrstufe sind 0 und 15. In diesem Fall ist keines der beiden Begrenzungszeichen sichtbar, weil sich das '>' unsichtbar vor der 0 befindet und das '<' ebenfalls unsichtbar hinter der 15. Beispiele für die Anzeige und die Anwendung der Anfahr- und Maximalfahrstufe finden Sie in Kapitel 8.3.6.2.

GBS-Eingabe: um einen Einstellwert direkt zu wählen:

- Zuerst Drücken und Festhalten des betreffenden Eigenschaftstasters, dann zusätzlich den gewünschten Einstellwert auf der Geschwindigkeitstastatur (0-15) drücken,

oder um die gegenwärtige Einstellung um einen Punkt zu erhöhen oder zu verringern:

- Zuerst Drücken und Festhalten des betreffenden Eigenschaftstasters, dann zusätzlich Drücken des Tasters (+) oder (-)

Solange der betreffende Eigenschaftstaster noch allein gedrückt ist, wird in der Geschwindigkeitsskala der zugehörige Einstellwert dieser Eigenschaft angezeigt.

Weiterhin besitzt ein Fahrregler 4 Funktionen, die durch Eingeben von Kennbuchstaben ein- oder ausgeschaltet werden können. Die Funktionen sind eingeschaltet, wenn die jeweiligen Kennbuchstaben im unteren Bildschirmbereich sichtbar sind.

Die nachfolgend aufgeführten Tastatur-Eingaben sind wieder durch die <ENTER>-Taste abzuschließen.

Befehl	ein/aus für Funktion	Bemerkungen
HS	Handsteuerung	
Li	Zugstandlicht	Dauerzugbeleuchtung
RF	Rangierfahrt	
BA	Blockaufhebung	
RU	Richtungsumkehr	keine GBS-Eingabe möglich

GBS-Eingabe: Ein Drücken der entsprechenden Taster schaltet die Funktion wechselseitig ein/aus.

Die Bedeutung und Wirkung dieser Funktionen wie auch die der oben genannten Fahrregler-Einstellungen sind im Kapitel 8.3.6 ausführlich beschrieben.

Abschließend sollen noch einige Fahrreglerbefehle erläutert werden, die unmittelbar nach dem Drücken von nur einer Rechner-taste (ohne ENTER) oder nur eines GBS-Tasters ausgeführt werden. Diese Befehle können ebenfalls mit einem Joystick ausgelöst werden.

Tastatur	Wirkung	GBS-Taster	Joystick
Pf.rechts	Geschwindigkeit +1	(+)	rechts
Pf.links	Geschwindigkeit -1	(-)	links
Pf.hoch	Fahrtrichtung 'vorwärts'	(V)	hoch
Pf.runter	Fahrtrichtung 'rückwärts'	(R)	runter
CLR	Fahrregler-Nothalt ein/aus	(Nothalt)	Feuer

Pf.=Pfeiltaste

8.3.3.10 Allgemeine Befehle

Diese Befehle können nur über die Rechner-tastatur eingegeben werden.

Eingabe	Beschreibung
VL <ENTER>	Fahrregler-Voreinstellungen aus den Anlage-Daten laden.
VS <ENTER>	Fahrregler-Einstellungen der aktuellen Betriebssituation in den Anlage-Datensatz speichern. (Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel 8.3.6.1)
	Löscht das zuletzt über die Rechner-tastatur eingegebene Zeichen. Wird benutzt, wenn man sich beim Eingeben eines Befehls vertippt hat.
Leertaste	<p>General-Nothalt ein/aus. Das Drücken dieser Taste löst gleichzeitig für alle 32 Fahrregler einen Nothalt aus. In der Mitte des Bildschirmfensters 3 erscheint dann der Schriftzug 'NOTHALT'.</p> <p>Während des General-Nothalt es können beliebig viele Befehle eingegeben und ausgeführt werden. Der Rechner bleibt weiterhin aktiv. Es wird lediglich die Betriebsgeschwindigkeit aller 32 Fahrregler auf Null gesetzt.</p> <p>Ein erneutes Drücken der <Leertaste> hebt den General-Nothalt wieder auf.</p> <p>Das Zurücknehmen des General-Nothalt es hebt eventuell noch gesetzte Fahrregler-Einzel-Nothalte nicht mit auf.</p>

<ESC>	Ende der Computersteuerung (vgl.Kap. 8.3.1.3)
<CTRL> 	Bildschirmmeldungen ein/aus
<CTRL> <F>	Fahrstraßenauflösung ein/aus
<CTRL> <W>	Weichenlagenmerker ein/aus

8.3.3.11 Befehle für die Demo-Version

Unter diese Rubrik fällt nur ein einziger Befehl, mit dessen Hilfe in der Demo-Version eine Zugfahrt simuliert werden kann.

Eingabe	Wirkung
<TAB>	Nach jedem Drücken dieser Taste wird die Zugspitze um einen Abschnitt innerhalb der zugeteilten Strecke vorverlegt. In welchem Abschnitt sich die Zugspitze innerhalb des Blockes augenblicklich befindet, ist in der untersten Zeile der Fahrregler-Anzeigen im Bildschirm zu erkennen (vgl. Kap. 8.3.2.3). im Blockabschnitt (Anzeige: ' ') im Bremspunkt (Anzeige: 'b ') im Haltepunkt (Anzeige: 'bh')

8.3.4 Die Weichenschaltung

Ein wesentliches Merkmal der hier verwendeten Weichenschaltung ist, daß grundsätzlich immer nur eine Weiche zur Zeit geschaltet wird. Durch dieses Prinzip wird an die Leistung des Schalteteiles (NT2 oder NT3) keine große Anforderung gestellt.

Zwar dauert es beim sequentiellen Schalten etwas länger, bis eine aus mehreren Weichen bestehende Fahrstraße geschaltet worden ist, auf der anderen Seite ist dadurch aber die Zahl, der zu einer Fahrstraße gehörenden Weichen ohne Bedeutung und jeder Weiche steht die volle Schaltleistung des Netzteiles zur Verfügung.

Hinweis:

Selbst Weichen mit einem relativ hohen Strombedarf (Peco) können im allgemeinen sicher geschaltet werden. Wenn es im Einzelfall jedoch gilt starke mechanische Reibung (infolge ungenauer Justierung der Antriebe) oder hohe Federrückstellkräfte zu überwinden, stehen stärkere Transistorbestückungen oder Thyristorschaltungen zur Verfügung.

8.3.4.1 Die Weichenrückmeldung

Die Weichenrückmeldung erfüllt zwei Funktionen: die Optimierung der Weichenschaltzeit (insbesondere bei Stellmotorweichen) und die Kontrolle der Weichenlage.

Bei den verhältnismäßig langen Schaltzeiten von Stellmotorweichen ist der Einbau einer Weichenrückmeldung ratsam. Besonders bei der Schaltung von langen Fahrstraßen ergibt sich hieraus ein meßbarer Zeitvorteil (vgl. Beispiel bei der Erläuterung des Hauptschalters 'W' im Kapitel 8.3.2.2). Bei Weichen mit Magnetantrieb ist eine Weichenrückmeldung nur dann sinnvoll, wenn sich die Anlage im Zugriffsbereich experimentierfreudigen Publikums befindet oder unzuverlässige Antriebe verwendet werden. Im letzteren Fall sollte anstelle des Einbaus einer Weichenrückmeldung lieber der Einbau neuer Antriebe in Erwägung gezogen werden.

Hinweis:

```
+-----+
| Wenn eine Weichenrückmeldung berücksichtigt werden |
| soll, sind entweder die an manchen Weichen vorhan- |
| denen zusätzlichen Kontaktsätze für die Herzstück- |
| polarisierung (die dann entfällt) zu benutzen oder |
| es ist mit geeignetem Fremdmaterial (elektronisch |
| oder mechanisch) ein vom eigentlichen Schaltstrom |
| entkoppeltes (!) Rückmeldesignal zu erzeugen.      |
+-----+
```

```
| Eine Rückmeldung gilt als positiv, wenn auf den |
| betreffenden Rückmeldeeingang Masse (= GND des |
| Netzteils NT1) gelegt wird. Sie gilt als negativ, |
| wenn der Eingang unbeschaltet ist.              |
+-----+
```

Wenn eine im Programmzweig WE (= Weichenrückmelder eingeben) definierte Rückmeldung nicht spätestens bis zum Erreichen der vorgegebenen Weichenschaltzeit eingetroffen ist, gilt die Weiche als nicht geschaltet und auf dem Bildschirm wird eine der beiden Meldungen ausgegeben:

```
M4 : Fahrstraße n: Weiche n WRM fehlt!      (B)
M8 : Weiche nA WRM fehlt!                   (B)
```

Kontrollieren Sie dann zunächst die Funktion der Weichenrückmeldung und vergrößern Sie danach gegebenenfalls die Schaltzeit im Programmzweig OE.

Das Programm verfügt nicht über eine Kontrollfunktion, die permanent das unzulässige 'von-Hand-Schalten' der mit Rückmeldung ausgestatteten Weichen überprüft. Ein solches 'von-Hand-Schalten' wird erst beim nächsten Schaltvorgang einer solchen Weiche bemerkt und dann im Weichenlagenspeicher korrigiert, führt aber in der Zwischenzeit zu Falschfahrten, wenn die betreffende Weiche überfahren wird.

8.3.4.2 Die Weichenverriegelung

Im Zusammenhang mit der "Modellbahnsteuerung per Computer" ist der Begriff "Weichenverriegelung" nicht ganz präzise, denn es findet hier keine Verriegelung im mechanischen Sinne statt. An die Weichen selbst wird nämlich nichts angebaut, was sie in einer der beiden Lagen verriegeln könnte.

Es müßte hier statt dessen eigentlich "computerüberwachtes Weichenschaltverbot" heißen. Dieses Schaltverbot wird für alle Weichen einer Fahrstraße in dem Augenblick verhängt, wo ein Zug seine Überfahrt über die betreffende Fahrstraße ankündigt. Das Schaltverbot wird wieder zurückgenommen, wenn der Zug seine Überfahrt vollzogen hat. Es wird auch zurückgenommen, wenn eine zunächst reservierte Strecke nicht mehr benötigt wird, weil der Zug inzwischen zum Stillstand gekommen ist, bevor er in die reservierte Strecke hat einfahren können.

Während des Modellbahnbetriebes können daher beliebige Weichen oder Fahrstraßen gefahrlos zum Schalten angefordert werden. Die Weichenverriegelung verhindert immer zuverlässig, daß versehentlich Weichen unter Zügen geschaltet werden.

8.3.4.3 Die Endabschaltung

Nach Ablauf der Weichenschaltzeit sorgt der Rechner selbsttätig für eine programmgesteuerte Endabschaltung. Auf den Weichensteckkarten ist zusätzlich eine elektronische Endabschaltung installiert. An das verwendete Weichenmaterial werden daher keine besonderen Anforderungen gestellt.

8.3.5 Die 32 Fahrregler

8.3.5.1 Was ist ein Fahrregler ?

Bei einer konventionell geregelten Gleichstrom-Modellbahnanlage bezeichnet man mit dem Begriff "Fahrregler" im allgemeinen den althergebrachten Regeltrafo, der, wenn dessen Drehknopf sich in Mittelstellung befindet keine Fahrspannung liefert, und der jeweils die maximale Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrspannung liefert, wenn der Drehknopf in einer der beiden Anschlagstellungen steht. Ein solcher Fahrregler besteht also aus einem Verstellmechanismus (dem Drehknopf) und einem dazugehörigen, fest installierten elektrischen oder elektronischen Regelteil.

Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" besteht ein Fahrregler im Prinzip auch aus diesen beiden Teilen: einem Verstellmechanismus und einem elektronischen Regelteil. Der entscheidende Unterschied besteht jedoch darin, daß hier der Verstellmechanismus nicht fest mit dem elektronischen Regelteil verbunden ist.

Die elektronischen Regelteile inklusive der Leistungsendstufen befinden sich auf den Blockplatinen. Es existieren also immer soviele Regelteile, wie Hauptblöcke auf der Anlage vorhanden sind.

Welche Fahrstufe und Fahrtrichtung diese Regelteile erzeugen sollen, bekommen sie vom Computer über die Datenleitungen mitgeteilt. Es handelt sich also um digital angesteuerte Regelteile, die eine ihnen zugeflossene Information in Geschwindigkeit und Fahrtrichtung umwandeln.

Zwischen den einzelnen Regelteilen bestehen keinerlei Abhängigkeiten, jedes einzelne kann unabhängig von allen anderen eine beliebige Fahrstufe und Fahrtrichtung erzeugen.

Die 32 Fahrregler, von denen in diesem Kapitel die Rede ist, stellen sozusagen 32 Drehknöpfe dar, von denen wieder jeder einzelne seine eigene Charakteristik und eine von allen anderen unabhängige Drehknopf-Einstellung haben kann. Im Unterschied zu einem tatsächlichen Drehknopf wird die Verstellung eines Fahrreglers nicht durch Drehbewegungen, sondern durch Befehle über die Rechnertastatur oder gedrückte Taster im Fahrpult (GBS) vorgenommen.

Was jetzt noch fehlt, um eine irgendwo auf der Anlage stehende Lok fahren zu lassen, ist ein Befehl, der die betreffende Lok einem ganz bestimmten Fahrregler (Drehknopf) zuordnet. Dieser Befehl wurde im Kapitel 8.3.3.7 beschrieben, es ist die Zuweisung eines Fahrreglers an einen Block oder wie es hier immer genannt wird: die "Blockzuweisung".

Warum nicht 'Fahrregler an Lok' ?

Der Umweg über den Block ist nötig, da der Computer die Loks wegen fehlender Dekoder-Einbauten ja nicht kennen und auch nicht direkt ansprechen kann. Man muß ihm daher nicht sagen, welche Lok er steuern soll, sondern wo die Lok steht, die er steuern soll.

An dieser Stelle wird ein bedeutsamer Vorteil der "Modellbahnsteuerung per Computer" gegenüber den Mehrzugsteuerungen mit Lokdekodern deutlich:

Sie verwaltet und kontrolliert die Blöcke, also den zur Verfügung stehenden, befahrbaren Raum auf der Anlage. Dabei gilt gemäß der Blocksicherung stets die Devise, daß sich immer nur 1 Zug in einem Block aufhalten darf, denn der Block ist, wie auch bei der "Großen Bahn" die kleinste zu überwachende Einheit. Da es nun pro Block immer ein von allen anderen unabhängiges Regelteil gibt, kann sich auch jede auf der Anlage bewegende Zugeinheit (sowohl in Bezug auf Geschwindigkeit wie auch auf Fahrtrichtung) immer unabhängig von allen anderen bewegen.

Auf diese Weise entsteht ein unabhängiger Mehrzugbetrieb, wobei der Computer von allen Zügen immer genau weiß, in welchen Blöcken sie sich gerade befinden.

Eine Steuerung die ausschließlich mit Lokdekodern arbeitet, verwaltet demgegenüber nicht die Blöcke, sondern die einzelnen Loks und weiß dabei nicht, wo sich diese gerade befinden. Sie kann deshalb auch keine Anlagenüberwachung im Sinne der Blocksicherung durchführen. Nachdem dort die Zentraleinheit einen Fahrbefehl auf die Anlage hinausgeschickt hat, wird er von der irgendwo stehenden Empfänger-Lok dekodiert und ohne jegliche Rücksichtnahme auf andere Loks ausgeführt, manchmal sogar bis zum "bitteren Ende".

Mehrzugbetrieb allein ist daher noch lange nicht ausreichend um die hohen Erwartungen zu erfüllen, die heute an eine Modellbahnsteuerung gestellt werden müssen, die für sich selbst das Attribut HIGH TECH in Anspruch nimmt.

Erst der blockgesicherte Mehrzugbetrieb, so wie er bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" bereits realisiert ist, muß hier das Mindestmaß aller Dinge sein, denn hier kommt zum HIGH TECH noch das hochentwickelte Steuerungsprogramm, das "HIGH KNOW-HOW" hinzu.

Doch nun weiter mit der Beschreibung der Fahrregler.

Nachdem die "Blockzuweisung" vorgenommen wurde, brauchen am Fahrregler nur noch Geschwindigkeit und Richtung über die Rechnerkastatur oder das Fahrpult (GBS) eingestellt zu werden. Von nun an ist es die Aufgabe des Programmes dafür zu sorgen, daß die am Fahrregler eingestellten Werte beim Regelteil genau desjenigen Blockes ankommen, in dem sich die Lok gerade befindet.

Solange jetzt die Lok den Block nicht verläßt, ändert sich auch nichts an der Zuordnung des Fahrreglers zu dem gerade benutzten Regelteil. Wenn die Lok jedoch den Block verlassen will, braucht sie für die weiterführende Strecke eine Fahrerlaubnis vom Computer. Diese Fahrerlaubnis wird immer erst dann erteilt, wenn die weiterführende Strecke kollisionsfrei befahrbar ist. Da der Computer aus der Streckenbeschreibung genau die Blocknummern kennt, über die die Fahrt führen wird, kann er die erforderlichen Fahrinformationen zusätzlich auch an deren Regelteile senden. Die Lok erhält also auf ihrer Fahrt über die anschließenden Blöcke immer genau die für sie an ihrem Fahrregler eingestellten Fahrwerte vom Computer zugeleitet.

Es muß an dieser Stelle hervorgehoben werden, daß die Beschränkung auf eine Anzahl von 32 Fahrreglern aus Gründen der Speicherkapazität und der erforderlichen Rechenzeit gewählt worden ist. Bei den Schneider CPC-Computern ist eine Erhöhung dieser Anzahl nicht mehr vorgesehen. Bei der PC-Version des Programmes liegt die Anzahl der Fahrregler derzeit bei 99. Hier ist eine weitere Erhöhung in der Zukunft möglich.

8.3.5.2 Fahrregler an Block (Lok) zuweisen

Beim Einstieg in die Computersteuerung ist, sofern nicht eine

alte Betriebssituation eingelesen wurde, kein Fahrregler einer Lok zugewiesen. Für jede Lok, die Sie fahren lassen wollen, brauchen Sie einen Fahrregler. Diesen Fahrregler weisen Sie der Lok zu (vgl. Kapitel 8.3.3.7).

Anschließend bleibt dieser Fahrregler (egal, wohin sich die Lok auf der Anlage bewegt!) ständig mit der Lok verbunden. Alle Einstellungen, die jetzt an dem Fahrregler vorgenommen werden, beziehen sich immer auf diese Lok.

Es wird hier zwar davon gesprochen, daß der Fahrregler einer Lok zugewiesen wird, Sie wissen jedoch, daß die "Modellbahnsteuerung per Computer" ohne Einbauten in den Loks arbeitet. Der Computer kann die betreffende Lok also gar nicht erkennen. Daher muß hier die eigentliche Fahrregler-Lok-Zuweisung über einen Block erfolgen. Diese Zuweisung muß nur einmal erfolgen. Sie wird über den Block durchgeführt, in dem sich die Lok im Augenblick der Zuweisung gerade befindet. Richtig muß es hier daher heißen: es findet eine "Blockzuweisung" statt.

Beispiel:

Es sei angenommen, eine Lok steht im Block 1 und soll von nun an mit dem Fahrregler 5 gesteuert werden. Die Eingabe hierfür sieht, wenn sie über die Rechnertastatur erfolgt, folgendermaßen aus:

F5.1 <ENTER> (sprich: Fahrregler 5 an Block 1)

Die gleiche Zuweisung über die im Fahrpult und im Gleisbildstellpult installierten Taster geschieht so:

1. Selekt-Taster des Fahrreglers 5 drücken und festhalten.
2. Zusätzlich den Blocktaster von Block 1 drücken.

(Sinnvollerweise ist dieser Taster innerhalb des Blockes 1 untergebracht. Es kann sich hierbei um denselben Taster handeln, mit dem auch die in den Block 1 hineinführenden Fahrstraßen geschaltet werden.)

3. Beide Taster wieder loslassen.

Durch den Blockzuweisungsbefehl wird zunächst der angegebene Fahrregler selektiert. Erst im Anschluß daran wird die Ausführbarkeit der Blockzuweisung überprüft. Bei positivem Ergebnis erscheint auf dem Bildschirm die Meldung 'Blockzuweisung erfolgt'. Im Fahrpult leuchtet dann das LED 'FR=Belegt' auf, und in der Bildschirmanzeige wird der Fahrtrichtungsbuchstabe mit einem dunklen Hintergrund versehen.

Wenn die Blockzuweisung jedoch nicht ausführbar ist, erscheint die Meldung 'unerlaubte Blockzuweisung' und in der folgenden Bildschirmzeile wird der Grund für die Abweisung des Befehls genannt. Die möglichen Gründe können sein:

(FR steuert Zug)

Der angesprochene Fahrregler ist zur Zeit nicht verfügbar. Er steuert noch einen Zug. Bringen Sie diesen Zug zunächst ordnungsgemäß zum Stillstand, d.h. so, daß er keine Strecke mehr blockiert und auch keine Fahrstraße mehr verriegelt. Anschließend kann der Fahrregler von der alten Lok getrennt werden (vgl. Kapitel 8.3.5.4). Ein sofortiges Zuweisen an den neuen Zug ist jedoch auch möglich. Die Trennung von dem alten Zug wird dann automatisch durchgeführt.

(alter Zug blockiert noch Fstr.)

Der augenblicklich noch vom Fahrregler gesteuerte ('alte') Zug ist zwar zum Stillstand gekommen, jedoch so, daß er noch eine Fahrstraße blockiert. Fahren Sie den alten Zug noch ein Stückchen vor oder zurück, bis die betreffende Fahrstraße wieder freigegeben werden kann. Die Standortmeldung im Bildschirm gibt Auskunft darüber, in welchen Blöcken sich der Zug sich im Augenblick aufhält.

(alter Zug nicht kompl. im Zielblock)

Der augenblicklich noch vom Fahrregler gesteuerte ('alte') Zug ist zwar zum Stillstand gekommen, jedoch irgendwo mitten auf der Strecke. Er blockiert dadurch noch eine Strecke. Fahren Sie den alten Zug noch ein Stückchen vor oder zurück, bis er komplett im Zielblock der Strecke angekommen ist. Der Zug ist im Zielblock angekommen, wenn er nur noch einen Block belegt. Die Standortmeldung im Bildschirm gibt Auskunft darüber, in welchen Blöcken sich der Zug sich im Augenblick aufhält.

(FR an freien Block)

Der in der Blockzuweisung angesprochene Block wird dem Rechner nicht als besetzt gemeldet. Folgende Gründe sind hierfür möglich:

- Es steht keine Lok in diesem Block.
- Die Lok hat keinen Kontakt zur Schiene.
- Die Lok steht in einem Brems- oder Haltepunkt des Blockes, der im Block-Eingabeformular nicht angegeben ist.
- Die Verdrahtung des Blockes ist fehlerhaft.
- Die Querverdrahtung zwischen dem Block und dem Brems- oder Haltepunkt im 19"-Rahmen fehlt.

Prüfen Sie schließlich auch, ob das Netzteil NTFSP für die Fahrstromversorgung eingeschaltet ist und anschließend, ob im Block-Eingabeformular die richtige Tasternummer angegeben ist oder ob der gleiche Taster eventuell noch bei einem anderen Block eingetragen ist.

(FR an 'über-Block')

Der angesprochene Block ist in der Streckenbeschreibung weder als 'von-Block' noch als 'nach-Block' gefunden worden. Es wird daher ohne weitere Überprüfung davon ausgegangen, daß Sie versucht haben, den Fahrregler an einen 'über-Block' zuzuweisen. Derartige Blockzuweisungen sind verboten, da sie im Anschluß daran keine eindeutigen Weiterfahrten zulassen.

Diese Meldung kann eigentlich nur auftreten, wenn Sie eine Lok von Hand in einem 'über-Block' aufgegleist haben oder wenn die Streckenbeschreibung nicht korrekt ist.

(BL schon bei anderem FR)

Der angesprochene Block wird bereits von einem anderen Fahrregler mit Fahrspannung versorgt.

8.3.5.3 Stichwort: Zugerkenung

Durch eine Blockzuweisung werden dem Computer 2 Informationen gegeben:

1. Wo eine Lok steht (= Blocknummer)
2. Welche Nummer sie hat (= Fahrreglernummer)

Es findet sozusagen eine Kodierung der Lok auf die Fahrreglernummer statt mit der zusätzlichen Angabe, wo sich diese Lok im Augenblick gerade befindet.

Im Gegensatz zu den DIGITALEN Zugsteuerungen, bei denen die einzelnen DIGITAL-Loks meistens eine feste Kodierung (Adresse) haben, kann die Lokcodierung bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" jederzeit geändert werden. Es wird einfach eine nochmalige Blockzuweisung mit einer neuen Fahrreglernummer vorgenommen. Da alle Fahrbewegungen der Lok danach vom Computer überwacht werden, kennt er zu jedem Zeitpunkt ihren aktuellen Standort. Egal, wohin sie von nun an fährt, eine Zugerkenung ist hier total überflüssig: der Computer kennt sie bereits !

Wenn Sie feststellen wollen, wo sich eine Ihrer Loks gerade befindet, brauchen Sie nur ihren Fahrregler zu selektieren. Die Zugstandortmeldung im Bildschirm gibt Auskunft darüber, wo sich die Lok gerade befindet und wohin sie fahren will.

8.3.5.4 Fahrregler vom Zug trennen (Zug löschen)

Dieser Befehl wird in zwei Fällen angewendet. Der erste Fall liegt vor, wenn Sie einen ordnungsgemäß abgestellten Zug vom Fahrregler trennen wollen. Ein Zug ist immer

dann ordnungsgemäß abgestellt, wenn er vollständig im Zielblock angekommen ist, also nur noch einen einzigen Block belegt. Dieser Block muß außerdem in der Streckenbeschreibung entweder als 'von-Block' oder als 'nach-Block' vorhanden sein.

Das Trennen eines ordnungsgemäß abgestellten Zuges von seinem Fahrregler ist eigentlich nicht erforderlich. Wenn mit diesem Fahrregler eine andere Lok gesteuert werden soll, ist auch eine direkte Übergabe des Fahrreglers an die neue Lok möglich. Dies geschieht, indem der Fahrregler einfach der neuen Lok zugewiesen wird. Der Computer merkt dabei, daß die alte Lok ordnungsgemäß abgestellt worden ist und daß der Fahrregler ("Lokführer") auf die neue Lok umsteigen kann.

Der zweite Fall liegt vor, wenn die Lok, die der Fahrregler gesteuert hat, mit der Hand von der Anlage entfernt worden ist: etwa 2 Sekunden später (solange wird die von der betreffenden Lok erzeugte Besetztmeldung von der Elektronik noch aufrecht erhalten,) wird vom Computer die Meldung M20 gegeben:

M20: FR n /Block n: Zug verloren!

Diese Meldung wird solange in regelmäßigen Abständen, begleitet von einem Piepston wiederholt, bis entweder die Lok wieder in den betreffenden Block zurückgestellt worden ist, oder der Computer die Anweisung erhält, den Zug zu löschen (vgl. Kapitel 8.3.3.8).

Beispiel:

Wenn der Fahrregler 5 wieder von seiner Lok abgekoppelt werden soll, ist einzugeben: F5.0 <ENTER>.

Um den entsprechenden Befehl vom Gleisbildstellpult zu geben, ist zunächst der betreffende Fahrregler zu selektieren. Anschließend werden gleichzeitig die Taster für Verringern der Geschwindigkeit (-) und für Fahrstufe (0) gedrückt.

8.3.5.5 Die angeforderte Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit, die Sie bei einem Fahrregler einstellen, ist die angeforderte Geschwindigkeit. Ein einzeln hinterlegter Wert in der Geschwindigkeitsskala auf dem Bildschirm oder ein einzeln leuchtendes Geschwindigkeits-LED im Fahrpult (GBS) zeigen Ihnen den Endwert der angeforderten Geschwindigkeit an.

Es ist zwar stets das Ziel des Computers, alle Züge mit der angeforderten Geschwindigkeit fahren zu lassen, doch aus Gründen der Zugsicherung ist das nicht immer möglich. Deshalb muß er ab und zu einen Zug anhalten.

Früher werden Sie sich nach einem Unfall häufig gefragt haben: "Warum sind die beiden Züge gefahren"? Denn wären sie es nicht, wären sie auch nicht zusammengestoßen.

Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" hingegen werden Sie sich des öfteren fragen: "Warum fährt der Zug nicht" ?

Die Antwort auf diese Frage fällt nun leicht: würde der Zug fahren, dann gäbe es einen Unfall oder es würde zu einer aus Zugsicherungsgründen verbotenen Situation kommen. Etwas schwieriger wird jedoch in den meisten Fällen das Erkennen der verbotenen Situation für den Anwender. Hier kann zunächst nur Vertrauen in die Richtigkeit der Programmentscheidung helfen. Mit der Zeit allerdings werden Sie die jeweiligen Gründe, aus denen ein Zug nicht losfährt, immer besser verstehen.

Kurz und knapp kann man sagen:

```
+-----+
| Immer sind Sie es, der einen Zug fahren läßt. |
|   Manchmal muß der Computer aus Gründen der |
|   Zugsicherung einen Zug anhalten.           |
+-----+
```

8.3.5.6 Die Betriebsgeschwindigkeit

Die aus betriebstechnischen Gründen im Augenblick gerade zulässige Geschwindigkeit ist die Betriebsgeschwindigkeit. Sie wird durch umfangreiche Überprüfungen im Rahmen der Zugsicherung mehrfach pro Sekunde vom Computer neu ermittelt. Die folgenden Ausführungen geben einen kleinen Einblick in die Wirkungsweise des Programmes in diesem Punkt.

Bei jeder dieser Neuermittlungen wird die Betriebsgeschwindigkeit zunächst auf Null gesetzt. Die Grundstellung ist dadurch immer 'Halt'. Wenn der Fahrregler-Einzelnohalt oder der General-Nohalt eingeschaltet ist, bleibt es auch dabei.

Die Betriebsgeschwindigkeit bleibt trotz freier und befahrbarer Strecke ebenfalls dann auf Null, wenn ein Fahren auf Grund der Abhängigkeiten zwischen Haupt- und Hilfsblöcken oder zwischen Doppeltrennstellen mit und ohne Wechsel derzeit nicht möglich ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kap. 8.3.7.1.

Wenn die Zugfahrt nicht schon durch die obigen Bedingungen abgelehnt werden mußte, wird als nächstes geprüft, ob die Funktionen 'Blockaufhebung' oder 'Rangierfahrt' eingeschaltet sind. In beiden Fällen würde ohne weitere Überprüfungen die angeforderte Geschwindigkeit als Betriebsgeschwindigkeit zugelassen.

Die nun noch folgenden Überprüfungen und Bedingungen sind deutlich komplizierter und mit ihren vielen Abhängigkeiten nicht mehr so einfach zu beschreiben. In die weitere Ermittlung der Betriebsgeschwindigkeit gehen ein:

- Ausfahrshalter des vordersten Blockes (ein/aus)
- Aufenthaltszeit abgelaufen
- freie Strecke vorhanden oder nicht
- liegen alle Formsignale inzwischen auf Hp1 oder Hp2

v-Schleich	
Handsteuerung	(ein/aus)
v-Korrektur	(Berg-/Talfahrt)
v-max	(Blockhöchstgeschwindigkeit)
v-Hp2	(Langsamfahrbereich)

Die Wirkungen von v-Korrektur, v-max und v-Hp2 sind in den Beschreibungen der Programmzweige 'BE' und 'SE' erläutert. Bezüglich v-Schleich siehe Kapitel 8.3.6.3.

Der vom Programm ermittelte Wert der Betriebsgeschwindigkeit ist in den Fahrregleranzeigen nicht ablesbar.

8.3.5.7 Die aktuelle Geschwindigkeit

Die aktuelle Geschwindigkeit ist diejenige, mit der die Lok im Augenblick tatsächlich fährt. Diese Geschwindigkeit wird auf dem Bildschirm als durchgehender dunkeler Hintergrund in der Geschwindigkeitsskala angezeigt. Im Fahrpult (GBS) leuchten alle Geschwindigkeits-LED's bis zum gerade erreichten Wert der aktuellen Geschwindigkeit. Es ist die Aufgabe des Programmteiles "Anfahren/Bremsen" (und damit eine reine Softwareangelegenheit) die aktuelle Geschwindigkeit, jeweils entsprechend gedämpft, auf den ermittelten Wert der Betriebsgeschwindigkeit nachzuregeln.

8.3.5.8 Die Stillstandspause

Die Funktion der Stillstandspause wurde bereits im Programmzweig 'OE' erläutert. Hier soll nur darauf hingewiesen werden, daß der Ablauf der Stillstandspausenzeit ebenfalls in der Fahrregleranzeige des Bildschirms abgelesen werden kann.

Solange der Geschwindigkeitswert '0' mit einem dunklen Hintergrund versehen ist, gilt der Zug als noch nicht zum Stillstand gekommen. Bei einem bis auf Null abgebremsten Zug verharret der dunkle Hintergrund daher noch solange auf der Null-Anzeige, bis die Stillstandspause abgelaufen ist. Erst danach wird die Null-Anzeige wieder normal dargestellt und der Zug gilt als stehend.

Da im Fahrpult (GBS) kein LED zur Anzeige der Geschwindigkeit '0' vorgesehen ist, kann der Ablauf der Stillstandspausenzeit dort nicht abgelesen werden.

8.3.5.9 Die Fahrtrichtung

Sowohl in der Bildschirmanzeige wie auch im Fahrpult (GBS) wird immer die aktuelle und nicht etwa die gewählte Fahrtrichtung angezeigt. Deutlich wird dies, wenn Sie bei einer vorwärts fahrenden Lok plötzlich auf 'Rückwärts' umstellen. Die Fahrtrichtungsanzeige bleibt jetzt noch solange auf 'Vorwärts' stehen,

bis die Lok auf Null abgebremst worden ist und zusätzlich die Stillstandspausenzeit abgelaufen ist.

Die Anzeige der augenblicklichen Fahrtrichtung auf dem Bildschirm erfüllt auch noch zwei weitere Funktionen:

Solange der Fahrtrichtungsbuchstabe auf normalem Hintergrund dargestellt ist, ist der Fahrregler frei, d.h. er steuert gerade keinen Zug. Nach einer erfolgreichen Blockzuweisung wird dieser Buchstabe mit einem dunklen Hintergrund versehen, wodurch der Fahrregler dann als besetzt erkennbar ist.

Für 3-Leiter-Gleichstrombahnen (mit Mittelleiter oder Oberleitung) bedeutsam ist die schließlich Tatsache, ob der Fahrtrichtungsbuchstabe klein oder groß geschrieben ist:

Ein 'V' zeigt an, daß auf der unterbrochenen Schiene positives Potential liegt. Ein 'R' hingegen bedeutet negatives Potential. Bei kleinen Buchstaben ist es dann genau umgekehrt. Nur mit Kenntnis des tatsächlichen Fahrstrompotentials ist bei Mittelleiterbahnen eine Vorhersage über die Fahrtrichtung der Lok möglich (vgl. auch den Fahrregler-Befehl 'RU').

Im Fahrpult (GBS) können für die Fahrtrichtungsanzeige je 2 LED's (V und R) für jeden Fahrregler vorgesehen werden.

Ein unbestimmter Zustand bezüglich der Fahrtrichtungsanzeige ergibt sich rein logisch beim Durchfahren von Kehrschleifen. Wenn der Zug unmittelbar über einer Doppeltrennstelle MIT Wechsel der durchgehenden Schiene zum Stillstand kommt, geht es von hier aus gesehen nämlich in beiden Richtungen in derselben gleisbezogenen Fahrtrichtung weiter. Vergleichen Sie hierzu das Bild 32.1 im Kapitel 9 und stellen Sie sich vor, eine Lok stünde über der Doppeltrennstelle T2: in welcher Richtung die Lok von hier aus auch fährt, es geht gleisbezogen (!) immer rückwärts!

Hinweis:

Achten Sie darauf, daß Ihre Lokmotoren richtig gepolt sind! Wenn eine Lok beim Anlegen der Vorwärtsfahrspannung in Wirklichkeit rückwärts fährt, geht sie dem Fahrregler beim Verlassen des augenblicklichen Blockes verloren, denn der Computer erwartet die Lok in dem vorwärts anschließenden Block, den er für sie reserviert hat (vgl. auch Kap. 8.3.6.11 "Richtungsumkehr").

Wenn eine Lok den augenblicklichen Block verlassen hat und im reservierten Block nicht angekommen ist, ist sie 'verloren'.

Noch einmal zur Erinnerung:

```
+-----+
| Bei Vorwärtsfahrt geht die linke Schiene durch, |
| die rechte ist die unterbrochene!                |
+-----+
```

8.3.6 Die Fahrregler-Eigenschaften

Es kann unterschieden werden in Eigenschaften, die sich nur ein- oder ausschalten lassen und solche, denen ein Zahlenwert zugeordnet wird. Wie diese Eigenschaften eingestellt werden, ist im Kapitel 8.3.3.9 nachzulesen. Im folgenden finden Sie zunächst eine Zusammenstellung dieser Eigenschaften. Anschließend werden sie einzeln erläutert.

Minimalfahrstufe	Einzel-Nothalt
Maximalfahrstufe	Rangierfahrt
Schleichgeschwindigkeit	Blockaufhebung
Hp2-Geschwindigkeit	Handsteuerung
Anfahrcharakteristik	Zuglicht
Bremscharakteristik	
Zuglänge	
Route vorwärts	
Route rückwärts	

Zu Beginn der Computersteuerung sind die nur schaltbaren Eigenschaften alle 'aus'. Die mit einem Zahlenwert einstellbaren Eigenschaften sind für alle Fahrregler gemäß den 'Voreinstellungen der Fahrregler' vorbelegt (vgl. Beschreibung des Programmzweiges VE). Wenn eine alte Betriebssituation eingelesen wurde, werden die Eigenschaften von dort übernommen.

8.3.6.1 Einstellungen Speichern / Laden

Die Einstellungen der Fahrregler-Eigenschaften (vgl. Programmzweig VE) nehmen Sie am besten während des Fahrbetriebes vor. Nachdem Sie die Einstellungen für eine oder mehrere Loks optimal festgelegt haben, geben Sie über die Computertastatur den Befehl VS <ENTER> (= Voreinstellungen speichern) ein. Die aktuellen Einstellungen aller Fahrregler werden dann automatisch in das Eingabeformular VE übernommen. Man erspart sich dadurch das Ausfüllen des Formulars.

WICHTIG:

Denken Sie dann jedoch daran, nach Beendigung der Computersteuerung die Daten durch Aufruf des Programmzweiges DS auch auf Kassette oder Diskette zu speichern.

Falls die Fahrregler-Einstellungen während des Betriebes (z.B. im Rahmen einer Vorführung) vollkommen verstellt worden sind, können sie durch Eingabe des Befehls VL <ENTER> (= Voreinstellungen laden) wieder auf ihre voreingestellte Werte zurückgesetzt werden.

8.3.6.2 Anfahr- und Maximalfahrstufe

Das Problem, dem mit diesen Einstellungen begegnet werden soll, ist altbekannt: Man dreht den Fahrtrafo langsam auf und ...

... zunächst tut sich noch gar nichts. Erst ab einer bestimmten Reglerstellung beginnt die Lok zu fahren. Sie wird nun mit steigender Fahrspannung schneller, erreicht aber häufig schon vor dem Endwert des Reglers ihre modellgerechte Höchstgeschwindigkeit. Ein großer Teil des Regelbereiches fällt dadurch aus und ist im Fahrbetrieb nicht nutzbar. Der verbleibende Regelbereich ist dagegen meistens zu klein, um die Geschwindigkeit fein dosieren zu können.

Durch diese beiden Einstellungen kann der nicht nutzbare Fahrstufenbereich ausgeschaltet werden, indem sowohl die gewünschte unterste wie auch die oberste nutzbare Fahrstufe angegeben werden. Dies geschieht folgendermaßen:

Anfahrstufe (= unterste nutzbare Fahrstufe = v_{min})

1. Lok dem Fahrregler zuweisen.
2. Einstellen des Normalbereiches ($v_{min} = 0$, $v_{max} = 15$).
3. Langsames Aufregeln der Geschwindigkeit und merken der Fahrstufe, bei der sich die Lok gerade bewegt.
4. Diese Fahrstufe als ' v_{min} ' eingeben.

Maximalfahrstufe (= oberste nutzbare Fahrstufe = v_{max})

5. Die Lok eine größere Strecke fahren lassen und dabei diejenige Geschwindigkeitsstufe ermitteln, die als Obergrenze nicht mehr überschritten werden soll.
6. Diese Fahrstufe als ' v_{max} ' eingeben.

Wenn jetzt die Fahrstufe 1 angelegt wird, fährt die Lok in Wirklichkeit mit der Stufe ' v_{min} '. Bei Fahrstufe 15 wird sie nur mit der Stufe ' v_{max} ' fahren. Der dazwischenliegende Bereich wird in 14 etwa gleichabständige Stufen unterteilt.

Die Einstellungen für die Anfahr- und Bremscharakteristik sowie für ' v -Schleich' und ' v -Hp2' sollten erst dann vorgenommen oder wenigstens nochmals überprüft werden, nachdem die Anfahr- und Maximalfahrstufe eingegeben worden sind.

Anzeigebeispiele für die Anfahr- und Maximalfahrstufe

0123456789012345 = Voller Regelbereich über alle von der Elektronik erzeugte Impulsbreiten.

01>3456789012<45 = Der Bereich zwischen den Impulsbreiten 3 und 12 wird etwa linear durch 14 Zwischenwerte unterteilt.

8.3.6.3 Schleichgeschwindigkeit

Die Schleichgeschwindigkeit (v -Schleich) ist nur in Verbindung mit Haltepunkten und bei nicht freigegebener Ausfahrt aus einem Block wirksam.

Wenn ein Zug in einen Block ohne Haltepunkt hineinfährt und

dort stehen bleiben muß, weil keine befahrbare Strecke gefunden wird (z.B. Ausfahrtschalter ist eingeschaltet), wird er entsprechend der am Fahrregler eingestellten Bremscharakteristik bis zum Halt abgebremst. Wo er zum Stillstand kommt hängt von der Anfangsgeschwindigkeit und der Bremscharakteristik ab (vgl. Bild 21.2).

Wenn der betroffene Block jedoch über einen Haltepunkt verfügt, wird der Zug nur bis zu der am Fahrregler eingestellten Schleichgeschwindigkeit abgebremst. Mit dieser 'schleicht' er nun auf den Haltepunkt zu und stoppt erst, wenn von dort eine Besetztmeldung eingeht. Dadurch wird ein nahezu punktgenaues Halten erreicht. Diese Möglichkeit ist interessant für das Halten vor Signalen, in nicht einsehbaren Schattenbahnhöfen oder für das automatische Halten am Ende eines Stumpfgleises.

Je höher die Ankunftsgeschwindigkeit des Zuges am Beginn des Haltepunktes und je größer die Zug(schwung)masse ist, desto weiter liegt die tatsächliche Stopstelle hinter dem Beginn des als Haltepunkt definierten Belegtmelderabschnittes.

Um die Länge der Haltepunkte planen zu können, sind eigene Fahrversuche mit der von Anwender gewünschten Schleichgeschwindigkeit und Bremscharakteristik empfehlenswert. Als Richtwert für die Länge der Haltepunkte schlagen wir bei Spurgröße H0 40 cm, bei Spur N 25 cm vor.

Bei Bergfahrten wird die Schleichgeschwindigkeit um den Wert v-Korrektur (vgl. Programmzweig 'BE') erhöht, bei Talfahrten jedoch nicht verringert, da sich sonst zu langsame Geschwindigkeiten ergeben.

8.3.6.4 Hp2-Geschwindigkeit

Die Bedeutung des Hp2-Signals wurde bereits beim Programmzweig 'AE' (= Signale eingeben/ändern) erläutert. Es zeigt demnach eine vorübergehende Geschwindigkeitsbeschränkung für den anschließend zu überfahrenden Weichenbereich an.

Weichen bedeuten, insbesondere wenn sie in abzweigender Stellung überfahren werden, immer Störungen im Gleisverlauf. Dadurch leiden sowohl der Komfort für die Reisenden wie gleichermaßen auch die Qualität der Spurführung. Gerade bei Modellbahnen ist aus letzterem Grund eine vorübergehende und nur für den anschließenden Weichenbereich geltende Geschwindigkeitsbeschränkung besonders wichtig. Hier macht sich der Verlust an Spurführungsqualität noch stärker bemerkbar als beim Vorbild. Nicht ohne Grund treten die meisten Entgleisungen in Weichenbereichen auf.

Die Angabe, ob eine Strecke mit Hp2-Fahrt zu durchfahren ist, ist im Programmzweig 'SE' bei der Streckenbeschreibung vorzunehmen. Beim Fahrbetrieb wird diese Angabe dann auch für die Erzeugung des jeweils richtigen Signalbildes herangezogen.

Um die beim Vorbild geforderten 40 km/h für jede Lok möglichst genau einstellen zu können, kann bei jedem Fahrregler ein lokspezifischer Hp2-Fahrstufenwert angegeben werden, auf den im Falle einer Hp2-Fahrt automatisch abgebremst wird.

Die Bremsung beginnt am Bremspunkt desjenigen Blockes, der in der Streckenbeschreibung als 'von-Block' (oder bei Rückwärtsfahrt als 'nach-Block') eingegeben worden ist. Beim Einfahren in den Weichenbereich hat der Zug dann mit Sicherheit den Hp2-Fahrstufenwert erreicht. Die Hp2-Geschwindigkeit wird solange beibehalten, bis auch der letzte Wagen des Zuges im Zielblock angekommen ist.

Die Hp2-Geschwindigkeit wird bei Bergfahrten um die Korrektorgeschwindigkeit (v-Korr) erhöht, bei Talfahrten jedoch nicht erniedrigt.

Bei eingeschalteter "Handsteuerung" werden zwar die Signale auf Hp2 gestellt, das automatische Abbremsen auf die Hp2-Geschwindigkeit unterbleibt jedoch, denn es wird ja "per Hand" gefahren.

8.3.6.5 Anfahr-/Bremscharakteristik

Wesentliche Merkmale der Anfahr- und Bremscharakteristik sind, daß dafür keine zusätzliche Elektronik benötigt wird. Beide Funktionen werden ausschließlich durch das Programm erzeugt. Weil sie daher nicht ortsgebunden sind, kann sich das Beschleunigen eines mit langsamer Charakteristik eingestellten Güterzuges auch über mehrere Blockgrenzen hinweg erstrecken. Egal, an welcher Stelle der Anlage ein Beschleunigungs- oder Bremsvorgang eingeleitet wird, es werden immer die aktuell eingestellten Werte berücksichtigt.

Das Beschleunigen und Bremsen findet umso langsamer statt, je höher die eingestellten Werte sind. Im unteren Geschwindigkeitsbereich (Fahrstufe 1-4) wird die jeweilige Charakteristik durch das Programm nochmals eigenständig verlängert. Die Züge rollen dadurch noch sanfter aus, bzw. fahren sanfter an.

8.3.6.6 Zuglänge

Diese Einstellung korrespondiert mit der im Block-Eingabeformular eingegebenen Blocklänge. Indem Sie am Fahrregler einstellen, wie lang der von ihm gesteuerte Zug ist, soll erreicht werden, daß der Zug sich vor dem Einfahren in eine Abstellgruppe ein genauso langes Gleis aussuchen kann. Ist ein genauso langes Gleis nicht mehr verfügbar, wird das nächst längere genommen. Dadurch wird eine optimale Ausnutzung der Abstellgruppen erreicht. Für das Zustandekommen dieser Suchautomatik sind jedoch einige Vorbedingungen nötig.

Damit sich der Rechner Blocklänge und Zuglänge überhaupt anschaut, muß beim Zielblock der in Fahrtrichtung des Zuges lie-

gende Ausfahrshalter geschlossen sein. Solange nämlich der Ausfahrshalter geöffnet ist, ist auch ein Wiederverlassen des Blockes möglich. Vielleicht nicht sofort, weil die angrenzende Strecke im Augenblick noch besetzt ist, aber prinzipiell kann und darf der Block wieder verlassen werden. Die Zuglänge ist daher in diesem Fall nicht zu berücksichtigen.

Anders sieht es aus, wenn der Ausfahrshalter des Zielblockes geschlossen ist. In diesem Fall weiß der Computer schon im voraus, daß der Zug in diesem Block stehen bleiben muß. Er kann also schon vorab einen Vergleich zwischen Blocklänge und Zuglänge anstellen der darüber Auskunft gibt, ob der Zug in den Block hineinpassen wird oder nicht. Stimmen Blocklänge und Zuglänge genau überein, wird in den Block hineingefahren und der Fall ist erledigt.

Ist der Zug jedoch kürzer als der Block, würde unnötigerweise Platz verschenkt, ist er länger, würde er nicht vollständig hineinpassen und der davor liegende Weichenbereich würde blockiert. In beiden Fällen besteht Bedarf nach einem Ausweichmanöver um die Situation zu verbessern. Das Programm fragt daher in einer solchen Situation nach, ob die Ausweichautomatik für den Zielblock eingeschaltet ist.

Ist sie es nicht und der erste Fall liegt vor (Zug ist kürzer als Block), wird in den Block eingefahren. Dadurch wird zwar Platz verschenkt, aber dem Computer sind ja auch durch die ausgeschaltete Ausweichautomatik die Hände gebunden. Ist der Zug jedoch länger als der Block, würde sich beim Einfahren auf jeden Fall eine Betriebsbeeinträchtigung durch den überhängenden Zug ergeben. In diesem Fall gibt es ein eindeutiges Einfahrverbot und der Zug bleibt vor dem Block stehen.

Nur bei eingeschalteter Ausweichautomatik beginnt die Suche nach dem Gleis mit der optimalen Länge:

Es wird nun der Ausweichblock des Zielblockes dahingehend untersucht, ob er die genau passende Länge aufweist. Wenn ja, wird die Suche abgebrochen, denn das exakte Gleis ist gefunden. Wenn nicht, wird geprüft ob auch bei diesem Block die Ausweichautomatik eingeschaltet ist, damit die Suche weitergehen kann.

Die Suche geht solange weiter, bis die gesamte Abstellgruppe untersucht worden ist. Es werden jedoch nicht mehr als 40 Ausweichgleise untersucht.

Wenn das Programm bei dieser Suche irgendwann auf einen Block stößt, dessen Ausweichautomatik ausgeschaltet ist, wird die Suche an dieser Stelle abgebrochen und es wird Bilanz gezogen. Der Zug fährt nun entweder in ein inzwischen gefundenes längeres Gleis oder er bleibt wie oben beschrieben stehen, damit er nicht in den Weichenbereich überhängt.

Aus der Sicht eines regen Fahrbetriebes gibt es allerdings nur ein optimales Gleis nämlich das, das dem Zug die Weiterfahrt erlaubt. Wenn daher bei der Ausweichsuche ein Block

gefunden wird, dessen Ausfahrtschalter nicht geschlossen ist, wird eine solche "Fluchtmöglichkeit" konsequent und sofort genutzt. Die erforderlichen Fahrstraßen in Richtung des gefundenen Durchfahrblockes werden geschaltet und es kann weitergefahren werden.

Die Zuglängenautomatik ist nur für solche Abstellgruppen vorgesehen, in denen nicht mehrere Blöcke in einem Gleis hintereinander angeordnet sind.

Achtung bei Stumpfgleisen:

Ein nicht vorhandener (nicht eingegebener) Ausfahrtschalter hat die Nummer 0, und Schalter mit der Nummer 0 sind immer ausgeschaltet. Damit die Zuglängenautomatik bei Stumpfgleisen funktioniert, sollte dort ein Ausfahrtschalter mit der Nummer 255 eingegeben werden, denn der gilt immer als eingeschaltet.

Zum Abschluß noch einmal alle Bedingungen für die Berücksichtigung der Zuglänge in Stichworten:

Die Zuglänge wird nicht beachtet

- bei Zügen mit der Länge 0,
- bei eingeschalteter "Handsteuerung",
- bei eingeschalteter "Rangierfahrt".

Muß die Zuglänge beachtet werden, wird die Suche nach dem genau passenden Gleis beendet, wenn ein Block

- mit der Länge 0 gefunden wird,
- mit geöffnetem Ausfahrtschalter gefunden wird,
- mit der exakten Zuglänge gefunden wird.

Die Suche wird vorzeitig abgebrochen und das bis dahin am besten passende Gleis angesteuert wenn

- ein Ausweischalter ausgeschaltet ist,
- ein Ausweischalter die Nummer 0 hat,
- ein Ausweichblock die Nummer 0 hat,
- als Ausweichblock der ursprüngliche Zielblock gefunden wird (Kreis geschlossen!),
- 40 Ausweichblöcke untersucht worden sind.

8.3.6.7 Handsteuerung

Vom Konzept her ist die "Modellbahnsteuerung per Computer" generell als "Handsteuerung" vorgesehen. Jedem Zug soll normalerweise die zu befahrende Strecke und die einzuhaltende Geschwindigkeit von Hand eingestellt werden. Damit jedoch ein reger Zugbetrieb mit vielen Garnituren zustande kommen kann, verfügt die Steuerung über eine Reihe von zuschaltbaren ortsbezogenen oder zugbezogenen Automaten. Sobald ein Zug in einen automatisch gesteuerten Anlagenbereich einfährt, wird er von der dortigen Automatik übernommen und entsprechend weitergeleitet.

Soll ein bestimmter Zug jedoch auch in diesem Bereich von Hand gesteuert werden, braucht nicht die dort wirkende Automatik abgeschaltet zu werden, denn dadurch würden ja auch die anderen dort verkehrenden Züge wieder auf Handbefehle angewiesen sein. Es genügt vielmehr, nur den einen Zug auf "Handsteuerung" zu übernehmen.

Wenn am Fahrregler eines Zuges die Handsteuerung eingeschaltet ist, nimmt er an keiner Automatik mehr teil. Im einzelnen werden dann nicht beachtet:

- Ausweichautomatik
- Ausfahrautomatik
- Zuglänge
- v-Korrektur (Berg-/Talfahrtausgleich)
- v-Hp2 (Langsamfahrgeschwindigkeit)
- v-max (Blockhöchstgeschwindigkeit)
- Staffellauf (Schattenbahnhofsautomatik)
- Routenfahrt

Weiterhin beachtet werden natürlich noch die Regeln der Zugsicherung sowie das selbständige Abbremsen am Bremspunkt und das Halten bei Erreichen des Haltepunktes.

Um einen lebhaften Betrieb auf der Modellbahnanlage zu erzeugen kommt man nicht umhin, die Fahrstraßen für die meisten Züge von der Ausweich- und/oder Ausfahrautomatik schalten zu lassen. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Fahrstraßen vorbildgerecht nach den Zugfahrten automatisch wieder aufgelöst werden.

Die Handsteuerung erlaubt es nun, mit dem betreffenden Zug durch den übrigen, automatisch ablaufenden Betrieb hindurch zu fahren. Der automatische Betrieb wird sozusagen als Kulisse für den von Hand zu steuernden Zug benutzt. Durch das Ausschalten der Handsteuerung kann der betreffende Zug jederzeit in den Automatikbetrieb entlassen werden. Ebenso können durch Einschalten der Handsteuerung beliebige Züge aus der ringsum ablaufenden Automatik herausgenommen werden.

8.3.6.8 Zugstandlicht

Allgemein ausgedrückt wird durch Zuschalten dieser Funktion in jedem Block, den der Zug belegt, das im Blockdaten-Formular unter der Position "Zuglicht" angegebene Relais eingeschaltet.

Es ist möglich, handelsübliche externe Dauerzugbeleuchtungen (mit entsprechenden Drosseln zur Entkopplung) direkt an die einzelnen Blöcke der Anlage anzuschließen. Nach Einschalten dieser externen Elektronik werden jedoch alle Zuggarnituren, die sich in den betroffenen Blöcken aufhalten, erleuchtet.

Um die Beleuchtung nur für bestimmte Züge schaltbar zu machen, wird die Dauerzugbeleuchtung auf dem Umweg über die Zuglicht-Relais auf der Steckkarte 9208 an die Blöcke angeschlossen.

Nach Einschalten der Funktion "Zuglicht" sorgt das Programm dann durch die gezielte Schaltung der Relais dafür, daß immer nur diejenigen Blöcke mit Dauerzugbeleuchtung versorgt werden, in denen sich der betreffende Zug aufhält.

8.3.6.9 Rangierfahrt

Beim Rangierbetrieb kann und darf die Blocksicherung nicht das oberste Prinzip der Betriebsabwicklung sein. Hier ist sie sogar hinderlich, denn was beim Streckenbetrieb absolut verboten ist, ist jetzt plötzlich die Grundvoraussetzung, damit ein Rangieren überhaupt zustande kommen kann. Genau wie beim großen Vorbild lautet daher die

Rangierregel 1

```
+-----+
| Beim Rangieren darf in besetzte Blöcke eingefahren werden. |
+-----+
```

Eine Lok, bei deren Fahrregler die Funktion 'Rangierfahrt' eingeschaltet ist, erhält also auch dann Fahrerlaubnis, wenn die gültige Fahrstraße in/über einen besetzten Block führt.

Bedingung dafür ist allerdings, daß die betreffenden Blöcke, in die hineinrangiert werden soll, nicht bereits einem anderen Fahrregler zugeteilt sind.

Da die Fahrregler nicht die einzelnen Loks ansprechen können, denn es ist ja nichts Spezielles in sie eingebaut, sind es die Blöcke, die vom Computer verwaltet und den einzelnen Fahrreglern zugeteilt werden. Dabei darf ein Fahrregler mehrere Blöcke gleichzeitig zugeteilt bekommen, wenn der von ihm gesteuerte Zug entsprechend lang ist. Ein Block hingegen darf immer nur einem einzigen Fahrregler zugeteilt sein.

Auch eine Rangierlok bekommt daher keine Fahrerlaubnis für die Einfahrt in einen Block, der bereits einem anderen Fahrregler zugeteilt worden ist. Der andere Fahrregler muß zuvor von seinem Zug getrennt werden.

Ein wesentliches Merkmal bei eingeschalteter Rangierfahrt ist, daß eine Rangierlok vom Programm im Prinzip immer Fahrerlaubnis bekommt. Wäre das nicht so, könnte z.B. im Haltepunktabschnitt nicht mehr ohne weiteres rangiert werden. Da eine Rangierlok also auch im Haltepunktabschnitt nicht zwangsweise gestoppt wird, ist die sonst allgegenwärtige Zugsicherung dann also planmäßig ausgeschaltet. Infolgedessen kann und muß es jetzt zu Zusammenstößen kommen. Im übrigen ist jedes Ankuppeln einer Rangierlok an ihr Rangiergut ein Zusammenstoß, wenn auch mit zugegebenermaßen sehr geringer Geschwindigkeit.

Damit der Betrieb trotzdem noch sicher abläuft, muß jemand anderes die Funktion der Zugüberwachung übernehmen. Hier ist jedes automatische Zugsicherungssystem hoffnungslos überfor-

dert. Hier ist die Frage, ob noch weitergefahren werden darf, abhängig vom Erreichen zentimetergenauer oder sogar millimetergenauer Positionen. Diese Entscheidung kann, bei der Modellbahn wie auch beim großen Vorbild, nur einer treffen: der Lokführer. Daher lautet die

Rangierregel 2

```
+-----+
| Beim Rangieren muß "auf Sicht" gefahren werden. |
+-----+
```

Was gilt es nun durch "Hinsehen" zu überprüfen?

Einmal natürlich, daß die Rangierlok nicht mit überhöhter Geschwindigkeit an ihr Rangiergut heranfährt. Zum anderen aber die viel wesentlichere Überprüfung, ob eine im Haltepunkt angekommenen Rangierlok ihren derzeitigen Block VERLASSEN darf.

Hierfür stehen Ihnen die Schutzsignale Sh0 und Sh1 zur Verfügung. Zeigt das im Block stehende Schutzsignal Sh1 (Fahrverbot aufgehoben), darf der Block verlassen werden. Beim Überfahren eines Sh0 (Halt! Fahrverbot) zeigenden Signals werden Sie im anschließenden Block keine für diesen Zug hergestellte Fahrspannung vorfinden. Entweder ist der anschließende Block spannungslos oder er führt die für einen anderen Zug hergestellte Fahrspannung.

Da es nicht zumutbar ist, in allen Blöcken auf der Anlage Schutzsignale einzubauen, ist es möglich ein zentrales Schutzsignal im Fahrpult einzubauen. Die beiden LED-Nummern hierfür werden im Programmzweig ZE eingegeben. Dieses Signal zeigt immer die Stellung desjenigen Schutzsignals an, das im VORDERSTEN BESETZTEN BLOCK der dem Zug zugeteilten Strecke steht. Um jedoch zu erfahren, welches denn dieser vorderste besetzte Block ist, ist in diesem Fall ein Blick auf die Standortmeldung des Zuges im Bildschirm vonnöten.

Rangierregel 3

```
+-----+
| Vergewissern Sie sich bei eingeschalteter Ran- |
| gierfahrt stets anhand der im Bildschirm aus- |
| gegebenen Standortmeldungen für welche Blöcke |
| die Lok Fahrerlaubnis hat. |
+-----+
```

Leider gibt es bei der Ermittlung der Fahrerlaubnis jedoch einen logischen Pferdefuß:

Eine Lok ohne angeforderte Geschwindigkeit bekommt vom Computer keine weiterführende Strecke zugeteilt, weil sie eben keine "anfordert". Um nun die in Fahrtrichtung liegenden Blöcke anzufordern, muß die Rangierlok eine angeforderte Geschwindigkeit haben, ohne jedoch schon gleich loszufahren.

Dies wird im allgemeinen so gelöst, daß die Anfahrstufe (vgl. Kapitel 8.3.6.2) so niedrig festgelegt wird, daß die Rangierlok noch nicht losfährt, dem Computer aber zu erkennen gibt, daß sie eine Fahrt anfordert.

Bis zu diesem Abschnitt wurde immer der Fall zugrunde gelegt, daß eine Rangierlok auf ein Rangiergut ZUFÄHRT. Es gibt aber auch den umgekehrten Fall, daß nämlich eine Rangierlok einen Wagen abstellt um sich nach dem Abkuppeln wieder von ihm zu entfernen. Dies führt nun zur

Rangierregel 4

```
+-----+
|   Es muß immer zweimal entkuppelt werden.   |
+-----+
```

Das bedeutet nicht, daß Sie zweimal auf den mechanischen Entkupppler drücken müssen. Vielmehr ist mit dem zweiten Entkuppeln das logische Trennen der beiden Zugeinheiten gemeint. Der Computer kann nämlich nicht wissen, wann Sie welchen Entkupppler gedrückt haben und ob dann auch wirklich die Kupplungen erfolgreich getrennt worden sind.

Machen wir zu dem Letztgesagten gleich ein Beispiel, um einen extra für den Rangierbetrieb geschaffenen Befehl, das Lösen eines Blockes vom Fahrregler, zu erläutern:

Eine Rangierlok schiebt einen beleuchteten oder belegtmeldenden Wagen vor sich her in ein Abstellgleis hinein. Dort kuppelt sie den Wagen ab und fährt wieder aus dem Abstellgleis in den davor liegenden Block zurück.

Wenn Sie nun versuchen, die Fahrstraße in ein paralleles Abstellgleis zu schalten, wird der Computer melden, daß die Weiche, die in das soeben verlassene Abstellgleis hineinführt, noch immer verriegelt ist. Der Grund dafür ist, daß der abgestellte Wagen für den Computer noch immer den Zugschluß des Rangiergespannes bildet. Da ihm noch nicht gesagt worden ist, daß der Wagen tatsächlich abgekuppelt und nicht etwa versehentlich verloren wurde, reicht der Zug für ihn immer noch von der Rangierlok bis zu dem abgestellten Wagen - und damit steht er noch über der Weiche!

Anhand der Standortmeldungen im Bildschirm ist das auch deutlich zu erkennen, denn dort ist der soeben verlassene Abstellblock noch immer als zum Zug gehörig aufgelistet.

Es muß jetzt ein Befehl gegeben werden, der dafür sorgt, daß der verlassene Block vom Fahrregler getrennt wird. Hierzu muß der verlassene Block lediglich einmal kurzzeitig frei gemeldet werden (vgl. Kapitel 8.3.3.5 "Block freimelden").

```
+-----+
|                               |
|           WICHTIG:           |
|   Während des Freimeldens muß die Fahrtrichtung der   |
|   Lok von dem zu lösenden Block wegweisen!           |
|                               |
+-----+
```

Nach dieser "seitenlangen Theorie" zum Schluß noch einmal eine kurze Zusammenfassung.

Bei eingeschalteter Rangierfahrt werden nicht mehr beachtet:

Bremspunkte,
Haltepunkte,
Bremscharakteristik,
Stillstandspause,
geschlossene Ausfahrshalter,

Ausweichautomatik,
Ausfahrautomatik,
Zuglänge,
v-Korrektur (Berg-/Talfahrtausgleich),
v-Hp2 (Langsamfahrsgeschwindigkeit),
v-max (Blockhöchstgeschwindigkeit),
Staffellauf (Schattenbahnhofsautomatik),
Routenfahrt.

Die letzten Punkte der Zusammenfassung besagen, daß die Funktion der 'Handsteuerung' automatisch zugeschaltet ist.

BESONDERHEITEN BEI DER FUNKTION RANGIERFAHRT:

1. Beim Einschalten der Rangierfahrt wird die angeforderte Geschwindigkeit sicherheitshalber auf den Wert der aktuellen Geschwindigkeit zurückgesetzt.

Begründung:

Durch die "Rangierfahrt" bekommt die Lok plötzlich Fahr-erlaubnis. Wenn ihre aktuelle Geschwindigkeit vorher aus Gründen der Zugsicherung null war, würde sie jetzt allein durch das Einschalten der Rangierfahrt bereits beschleunigt.

2. Da das Einschalten der Rangierfahrt einen sicherheitsreduzierenden Eingriff darstellt (Aufhebung der Blocksicherungsregeln), wird die Rangierfahrt automatisch zurückgenommen, wenn ein anderer Fahrregler selektiert wird.

Begründung:

Die Praxis zeigt, daß es fast unmöglich ist, mit mehreren Fahrreglern gleichzeitig Rangierfahrten zu unternehmen, ohne hierbei die Kontrolle zu verlieren. Erschwerend kommt hinzu, daß ja immer nur über den selektierten Fahrregler eine Lok direkt beeinflußt werden kann. Ferner kann eine eingeschaltete Rangierfahrt bei einem nicht selektierten Fahrregler optisch nicht mehr erkannt werden.

8.3.6.10 Blockaufhebung

Die Funktion "Blockaufhebung" wird z.B. benötigt, um einen Zug, der sich bereits im Haltepunkt befindet, noch ein Stückchen (in

Richtung auf das 'rote' Signal) vorziehen zu lassen. Der von diesem Fahrregler gesteuerte Zug erhält dann Fahrerlaubnis und damit Fahrspannung an alle von ihm besetzten Blöcke.

Der gleiche Effekt kann auch erreicht werden, indem beim Fahrregler auf "Rangierfahrt" geschaltet wird. Auch dann wird ja das Erreichen des Haltepunktes ignoriert und Fahrerlaubnis erteilt. Der Unterschied zur Rangierfahrt besteht lediglich darin, daß bei "Blockaufhebung" trotz angeforderter Geschwindigkeit keine weiterführende Strecke mehr gesucht wird. Es findet also keine Kontrolle der Zugbewegungen mehr statt. Eine Ausfahrt aus dem Block wird nicht erteilt und alle Signale bleiben auf "rot".

Achten Sie daher sorgfältig darauf, daß der Zug bei eingeschalteter Blockaufhebung seine derzeit besetzten Blöcke nicht verläßt. Tut er es doch, ist er für den Computer verschwunden und auf dem Bildschirm erscheint die Meldung

M20: FR n /Block n: Zug verloren!

Um eine so entstandene Situation wieder zu bereinigen, müssen Sie den Zug entweder per Hand in den Block, den er verbotenerweise verlassen hat, zurückschieben, oder ihn im neuen Block wieder zuweisen. Wenn dieser neue Block jedoch bereits von einem anderen Fahrregler kontrolliert wird, wird der Zug von diesem anderen Fahrregler 'eingefangen'. In diesem Fall muß der Fahrregler vom Zug getrennt werden.

Probleme könnten sich ergeben, wenn der verbotenerweise befahrene Block gerade eine entgegengesetzt gepolte Fahrspannung erhält und die unerlaubt in ihn hineinfahrende Lok über ihre Motorwicklung einen Kurzschluß zwischen den beiden Blöcken herstellt. Gehen Sie daher umsichtig mit der Anwendung der Blockaufhebung vor.

Da alle Blöcke hardwareseitig mit einer wirksamen Kurzschlußsicherung ausgestattet sind, kann jedoch selbst bei einem solchen Vorkommnis in aller Regel kein Schaden auftreten. Sie sollten allerdings die Funktion der Kurzschlußsicherung mit Hilfe des Prüfprogrammes MSTP kontrolliert haben.

BESONDERHEITEN BEI DER FUNKTION BLOCKAUFHEBUNG:

1. Beim Einschalten der Blockaufhebung wird die angeforderte Geschwindigkeit sicherheitshalber auf den Wert der aktuellen Geschwindigkeit zurückgesetzt.
2. Da das Einschalten der Blockaufhebung einen sicherheitsreduzierenden Eingriff darstellt (Aufhebung der Blocksicherungsregeln), wird die Blockaufhebung automatisch zurückgenommen, wenn ein anderer Fahrregler selektiert wird.

Begründungen: siehe Kapitel 8.3.6.9

8.3.6.11 Richtungsumkehr

Nach üblicher Konvention wird von der Elektronik bei Vorwärtsfahrt positives Potential auf die rechte Schiene gelegt. Bei Rückwärtsfahrt erhält die rechte Schiene dementsprechend negatives Potential. Durch den Befehl 'RU' kann diese Zuordnung vertauscht werden.

Beim 2-Leiter-Gleichstromsystem ist es egal, wie herum eine Lok auf das Gleis gestellt wird. Es läßt sich immer genau vorher-sagen, in welche Richtung sie bei Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt fahren wird. Die Fahrtrichtung ist hier GLEISBEZOGEN eindeutig.

Anders ist es dagegen bei Gleichstromanlagen, die mit Mittel-leitersgleis betrieben werden. (Übrigens: auch die Oberleitung ist ein Mittelleiter.) Egal wie hierbei die Lok auf das Gleis gestellt wird, die Mittelschleifer bleibt auch nach dem Umdrehen der Lok immer noch in der Mitte. Für den Lokmotor hat sich daher durch das Umdrehen keine Veränderung ergeben. In diesen Systemen ist die Fahrtrichtung LOKBEZOGEN eindeutig.

Da der Computer nicht erkennen kann, in welche Richtung der Schornstein oder der Führerstand 1 nach dem Aufgleisen zeigt, wird es in der Hälfte aller Fälle passieren, daß die Lok GLEIS-BEZOGEN in die falsche Richtung fährt. Nach Eingabe des Befehls 'RU' erfolgt dann eine entsprechende Korrektur durch Umpolung der Fahrspannung.

Bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen kommt dieser Fahrreglerbefehl nur dann zum Einsatz, wenn bei einer Lok die Motoranschlußdrähte vertauscht sind.

In den Fahrregler-Anzeigen im Bildschirm erscheinen bei eingeschalteter Richtungsumkehr die Buchstaben 'RU' unmittelbar vor den beiden für die Anzeige des Fahrregler-Einzelnothaltes zuständigen Buchstaben 'NH'.

8.3.6.12 Fahrregler-Nothalt

Die Funktion "Fahrregler-Nothalt" bewirkt, daß für den Zug sofort und ohne Berücksichtigung einer Bremscharakteristik die Fahrstufe 0 ausgegeben wird. Eine eine auf der Blockplatte installierte Glättung sorgt noch dafür, daß der Zug nicht schlagartig zum Stehen kommt. Erst nach Ablauf der 'Nothalt-Auslaufzeit' (vgl. Programmzweig OE) wird dann die Fahrspannung für den Zug unterbrochen.

Eine bereits für den Zug reservierte Strecke, in die er noch nicht eingefahren ist, wird wieder zurückgegeben.

Während des Fahrregler-Nothaltes sind in der Bildschirmanzeige die beiden Buchstaben 'NH' über der Geschwindigkeitsskala sichtbar. Im Fahrpult (GBS) blinkt währenddessen das "FR=Belegt"-LED des Fahrreglers.

8.3.7 Der Fahrbetrieb

Durch die Beschreibung der einzelnen Steuerungsbefehle, der Wirkung der Fahrregler-Einstellungen sowie der Bedeutung der Fahrregler-Eigenschaften ist jetzt das Instrumentarium der "Modellbahnsteuerung per Computer" fast vollständig bekannt.

In diesem Kapitel sollen nun der Ablauf des Fahrbetriebes und ein Teil des logischen Konzeptes näher beschrieben werden. Es soll Ihnen helfen, die der Blocksicherung zugrunde liegenden Regeln zu verstehen und Sie schließlich auch in die Lage versetzen, mitzudenken.

8.3.7.1 Die Fahrerlaubnis

Jeder Zug, der fahren soll, benötigt vom Computer eine Fahrerlaubnis.

Die einfachste Möglichkeit, um für einen Zug eine Fahrerlaubnis zu erhalten, besteht darin, bei seinem Fahrregler die 'Blockaufhebung' einzuschalten. Der Computer kümmert sich dann nicht mehr um die Sicherung dieses Zuges und gibt die angeforderte Geschwindigkeit an den Block aus. Allerdings werden die Bewegungen des betreffenden Zuges dann auch nicht mehr überwacht und es ist darauf zu achten, daß der Zug seinen augenblicklichen Block nicht verläßt. Weitere Erläuterungen hierzu sind im Kapitel 8.3.6.10 'Blockaufhebung' nachzulesen.

Im Zusammenhang mit den Hilfsblöcken gibt es jedoch eine Situation, bei der ein Zug auch bei eingeschalteter Blockaufhebung nicht fahren kann, nämlich dann wenn der für die Fahrstromlieferung benötigte Hauptblock nicht verfügbar ist:

Wenn 2 Züge in jeweils einem Hilfsblock stehen, und beide Hilfsblöcke ihren Fahrstrom von demselben Hauptblock beziehen, kann nur einer von den beiden Zügen fahren.

Der Hauptblock ist ja in diesem Fall der Fahrstromlieferant für die Hilfsblöcke. Er kann aber nur für einen Zug den Fahrstrom erzeugen. Erst wenn dieser Zug den Einflußbereich des Hauptblockes verlassen hat oder in einem Hilfsblock zum Stillstand gekommen ist, ist der Hauptblock für die Fahrstromversorgung des zweiten Zuges verfügbar.

Beispiel:

Die Hilfsblöcke 101 und 102 sind fahrstromtechnisch beide an den "zugehörigen Hauptblock" 5 angeschlossen. Jetzt kann entweder der Zug in Block 101 oder der in Block 102 fahren, niemals aber beide gleichzeitig. In diesem Fall würden sie ja beide denselben (in Block 5 hergestellten) Fahrstrom erhalten und wären somit nicht mehr unabhängig voneinander steuerbar.

Wenn sich zum selben Zeitpunkt jedoch noch ein dritter Zug gerade in Block 5 (also im Hauptblock selbst) befindet, kann in keinem der beiden Hilfsblöcke gefahren werden, denn jeder nach Block 101 oder 102 gelieferte Fahrstrom würde ja im Hauptblock 5 hergestellt werden und damit den dort befindlichen Zug mitbewegen.

Im Normalfall ("Blockaufhebung" ist ausgeschaltet), müssen zur Erlangung der Fahrerlaubnis folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Der Nothalt muß ausgeschaltet sein.
2. Die angeforderte Geschwindigkeit muß größer als Null sein.
3. Der in Fahrtrichtung liegende Ausfahrshalter des Blockes (sofern einer vorhanden ist,) muß geöffnet sein.
4. Alle für das Befahren der geplanten Strecke benötigten Fahrstraßen (siehe Streckenbeschreibung Programmzweig SE) müssen gültig, d.h. geschaltet sein. Es genügt nicht, daß alle Weichen durch nacheinander erfolgte Einzel-Weichenschaltungen richtig liegen. Es müssen wirklich die betreffenden Fahrstraßen vom Computer geschaltet worden sein, denn nur dadurch werden sie gültig.
5. Alle für das Befahren der geplanten Strecke benötigten Blöcke müssen:
 - a) im Programmzweig BE eingegeben worden sein,
 - b) frei sein,
 - c) verfügbar sein (=Abhängigkeit Haupt-/Hilfsblock) und
 - d) dürfen nicht bereits für andere Züge reserviert sein.
6. Wenn die geplante Strecke über eine Doppeltrennstelle MIT Wechsel der durchgehenden Schiene führt, darf in diesem Augenblick kein anderer Zug irgendeine ANDERE Doppeltrennstelle überfahren.
7. Wenn die geplante Strecke über eine Doppeltrennstelle OHNE Wechsel der durchgehenden Schiene führt, darf in diesem Augenblick kein anderer Zug eine Doppeltrennstelle MIT Wechsel der durchgehenden Schiene überfahren.
8. Falls die geplante Strecke in einen Block hineinführt, dessen Ausfahrshalter geschlossen ist, muß der Block mindestens so lang sein wie der Zug.
9. Falls für den Zug eine Routennummer in Fahrtrichtung eingestellt ist, muß die geplante Strecke in einen zur Route gehörenden Block führen.
10. Eine eventuell definierte Aufenthaltszeit muß abgelaufen sein. (Das Routen-LED darf nicht blinken.)
11. Der Zug darf nicht wegen eingeschalteter Staffellauf-Automatik momentan an der Weiterfahrt gehindert sein. (Das LED der angeforderten Geschwindigkeit darf nicht blinken.)

Wenn alle genannten Bedingungen erfüllt sind, bekommt der Zug Fahrerlaubnis. Sie gilt nur für den gerade untersuchten Streckenabschnitt, so wie er in der Streckenbeschreibung eingegeben worden ist.

8.3.7.2 Strecke reservieren, befahren, zurückgeben

Strecke reservieren:

Wenn für einen untersuchten Streckenabschnitt Fahrerlaubnis erteilt worden ist, wird er aus der Streckenbeschreibung entnommen und beim Fahrregler des Zuges eingetragen. Diesen Vorgang bezeichnen wir auch mit "Strecke vormerken". Er kann mit Hilfe der Standortmeldungen im Bildschirm kontrolliert werden. Alle in der Streckenbeschreibung genannten Fahrstraßen werden verriegelt und der im Augenblick ja noch freie Zielblock sowie alle 'über-Blöcke' werden reserviert und damit für alle anderen Züge gesperrt. Die gesicherte Fahrt des Zuges kann beginnen.

Hinweis:

Bei Vorwärtsfahrt werden die zu einer Strecke gehörenden Blöcke in genau der Reihenfolge beim Fahrregler eingetragen, wie sie in der Streckenbeschreibung genannt sind. Bei Rückwärtsfahrt werden sie in umgekehrter Reihenfolge eingetragen. Die Streckenbeschreibung wird dann sozusagen rückwärts gelesen.

Strecke befahren:

Die vorgemerkten Blöcke werden von nun an laufend überprüft, ob sie bereits besetzt worden sind. Die Überprüfung beginnt immer mit dem (in Fahrtrichtung gesehen) unmittelbar vor der Zugspitze befindlichen ersten vorgemerkten Block. Das ist der Block, der bei den Standortmeldungen unmittelbar auf das Zeichen '<' folgt.

Wenn dieser Block noch frei ist, wird die weitere Überprüfung abgebrochen, denn wenn der Zug hier noch nicht angekommen ist, kann er weiter vorne auch noch nicht sein. Ist er jedoch besetzt, wird die Überprüfung mit den davorliegenden Blöcken solange fortgesetzt, bis die Zugspitze ausgemacht worden ist.

Sind alle vorgemerkten Blöcke als besetzt gemeldet, ist das Ende der befahrbaren Strecke erreicht und es wird sofort versucht für einen weiterführenden Streckenabschnitt ebenfalls Fahrerlaubnis zu bekommen. Gelingt dies, kann der Zug seine Fahrt praktisch 'Nonstop' fortsetzen. Gelingt dies nicht, wird der Zug bis zum Stillstand abgebremst. Wo er schließlich zum Stillstand kommt, hängt von der Ausstattung des Zielblockes mit Brems- und Haltepunkten ab.

Wenn ein Zug zum Stillstand gekommen ist, wird ihm die Fahrerlaubnis entzogen. Um wieder anfahren zu können, muß er eine neue Fahrerlaubnis erlangen.

Strecke zurückgeben:

Genauso wie die vorgemerkten Blöcke abgefragt werden, ob sie von dem Zug bereits erreicht wurden, werden die besetzten Blöcke (diesmal natürlich beginnend mit dem letzten) auf Freimeldung überprüft, um das aktuelle Ende des Zuges zu ermitteln.

Auch die am Zugende freigewordenen Blöcke gelten dabei noch solange als reserviert, bis ein kompletter zurückliegender Streckenabschnitt freigemeldet worden ist. Falls in der Streckenbeschreibung auch eine Fahrstraße enthalten ist, wird zusätzlich noch überprüft, ob auch beide in der Fahrstraßenbeschreibung angegebenen Belegtmelder frei sind (vgl. auch Anwendungsbeispiel 9.13).

Erst wenn auch das der Fall ist, wird die überfahrene Fahrstraße wieder entriegelt und der verlassene Streckenabschnitt als Ganzes zurückgegeben indem die Reservierung aufgehoben wird. Einzelne Blöcke als Teile einer Strecke werden noch nicht zurückgegeben. Auch dieser Vorgang ist anhand der Standortmeldungen nachzuvollziehen.

8.3.7.3 Eine von vielen: Die richtige Strecke

In diesem Abschnitt soll erläutert werden, wie sich der Computer aus der Vielzahl der in der Streckenbeschreibung eingegebenen Strecken die richtige Strecke für einen Zug heraus sucht.

Die Formulierungen im Abschnitt zur Erlangung der Fahrerlaubnis waren in diesem Punkt etwas oberflächlich. Es ist nicht so, daß der Computer für einen Zug von einer ganz bestimmten Strecke ausgeht und sie dann nach den dort genannten Kriterien (Fahrstraße gültig, Block frei etc.) untersucht. Es werden vielmehr alle gespeicherten Strecken der Reihe nach untersucht, ob sie für den betrachteten Zug eine Fahrmöglichkeit bieten. Der Reihe nach bedeutet in diese Zusammenhang, daß die Streckenbeschreibungen genau in der Reihenfolge, wie sie beim Ausdrucken mit dem Programm MSTD aufgelistet werden, untersucht werden.

Folgende Auswahlkriterien werden dabei angewendet:

Es werden nur solche Strecken näher betrachtet, deren 'von-Block' genau mit der Blocknummer übereinstimmt, in dem sich die Zugspitze gerade befindet. Dieser Block wird auch der Startblock genannt. Dies gilt für einen vorwärts fahrenden Zug.

Bei einem rückwärts fahrenden Zug werden alle Streckenbeschreibungen rückwärts, d.h. beginnend mit der zuletzt ausgedruckten Strecke, dahingehend untersucht, ob der Startblock irgendwo als 'nach-Block' eingetragen ist. Für rückwärts fahrende Züge werden die Streckenbeschreibungen also einfach rückwärts gelesen (vgl. auch Kapitel 8.4.2.10.).

Anmerkung:

Beim Blättern in der Streckenbeschreibung mit dem Pro-

grammzweig SS (= Strecke sichten), erfolgt die Auflistung in zahlenmäßig sortierter Form. Diese Darstellung ist für die Überprüfung der Streckenbeschreibung auf Vollständigkeit eine wertvolle Hilfe. Für das Nachvollziehen des Streckensuchen ist jedoch immer die Ausgabe des Programmes MSTD maßgebend.

Erst wenn eine Streckenbeschreibung gefunden worden ist, die mit der Startblocknummer beginnt, werden die im vorigen Kapitel aufgeführten Prüfungen zur Erlangung der Fahrerlaubnis durchgeführt. Wird die Strecke hierbei als nicht befahrbar erkannt, wird die Suche im Streckenspeicher fortgesetzt. Ist der Streckenspeicher komplett durchsucht worden und immer noch keine befahrbare Strecke gefunden, muß der Zug stehen bleiben oder eine der Automaten in Anspruch nehmen. (Hierzu jedoch mehr in den nächsten Kapiteln.)

Beispiel 1:

Stellen Sie sich einen Bahnhof vor, dessen 5 Parallelgleise alle in einen gemeinsamen Ausfahrblock führen. Keine Fahrstraße soll derzeit gültig sein. Weiterhin soll in jedem der 5 Gleise ein Zug stehen und alle Züge sollen über eine angeforderte Geschwindigkeit verfügen, die größer als 0 ist.

Das Streckensuchprogramm findet nun zwar für jeden der 5 Züge eine Strecke in den noch freien Ausfahrblock hinein, doch bei keinem Zug kann eine Fahrerlaubnis gegeben werden, weil jedesmal die dazu erforderliche Fahrstraße fehlt. Erst, wenn jetzt eine der Fahrstraßen geschaltet wird, kann für die betreffende Strecke und nur für den einen Zug eine Fahrerlaubnis gegeben werden.

Beispiel 2:

Das Beispiel in entgegengesetzter Richtung läuft genauso ab, wenn nämlich ein Zug vor dem Bahnhof steht und alle 5 Gleise frei sind, doch wiederum keine Fahrstraße gültig ist.

Auch hier findet der Computer zwar die 5 im Speicher verzeichneten Strecken, doch befahren werden kann keine. Es muß erst eine der Fahrstraßen geschaltet werden, damit für eine der Strecken die Fahrerlaubnis erteilt werden kann.

Wichtig ist hierbei folgendes:

Die freien Blöcke auf der Anlage ergeben sich je nach Fahrbetrieb sozusagen von selbst. Die Entscheidung ob und wohin gefahren wird hängt also nur noch von den derzeit gültigen Fahrstraßen ab. Wer diese Fahrstraßen schaltet, ist dem Streckensuchprogramm egal. Das können Sie sein, indem Sie die Fahrstraßen über die Rechnerastatur oder das GBS anfordern, das kann aber auch eine der Automaten (Ausweich- oder Ausfahrautomatik) sein.

8.3.7.4 Die Ausfahrautomatik

Die Beschreibung für die Ausfahrautomatik kann jetzt sehr kurz ausfallen, da auf das Beispiel 1 im vorstehenden Kapitel zurückgegriffen werden kann. Dort war von den 5 Zügen die Rede, die alle den freien Ausfahrblock vor sich hatten und denen zum Losfahren nur noch eine Fahrstraße fehlte.

Genau hierfür wurde die Ausfahrautomatik geschaffen. Bei ihr handelt es sich nämlich um nichts anderes, als einen "Fahrstraßen-in-Auftrag-Geber".

Wenn die Streckensuche für einen Zug nicht mit einer Fahrerlaubnis endete, wird in der Blockbeschreibung des Startblockes nachgesehen, ob in der betrachteten Fahrtrichtung ein Ausfahrblock angegeben ist und ob der darunter stehende Automatikschalter eingeschaltet ist.

Falls der Automatikschalter das Eingreifen der Automatik zuläßt, wird der Streckenspeicher gleich nocheinmal durchsucht. Dieses Mal aber ganz konkret nach derjenigen Strecke, die vom Startblock zum Ausfahrblock führt. Alle in dieser speziellen Streckenbeschreibung genannten Fahrstraßen werden nun herausgesucht und zum Schalten an das Fahrstraßenprogramm durchgereicht.

```
+-----+
| Damit hat die Automatik nichts anderes gemacht, als |
| Sie es auch getan hätten, nur wesentlich schneller: |
| sie hat eine oder mehrere Fahrstraßen, die in den |
| angegebenen Ausfahrblock führen, in Auftrag gegeben. |
+-----+
```

Nach Ablauf der Fahrstraßenbildezeit wird dann bei der routinemäßigen Streckensuche eine befahrbare Strecke gefunden, nämlich genau die zum Ausfahrblock führende. Der Zug kann sich jetzt "automatisch" in Bewegung setzen.

Zum Abschluß dieses Kapitels noch einmal die Bedingungen, die alle gleichzeitig erfüllt sein müssen, damit die Ausfahrautomatik wirksam wird:

- zunächst keine Strecke gefunden
- beim Startblock ist ein Ausfahrblock angegeben
- Ausfahrautomatik des Startblockes ist eingeschaltet
- Ausfahrblock des Startblockes erlaubt die Ausfahrt
- Staffellauf-Automatik darf die Ausfahrt nicht verhindern
- Funktion Handsteuerung ist ausgeschaltet
- Funktion Rangierfahrt ist ausgeschaltet.

Beispiele für die Anwendung der Ausfahrautomatik werden im Kapitel 9.42 gegeben.

8.3.7.5 Die Ausweichautomatik

Auch hierbei handelt es sich um eine Programmroutine, die lediglich in geeigneter Weise Fahrstraßen in Auftrag gibt.

Um die Funktion zu erläutern, greifen wir auf das in Kapitel 8.3.7.3 genannte Beispiel 2 zurück: Zug steht an der Einfahrt eines 5-gleisigen Bahnhofs.

Allerdings soll jetzt bereits eine Fahrstraße, die in eines der Bahnhofsgleise hineinführt, geschaltet sein. Das betreffende Bahnhofsgleis soll jedoch durch einen anderen Zug besetzt sein. Daher wird auch jetzt bei der Streckensuche keine befahrbare Strecke gefunden.

Im Handbetrieb wird man sich nun ein freies Parallelgleis aussuchen und eine dort hineinführende Ausweichfahrstraße zum Schalten anfordern. Man kann das Ausweichen aber auch der Automatik überlassen. Voraussetzung hierfür ist, daß in der Blockbeschreibung des besetzten Zielblockes die Nummer eines Ausweichblockes angegeben ist und daß der ebenfalls dort eingegebene Ausweichautomatikschalter eingeschaltet ist.

Mit Hilfe der Nummer des Ausweichblockes kann die Streckensuche nun sofort erneut beginnen. Dieses Mal wird allerdings nur nach derjenigen Strecke gesucht, die vom augenblicklichen Startblock zum angegebenen Ausweichblock führt. Aus dieser ganz speziellen Streckenbeschreibung werden dann alle Fahrstraßen entnommen und an das Fahrstraßenprogramm zum Schalten durchgereicht.

Sollte jedoch festgestellt werden, daß der angegebene Ausweichblock ebenfalls besetzt ist, geht der Ausweichversuch nach demselben Schema weiter. Es wird jetzt einfach davon ausgegangen, daß der besetzte Ausweichblock das eigentliche Ziel der Zugfahrt war, dem nun abermals ausgewichen werden muß. Diese Prozedur kann sich bis zu 40mal wiederholen, so daß ein maximal 40-gleisiger Schattenbahnhof bedient werden kann.

Zum Abschluß noch einmal die Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit die Ausweichautomatik in Kraft tritt:

- Strecke gefunden, aber Zielblock ist besetzt
- Zielblock hat Ausweichblock
- Ausweichautomatik des Zielblockes ist eingeschaltet
- Funktion Handsteuerung ist ausgeschaltet
- Funktion Rangierfahrt ist ausgeschaltet.

Beispiele für die Anwendung der Ausweichautomatik, (die vielfach auch Einfahrautomatik genannt wird,) finden Sie im Kapitel 9.41.

Hier noch ein Hinweis wenn sowohl Ausweich- wie auch Ausfahrautomatik eingeschaltet sind:

Je intensiver der Fahrbetrieb auf Ihrer Anlage ist, desto

Öfter kommt es vor, daß durch die Automaten Fahrstraßen zum Schalten angefordert werden. Da diese Schaltanforderungen in der Regel von mehreren Bildschirmmeldungen begleitet werden, empfehlen wir für diesen Fall, den Bildschirm durch den Befehl <CONTROL> abzuschalten. Die Rechenzeit, die für das Erzeugen der Bildschirmmeldungen verbraucht wird, ist beträchtlich. Je mehr der Computer damit beschäftigt ist, Bildschirmmeldungen zu erzeugen, desto seltener kann er sich um den Zugbetrieb kümmern.

Die negativen Auswirkungen, zu denen es durch zu häufige Bildschirmmeldungen kommen kann, bestehen eigentlich nur darin, daß ein Zug nach Erreichen seines Haltepunktes nicht schnell genug abgebremst werden kann und dadurch in das Lichttraumprofil benachbarter Fahrwege oder gar in den angrenzenden Block hineinrutscht.

Um solche Situationen möglichst unwahrscheinlich zu machen, sollten die in den Kapiteln 8.3.6.3 und 9.21 gegebenen Empfehlungen zu den Längen der Halteabschnitte eingehalten werden. Sorgen Sie außerdem für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Bremscharakteristik und Schleichgeschwindigkeit.

8.3.7.6 Die Routenautomatik

Die Routenautomatik stellt eine wesentliche Erweiterung der normalen Ausfahr- und Ausweichautomatik dar. Sie stellt die folgenden vier Funktionen zur Verfügung:

- zugspezifische Ausfahr- und Ausweichautomatik
- Fahren auf ausgesuchten Strecken
- Abwarten von Aufenthaltszeiten
- Pendelzug-Automatik

zugspezifische Ausfahr- und Ausweichautomatik:

Durch Einstellen einer Routennummer bei einem Zug für die aktuelle Fahrtrichtung werden die Ausfahr- und die Ausweichautomatik für diesen Zug als überall eingeschaltet angenommen, d.h. unabhängig von der tatsächlichen Stellung der betroffenen Automatikschalter, fährt der betreffende Zug entsprechend den im Block-Eingabeformular eingegebenen Daten automatisch weiter. Allerdings wird er dabei nur durch solche Blöcke fahren, die auch zu der eingestellten Route gehören.

Anders verhält es sich jedoch (und das ist hier beabsichtigt), wenn sich der Zug zum Zeitpunkt des Einstellens der Route in einem Block befindet, der nicht zur eingestellten Route gehört. Dann fährt der Zug nämlich solange mit der normalen Ausfahr- und Ausweichautomatik weiter, bis er (zufällig) in einen zur Route gehörenden Block gelangt. Wird also eine Route eingestellt zu der kein einziger Block gehört, ist der Zug überall auf Automatik geschaltet.

Fahren auf ausgesuchten Strecken:

Durch die Einstellung einer Route wird der für den Zug nutzbare Anlagenbereich auf diejenigen Blöcke beschränkt, die auch zu der eingestellten Routennummer gehören. Um diese Beschränkung sichtbar zu machen, zeigt ein leuchtendes Routen-LED im Fahrpult an, daß sich der Zug "auf Route" befindet. Ist zwar eine Routennummer für die aktuelle Fahrtrichtung beim Zug eingestellt, der Zug jedoch noch nicht auf der Route angekommen (s.o.), leuchtet das Routen-LED noch nicht. Ein planmäßiges Suchen nach dem kürzesten Weg zu seiner Route findet nicht statt.

Die Routennummer ist getrennt für beide Fahrtrichtungen einstellbar. Die Trennung in die beiden Fahrtrichtungen kann z.B. bewirken, daß ein Pendelzug, der auf einer zweigleisigen Hauptstrecke verkehrt, nach dem Wenden wieder in den Rechtsverkehr einschwenkt.

Auf einer Route können beliebig viele Züge gleichzeitig (auch in beiden Fahrtrichtungen) verkehren. Die Definition, zu welchen Routen ein Block gehören soll, findet im Eingabeformular für die Blockdaten 'BE' statt.

Ein Beispiel für das Fahren auf ausgesuchten Strecken:

Ein Teil der Anlage soll zur Dekoration mit einer (nicht funktionsfähigen) Oberleitung ausgestattet sein. Damit nun die Eloks nicht vorbildwidrig in Blöcke ohne Fahrdraht einfahren, erhalten alle Oberleitungsblöcke z.B. die Routennummer 1. Wenn danach alle mit einer Elok bespannten Züge die Routennummer 1 eingestellt bekommen, ist das Problem gelöst.

In den Bildschirmanzeigen des Fahrreglers gibt es kein Gegenstück zum Routen-LED im Fahrpult. Im Bildschirm kann daher nur abgelesen werden, ob beim Zug Routen eingestellt sind. Nicht aber, ob sich der Zug schon auf seiner Route befindet oder sie noch sucht.

Abwarten von Aufenthaltszeiten:

Kommt ein auf Route befindlicher Zug in einen Block, bei dem für die betreffende Route eine Haltezeit in den Blockdaten eingetragen ist, wird er zwangsweise gestoppt. Nachdem der Zug zum Stillstand gekommen ist beginnt das Routen-LED zu blinken und eine interne Stopuhr wird gestartet. Diese Stopuhr läuft im gleichen Takt wie die im Programm integrierte Modellbahnuhr. Im Bildschirm erscheint dann die Meldung:

M23: FR n /Block n: Zug hat Aufenthalt

Liegt z.B. eine Haltezeit von 10 (Minuten) vor und der Uhrentakt ist auf M=1:60 eingestellt, wird ein Aufenthalt von 10 Sekunden abgewartet.

Pendelzug-Automatik:

Kommt ein auf Route befindlicher Zug an das Ende der Route (das muß nicht unbedingt ein Stumpfgleis sein, denn auch auf freier Strecke ist das Ende der Route erreicht, wenn alle vorausliegenden Blöcke nicht zur eingestellten Routennummer gehören), wird immer dann automatisch die Fahrtrichtung gewechselt, wenn auch für die Gegenrichtung eine Routennummer eingestellt ist. Es erscheint dann die Bildschirmmeldung:

M24: FR n /Block n: Pendelzug wendet

Vor dem Wechsel der Fahrtrichtung wird jedoch immer eine eventuell in den Blockdaten eingetragene Haltezeit abgewartet.

Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über die im Zusammenhang mit der Routenautomatik stehenden Eigenschaften:

Das Routen-LED geht an, wenn:

- sich die Zugspitze des selektierten Fahrreglers in einem Block befindet, der zur eingestellten Route gehört.

Das Routen-LED blinkt, wenn:

- der Zug eine Aufenthaltszeit abwartet.

Das Routen-LED geht aus, wenn:

- HS/RF eingestellt werden,
- Route 0 für die aktuelle Fahrtrichtung eingestellt wird,
- der selektierte Fahrregler keinem Zug zugewiesen ist,
- der erste besetzte Block des Zuges nicht zur eingestellten Route gehört.

Die restliche Aufenthaltszeit eines Zuges wird gelöscht durch:

- Einstellung von HS/RF/BA,
- Einstellung von Geschwindigkeit=0,
- Wechsel der Fahrtrichtung von Hand,
- Einstellung der Route 0.

Ein auf Route befindlicher Zug fährt immer automatisch.

8.3.7.7 Der Staffellauf

Die Funktion "Staffellauf" dient dazu, alle Züge innerhalb eines Schattenbahnhofes trotz angeforderter Geschwindigkeit und freier Ausfahrmöglichkeit solange anzuhalten, bis ein von der Strecke kommender Zug in den Bahnhof eingefahren ist. Für jeden einfahrenden Zug darf ein anderer ausfahren. Dadurch wird auch der Name für diese Automatik verständlich: der einfahrende Zug gibt das Staffelholz an einen anderen Zug weiter.

Damit der einfahrende Zug sein Staffelholz weitergibt, muß

- im Schattenbahnhof ein freier Block zum Einfahren vorhanden sein,
- im Zielblock des einfahrenden Zuges der Schalter für den Staffellauf in der betreffenden Richtung eingeschaltet sein.

Ein wartender Zug, der das Staffelholz übernehmen will, muß

- eine angeforderte Geschwindigkeit >0 haben,
- die Fahrtrichtung ist egal,
- der Ausfahrtschalter in Fahrtrichtung muß geöffnet sein,
- der Staffellaufschalter in Fahrtrichtung muß eingeschaltet sein.

Bei der Suche nach einem Zug, der diese Bedingungen erfüllt, wird in der Ausweichreihenfolge innerhalb des Bahnhofes vorgegangen.

Solange ein im Schattenbahnhof stehender Zug auf die Übergabe des Staffelholzes wartet, blinkt bei seinem Fahrregler das LED der angeforderten Geschwindigkeit. Die Freigabe der Ausfahrt erfolgt nicht erst nach Stillstand des einfahrenden Zuges, sondern schon bei dessen Einfahrt (= fliegende Übergabe des Staffelholzes).

Ein Sonderfall ergibt sich, wenn sich kein weiterer Zug im Schattenbahnhof befindet. Dann gibt der einfahrende Zug das Staffelholz nämlich an sich selber weiter.

8.3.7.8 Kein Kontakt: Zug verloren!

Bei Kontaktstörungen ist auch die "Modellbahnsteuerung per Computer" machtlos. Saubere Schienen und saubere Stromabnehmer sind die Voraussetzung für einwandfreien Stromfluß und damit auch für einwandfreie Funktion des Zugüberwachungssystems.

Da die Loks bei der MPC nur anhand der von ihnen verursachten Gleisbesetzmeldung geortet werden können, sind sie plötzlich verloren, wenn diese Besetzmeldung aufgrund von Kontaktstörungen verschwindet. Damit sie nicht bei jedem kurzen Kontaktabriß als verschwunden gelten, werden Kontaktstörungen mit einer Dauer von weniger als 2 Sekunden von der Elektronik automatisch überbrückt.

Erst wenn sich eine Lok länger als 2 Sekunden nicht mehr "gemeldet" hat, wird die Gleis-frei-Meldung an den Rechner weitergegeben. Auch im Programm werden der "verschwundenen" Lok noch einmal etwa 2 Sekunden Schonzeit gegeben um sich wieder zu melden. Ist die Belegtmeldung dann immer noch nicht wieder da, wird ein Piepston ausgegeben und das Betriebsstörungs-LED leuchtet auf.

Zugehörige Bildschirmmeldung:

M20: FR n /Block n: Zug verloren !

Mögliche Ursachen für ein Verlieren des Zuges können sein:

- Verschmutzungen der Schienen oder der Stromabnehmer.
- Die Lok ist "verschwunden", weil
... sie entgleist ist,

- ... sie per Hand von der Anlage genommen wurde,
- ... sie aufgrund falscher Weichenstellung in den falschen Block gefahren ist,
- ... sie verkehrt herum auf dem Gleis steht (Mittelleiter-systeme) oder der Lokmotor falsch gepolt ist und die Lok daher in die falsche Richtung gefahren ist,
- ... die Bremscharakteristik zu hoch eingestellt ist,
- ... die Schleichgeschwindigkeit zu hoch eingestellt ist,
- ... die Rechengeschwindigkeit zu langsam ist.

Zur Sicherung des Betriebes wird der zuletzt befahrene Streckenabschnitt eines verlorenen Zuges solange als besetzt unterstellt und für alle anderen Züge gesperrt, bis:

- der Kontakt wieder hergestellt ist,
- die Lok wieder in ihren Block zurückgeschoben wurde oder
- falls Sie die Lok mit der Hand von der Anlage genommen haben, der Zug durch eine entsprechende Eingabe als gelöscht deklariert wurde (vgl. Kapitel 8.3.5.4).

Anders sieht es dagegen aus, wenn die Lok nicht alleine unterwegs war, sondern noch belegtmeldende Wagen angehängt hatte. Es ist dann unwahrscheinlich, daß der gesamte Zug gleichzeitig den Kontakt verliert.

Was kann passieren ?

Verliert die Zugspitze den Kontakt und fährt die Lok vorne, bleibt der Zug wegen der Kontaktstörung an der Lok stehen. Fährt die Lok jedoch hinten, kann das Erreichen der Brems- und Haltepunkte nicht erkannt werden. Die Lok schiebt den Zug über die Blockgrenze hinaus. Unzulässiges Durchrutschen ist dann also die Folge.

Verliert der Zugschluß den Kontakt, werden die zurückliegenden Blöcke und Fahrstraßen zu früh wieder freigegeben. Die Folge hiervon kann unzulässiges Schalten von Weichen unter dem Zugschluß sein oder aber unzulässiges Einfahren eines fremden Zuges in den vom Zugschluß noch nicht verlassenen Block.

Wie Sie sehen, ist es von besonderer Wichtigkeit, daß der Computer sowohl die Zugspitze, wie auch den Zugschluß immer einwandfrei orten kann.

WICHTIG:

```

+-----+
|           Sorgen Sie für gute Kontaktgabe.           |
|   Zugspitze und Zugschluß müssen sich melden.   |
+-----+

```

Hinweis:

Nicht jeder Wagen, der über eine eingebaute Beleuchtung verfügt, ist auch ein geeigneter Besetztmelder. Manche Wagen nehmen nämlich am vorderen Drehgestell den einen Spannungspol vom Gleis ab und am hinteren Drehgestell den Gegenpol.

Bedenken Sie, daß solche Wagen erst dann "erkannt" werden, wenn BEIDE Drehgestelle im Blockabschnitt (z.B. Haltepunkt) angekommen sind. Ebenso gelten durchfahrene Abschnitte schon dann wieder als frei, wenn bereits EIN Drehgestell den Abschnitt verlassen hat. Abhilfe wird hier dadurch geschaffen, indem die Drehgestelle mit hochohmig leitendem Lack überbrückt werden (Widerstand etwa 1-5 kOhm, Quelle: z.B. Klingeberger, Kreuzlinger Str. 1-3, 7750 Konstanz, Best.Nr. 45020). Diese Methode sollte auch bei allen anderen unbeleuchteten Wagen angewendet werden, die an der Zugspitze oder am Zugschluß geführt werden. Dies gilt insbesondere für normalerweise nicht beleuchtete Güterwagen.

8.3.7.9 Wagen verloren oder Zug zu lang!

Wenn ein fahrender Zug einen oder mehrere Wagen verliert, ist der letzte Wagen, der als Zugschluß ja eine Belegtmeldung erzeugt, mit Sicherheit dabei. Da der liegengebliebene Wagen vom Programm nach wie vor als Zugschluß erkannt wird, die Lok andererseits aber weiterfährt, wird der Zug "immer länger".

Voraussetzung ist allerdings, daß der Wagen seine Besetztmeldung während der gesamten Zeit aufrecht erhält. Tut er es nicht oder wird er mit der Hand von der Anlage entfernt, werden die dazwischen liegenden Fahrstraßen wieder entriegelt und die Blöcke wieder zurückgegeben. Der Zug wird dadurch wieder "kürzer". An den Standortmeldungen im Bildschirm können die geschilderten Vorgänge nachvollzogen werden.

Wenn der Zug eine gewisse Maximallänge erreicht hat, wird er vom Programm zwangsgebremst und die Meldung M21 wird, begleitet von einem Piepston, ausgegeben:

M21: FR n /Block n: Zug zu lang!

Zur Bereinigung einer solchen Situation ist einfach nur die Fahrtrichtung des betreffenden Zuges umzudrehen. Da sämtliche Fahrstraßen zwischen Zugspitze und liegengebliebenem Wagen immer noch verriegelt sind und auch die dazwischen liegenden Blöcke dem Zug noch immer zugeteilt sind, wird er den Wagen bei seiner Rückfahrt mit Sicherheit wieder erreichen.

Anmerkung:

Nach der Richtungsumkehr bildet der liegengebliebene Wagen für den Rechner die Zugsitze. Das Programm wird nun also versuchen, eine Fahrmöglichkeit für die neue Zugspitze zu finden. Ist dies aus Gründen der Blocksicherung nicht möglich, wird auch keine Geschwindigkeit an den Zug gegeben. Die beiden Möglichkeiten, jetzt zu dem Wagen zurückzukehren bestehen darin, die Blocksicherung auszuschalten (vgl. 'Blockaufhebung') oder eine Rangierfahrt durchzuführen. Der Vorzug sollte hier der Rangierfahrt gegeben werden. Nehmen Sie die Sonderfunktion wieder zurück, sobald der Wagen erreicht ist.

8.3.7.10 Kurzschluß oder Überlast

Die auf den Blockplatinen befindlichen Regelteile zur Erzeugung der Impulsbreiten sind mit einer Überlastsicherung ausgestattet. Sobald die in einem Block geforderte Leistung einen bestimmten Wert überschreitet, werden für ihn keine Fahrimpulse mehr erzeugt. Von einem zweiten Regelkreis auf der Elektronik wird eine Kurzschlußmeldung an den Rechner gegeben.

Wenn die Überlast oder der Kurzschluß nicht mehr vorhanden ist, werden die Fahrimpulse automatisch wieder erzeugt. Da die verwendete Schaltung eine Überlast selbsttätig beherrschen, greift das Programm hier nicht ein. Es wird lediglich zur Information und Erleichterung bei der Fehlersuche die Meldung M22 ausgegeben:

M22: KS in Block n

Diese Meldung wird, begleitet von einem Piepston solange in gewissen Zeitabständen wiederholt, bis die Überlast nicht mehr vorhanden ist.

Bei einigen Triebfahrzeugen ist der Stromverbrauch beim Anfahren so hoch (dies trifft unter anderem für den VT 601 von Roco zu), daß auch hier bereits auf Überlast erkannt wird. Um hier etwas dämpfend entgegenzuwirken, wird die Meldung M22 vom Programm erst dann erzeugt, wenn die Überlast über mehr als 5 Sekunden lang bestehen bleibt.

8.3.7.11 Entkuppler und Drehscheiben

Eine spezielle Behandlung dieser beiden Modellbahnartikel ist in der Computersteuerung nicht vorgesehen, da sie sich in der Regel im von Hand befahrenen Rangierbereich befinden. Sie werden konventionell an eine separate Stromversorgung angeschlossen und grundsätzlich ebenfalls von Hand bedient.

8.3.8 Die Signalschaltung

Vorgesehen ist die Erzeugung der Signalbilder Hp0, Hp1 und Hp2 für Zugsignale sowie Sh0 und Sh1 für Rangiersignale.

Auch wenn Sie an Ihren Blockgrenzen keine Signale aufstellen, wird vom Computer grundsätzlich die Stellung aller Blocksignale, ob vorhanden oder nicht, ermittelt. An den Stellen, wo in der Anlagenbeschreibung Signale angegeben sind, wird lediglich das intern ermittelte Signalbild an die Elektronik ausgegeben.

Für den Computer sind Lichtsignal-Stellungen entsprechende LED-Nummern aus der 2. Leuchtanzeigen-Kette. Formsignale sind an Steckkarten für die Schaltung von Magnetartikeln anzuschließen.

Die Grundstellung aller Signale ist Hp0 und Sh0. Bei der Bundesbahn wird diese Signalkombination auch mit Hp00 bezeichnet. Die Fahrtstellungen Hp1 und Hp2 werden für Zugfahrten angesteuert, wenn für den im betreffenden Block befindlichen Zug eine Ausfahrgenehmigung erteilt worden ist. Die Entscheidung, ob Hp1 oder Hp2 anzusteuern ist, ergibt sich aus der Streckenbeschreibung für die freigegebene Strecke.

Bei Rangierfahrten zeigen die Rangiersignale den Sh1-Begriff, während die Zugsignale in der Stellung Hp0 verbleiben.

Für den häufig vorkommenden Fall, daß in einem Block nur Rangiersignale aufgestellt sind, wird der Fahrbegriff Sh1 dann vorbildgerecht auch bei den Zugfahrten angezeigt.

8.3.8.1 Formsignale

Das Schalten der Formsignale ist sowohl programmintern, wie auch auf Seiten der Elektronik identisch mit dem Schalten der Weichen. Die Schaltbefehle werden lediglich auf den Datenbus für die Magnetartikel-Steckkarten anstatt auf den für die Weichensteckkarten gelegt. Die Steckkarten zur Ansteuerung von Formsignalen sind daher auch absolut baugleich mit den Weichensteckkarten, sie können sogar untereinander ausgetauscht werden.

Mit Ausnahme der Weichenverriegelung ist daher alles, was im Kapitel 8.3.4 zur Weichenschaltung gesagt wurde, auch auf die Formsignalschaltung übertragbar.

Der Anschluß von Formsignalen mit Stellmotor ist im Programm nicht berücksichtigt. Die Schaltzeit für Formsignale ist daher fest eingestellt und beträgt ca. 0.1 Sekunde.

Im Gegensatz zu den Weichen ist das erfolgreiche Schalten von Formsignalen vollkommen unkritisch, denn sie haben bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" nur dekorativen Charakter. Insofern ist auch die Berücksichtigung einer Rückmeldung für Formsignale nicht erforderlich.

Da auch die Formsignale aus dem Schaltnetzteil für die Weichen gespeist werden, wird zur Vermeidung von Überlastungen immer entweder nur ein Formsignal oder eine Weiche geschaltet. Bezüglich der Schaltreihenfolge genießen hier die Formsignale jedoch die höhere Priorität. Angefangene Fahrstraßenschaltungen werden zwar stets ohne Unterbrechung bis zu Ende ausgeführt, danach werden aber erst alle inzwischen aufgelaufenen Formsignalanforderungen erledigt.

Alle Zugfahrten werden grundsätzlich, auch wenn aus der Zugsicherung bereits eine Fahrerlaubnis vorliegt, solange verzögert, bis alle dafür angeforderten Formsignalstellungen geschaltet worden sind. Es kann dadurch vorkommen, daß für eine Zugfahrt programmintern zwar bereits eine Fahrerlaubnis vorliegt, die zugehörigen Formsignalstellungen aber noch nicht

erzeugt werden konnten, weil eine (eventuell aus vielen Stellmotorweichen bestehende) Fahrstraße noch zu Ende geschaltet werden muß.

Von allen auf der Anlage befindlichen Formsignalen werden immer nur diejenigen in die betriebsgemäße Stellung gebracht, die sich im Einflußbereich einer zugewiesenen Lok befinden. Wenn also einige Formsignale beim Einstieg in die Computersteuerung eine falsche Stellung haben sollten, werden sie erst dann in die richtige Lage gebracht, wenn der von ihnen "gesicherte" Block von einer zugewiesenen Lok benutzt wird.

Machen Sie hierzu folgenden Versuch:

Stellen Sie eine Lok von Hand in einen mit Formsignalen ausgestatteten Block. Stellen Sie die Formsignale ebenfalls von Hand auf "Fahrt".

Weisen Sie jetzt die Lok einem Fahrregler zu. Sie sehen, daß die Formsignale erst im Augenblick der Blockzuweisung in die richtige Stellung Hp0 bzw. Sh0 gebracht werden.

Die Grundstellung aller Formsignale ist Hp0 (Zughalt) und Sh0 (Halt! Fahrverbot). Bei Aufhebung des Fahrverbots für Rangierabteilungen erscheinen die Signalbilder Hp0 und Sh1 (Fahrverbot aufgehoben). Bei Zugfahrten wird zusätzlich zum Signalbild Hp1 oder Hp2 ebenfalls das Signalbild Sh1 gezeigt.

8.3.8.2 Lichtsignale

Die Stellung der Lichtsignale wird bei jedem Programmumlauf immer wieder neu berechnet. Anders als bei den Formsignalen zeigen sie daher auch bereits beim Einstieg in die Computersteuerung in jedem Fall die betriebsgerechten Signalbilder.

Die Grundstellung aller Lichtsignale ist Hp00 (Zughalt und Rangierverbot). Das Signal Hp00 (Haupt/Sperrsignal) entspricht den Signalen Hp0 + Sh0.

Bei Aufhebung des Fahrverbots für Rangierabteilungen erscheinen wie auch bei den Formsignalen die Signalbilder Hp0 und Sh1. Bei Fahrtstellung des Hauptsignals (=Zugfahrt) werden allerdings nur die Signalbilder Hp1 oder Hp2 erzeugt. Die zugehörigen Lichtsignalbilder Sh0 und Sh1 bleiben dann wie beim Vorbild dunkel.

Wenn am Standort eines Lichthauptsignalen auch ein Gleissperrsignal als Formsignal steht, erscheint bei Zugfahrten wiederum zusätzlich die Formsignalstellung Sh1.

8.3.8.3 Vorsignale

Eine spezielle Erzeugung der Vorsignalbilder ist nicht vorgesehen. Dennoch ist die Erzeugung der Signalbilder Vr0, Vr1 und

Vr2 für Formsignale sowie der Signalbilder Vr0 und Vr1 für Lichtsignale problemlos möglich. Lediglich das Lichtsignalbild Vr2 ist nicht ansteuerbar. Die Zuordnung mehrerer Vorsignale zu einem gemeinsamen Hauptsignal oder eines Vorsignals zu mehreren Hauptsignalen ist ebenfalls nicht möglich.

Die Schaltleitungen der Formvorsignale werden an die selben Anschlüsse geführt, wie die zugehörigen Leitungen der Hauptsignalstellungen (Parallelschaltung). Die Schaltstufen auf den Magnetartikel-Steckkarten haben dann jeweils 2 Magnetspulen gleichzeitig anzutreiben.

Die beiden Lämpchen der Lichtvorsignale werden jeweils mit der zugehörigen Lampe des Hauptsignalbildes in Reihe geschaltet. Sofern es sich bei den Beleuchtungseinheiten der Lichtsignale um LEDs handelt, ist zusätzlich ein entsprechender Vorwiderstand (siehe Bauanleitung) einzubauen.

Falls ein Lichtvorsignal zusammen mit einem Hauptsignal am selben Signalmast angebracht ist, muß noch dafür gesorgt werden, daß das Vorsignal dunkel ist, solange das Hauptsignal Hp0 zeigt. Dies geschieht dadurch, daß der Anschluß des Vorsignals an die Ringleitung über ein bistabiles Relais geführt wird. Dieses Relais ist auszuschalten, wenn das Hauptsignal auf Hp0 geht und einzuschalten, solange es Hp1 oder Hp2 zeigt. Die Ansteuerung des Relais erfolgt dann ebenso, wie die eines im Block installierten Formsignals.

8.4 Beschreibung des Druckprogrammes MSTD

8.4.1 Starten des Programmes

Nach dem Start des Druckprogrammes durch RUN"MSTD <ENTER> erscheint am unteren Bildschirmrand die Aufforderung:

```
Bitte Daten-Kassette/Diskette einlegen  
<Taste>
```

Legen Sie die richtig gespulte Datenkassette, bzw. die Datendiskette in das Laufwerk. (Beim Diskettenbetrieb werden sich die Daten im allgemeinen auf derselben Diskette befinden wie das Druckprogramm auch.)

Nach dem Drücken einer beliebigen Taste wird eine Datei mit dem Namen "DATEN.NEU" gesucht und eingelesen. Es erfolgt eine Umschaltung des Bildschirms auf den 80-Spalten-Modus und nach einer kurzen Wartezeit wird folgendes Auswahlmenü angeboten:

```
+-----+  
| D = Ausgabe auf Drucker  
| B = Ausgabe auf Bildschirm (aktiv)  
  
| 0 = Zusatz-Taster/LEDs, Optionen  
| 1 = Vorbelegung der Fahrregler  
| 2 = Daten der Fahrregler  
| 3 = Doppeltrennstellen  
| 4 = Weichenschaltzeiten  
| 5 = Weichenrückmeldungen  
| 6 = Belegtmelder-LEDs an / Fahrstraßen-LEDs aus  
| 7 = Fahrstraßen  
| 8 = Blockbeschreibung  
| 9 = Streckenbeschreibung  
| S = Signalanordnung  
  
| A = Alles / E = Ende  
  
| <Taste>  
+-----+
```

Beim Start des Programmes ist der Bildschirm als das aktive Ausgabegerät eingestellt. Drücken Sie gegebenenfalls die Taste <D> um die Ausgabe auf den Drucker umzuleiten. Das jeweils aktive Ausgabegerät ist durch die Ergänzung (aktiv) gekennzeichnet.

Die Ausgabe auf dem Drucker erfolgt auf Endlospapier. In Programmzeile 570 ist zur Druckersteuerung eine Formularhöhe von 72 Zeilen eingestellt. Die letzten 8 Zeilen einer Druckseite werden leer vorgeschoben. Stops für Einzelblatteinzug ergeben sich automatisch durch die Papierende-Kennung des Druckers.

Da die Ausgabebreite von 80 Zeichen voll ausgenutzt wird, ist das Papier entsprechend genau auszurichten.

Bei einigen Bildschirmausgaben (z.B. bei den Fahrstraßen) rollen die Daten kontinuierlich über den Bildschirm. In diesen Fällen kann die Ausgabe durch Drücken einer beliebigen Taste angehalten werden. Durch abermaliges Drücken einer Taste wird die Ausgabe fortgesetzt oder, wenn ein <A> eingegeben wurde, abgebrochen.

8.4.2 Beschreibung einiger Ausdrücke

8.4.2.1 Zusatz-Taster/LED's, Optionen

Es werden die in den Eingabefeldern ZE (Zusatz-Taster/LED's) und OE (Optionen) eingegebenen Daten aufgelistet.

Vier zusätzliche Einstellungen, die im Programm MST fest eingestellt sind, werden ebenfalls hier angegeben. Dies sind:

- höchste Nummer eines externen Schalters
- niedrigste Nummer eines internen Schalters (+11)
- Weichenschaltpause (+13)
- Formsignalschaltzeit (+15)

Sollten sich diese Einstellungen für einen speziellen Anwendungsfall als nicht geeignet herausstellen, können sie im Datensatz nachträglich geändert werden. Hierfür sind allerdings weitergehende Programmierkenntnisse erforderlich. Die in Klammern angegebenen Zahlen bezeichnen die Adressen der betreffenden Speicherplätze relativ zum Dateianfang.

Für den Druck der ebenfalls im Formular OE eingegebenen Weichenschaltzeiten ist ein eigener Abschnitt vorgesehen.

8.4.2.2 Vorbelegungen der Fahrregler

Nach Aufruf dieses Programmzweiges werden zunächst die Vorbelegungen der Fahrregler 1-16 und anschließend (nach Drücken einer Taste) die Vorbelegungen der Fahrregler 17-32 aufgelistet. Anzeigt werden die Vorbelegungen für die:

- Anfahrscheinlichkeit
- Bremscharakteristik
- Zuglänge
- Schleichgeschwindigkeit
- Hp2-Geschwindigkeit
- Anfahrstufe (vmin)
- Maximalfahrstufe (vmax).

Die zusätzlich vorhandene Spalte 'Route(V)' enthält nur dann Daten, wenn die während des Betriebes aktuellen Fahrreglereinstellungen mit dem Befehl 'VS' gespeichert werden.

8.4.2.3 Blockbeschreibung

Um die auszudruckenden Daten möglichst platzsparend anzuordnen, sind die Daten tabellarisch aufgelistet. Für einen Block sind jeweils drei Zeilen vorgesehen. In der Tabellenüberschrift sind folgende Abkürzungen verwendet worden:

Licht = Nummer des an den Block angeschlossenen Relais zur Durchschaltung externer Elektronik (z.B. Dauerzugbeleuchtung).

LED = Belegt-LED. Geht an, wenn der Block besetzt ist.

aus = Fahrstraßen-LED. Geht aus, wenn der Block besetzt ist.

Lg = Blocklänge

vKor = Geschwindigkeitskorrektur für Berg- und Talfahrt

vmax = max. erlaubte Blockgeschwindigkeit

AfB = Ausfahrblock-Nummer für Ausfahrautomatik

Sch = zugehörige Nummer des Automatikschalters

AwB = Ausweichblock-Nummer für Ausweichautomatik

Sch = zugehörige Nummer des Automatikschalters

Hpk = Belegtmeldernummer für Haltepunkt

Bpk = Belegtmeldernummer für Bremspunkt

AfS = Ausfahrshalter

Stl = Staffellaufshalter

Bei den Routennummern stehen vor einem Schrägstrich die Nummern derjenigen Routen, zu denen der Block gehört. Hinter dem Schrägstrich steht jeweils die für die betreffende Route abzuwartende Aufenthaltszeit in Minuten.

Bei Hilfsblöcken ist direkt hinter der Blocknummer, getrennt durch einen Schrägstrich, die Nummer des zugehörigen Hauptblockes angegeben.

8.4.2.4 Streckenbeschreibung

Die Daten der Streckenbeschreibung werden hier nicht in sortierter Form ausgegeben, sondern in der Reihenfolge wie sie im Speicher stehen.

Anhand von drei Beispielen werden im folgenden die zwischen 'von' und 'nach' stehenden Zeichen erläutert:

9 <R-V> 11 diese Strecke kann vorwärts von Block 9 nach 11 und rückwärts von 11 nach 9 befahren werden.

22 --V> 1 diese Strecke kann nur in Vorwärtsrichtung von Block 22 nach 1 befahren werden.

14 <R-- 16 diese Strecke kann nur in Rückwärtsrichtung von Block 16 nach 14 befahren werden.

Wenn Sie den Suchalgorithmus des Streckensuchprogrammes nachvollziehen wollen, ist folgende Vorgehensweise anzuwenden:

für einen vorwärts fahrenden Zug:

- Feststellen, in welchem Block sich die Zugspitze befindet.
- Blocknummer von oben nach unten in Spalte 'von' suchen.
- Wenn gefunden, dann prüfen ob die Strecke in Vorwärtsrichtung befahren werden darf. Es muß dazu ein '-V>' ausgedruckt sein.
- Prüfen, ob der 'nach-Block' frei und verfügbar ist.
- Prüfen, ob die angegebenen Fahrstraßen gültig sind.
- Prüfen, ob die 'über-Blöcke' frei und verfügbar sind.

für einen rückwärts fahrenden Zug:

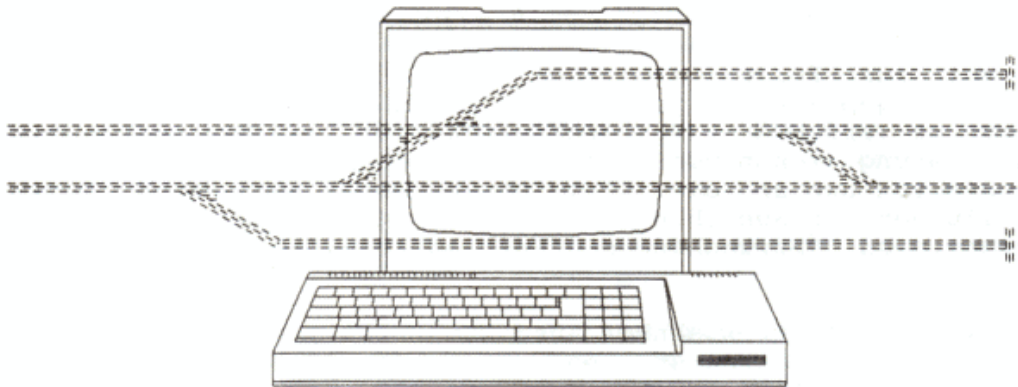
- Feststellen, in welchem Block sich die Zugspitze befindet.
- Blocknummer von unten nach oben in Spalte 'nach' suchen.
- Wenn gefunden, dann prüfen ob die Strecke in Rückwärtsrichtung befahren werden darf. Es muß dazu ein '<R-' ausgedruckt sein.
- Prüfen, ob der 'von-Block' frei und verfügbar ist.
- Prüfen, ob die angegebenen Fahrstraßen gültig sind.
- Prüfen, ob die 'über-Blöcke' frei und verfügbar sind.

Wenn alle Prüfungen eine Fahrt zulassen, wird vom Programm noch eine weitere Prüfung angestellt, die sich aus dem aktuellen Betrieb ergibt. Diese Prüfung bezieht sich auf die im Augenblick gerade überfahrenen Doppeltrennstellen. Hierzu sind im Kapitel 8.3.7.1 (Fahrerlaubnis) weitere Erläuterungen gegeben.

8.4.2.5 übrige Druckzweige

Erläuterungen zu den übrigen Druckzweigen sind an dieser Stelle nicht erforderlich.

Modellbahnsteuerung per Computer



ANWENDUNGSBEISPIELE

Allgemeines

Gegenüber den althergebrachten konventionellen Modellbahnsteuerungen, die letztlich immer nur Einzellösungen boten und dabei grundsätzlich nur auf verdrahteter Logik basierten, bietet die "Modellbahnsteuerung per Computer" dem Modellbahner erstmals ein komplettes und alle Bereiche umfassendes Steuerungssystem bei gleichzeitig fast freier Verdrahtung.

Erstmals können die Forderungen nach Fahrstraßenschaltung, Blocksicherung, Mehrzugbetrieb, Anfahr-/Bremscharakteristik, Schattenbahnhofsautomatik, automatischem Streckenbetrieb, Signalansteuerung, Gleisbildstellpultbedienung uvm. von nur einem System erfüllt werden.

Dies hat zur Folge, daß von nun an auch in völlig neuen Dimensionen geplant und gebaut werden kann. Die Zeiten, wo das Angebot an verfügbarer Steuerungselektronik den Rahmen für die Anlagenplanung schon von vornherein einschränkte, sind vorbei. Legen Sie von nun an die Gleisführung nur noch nach Ihren Vorstellungen und Wünschen fest und lassen Sie Überlegungen zur Steuerung und Überwachung des Betriebsablaufes zunächst außer acht.

Egal, wie Ihr Schattenbahnhof aussieht,
wie lang Ihre Fahrstraßen sind,
wie kompliziert Ihr Gleisbild ist,
wie unterschiedlich die Fahreigenschaften Ihrer Loks sind,
ob Sie vom Rechner oder vom Gleisbildstellpult aus fahren,
ob Sie vorwärts oder rückwärts in den Blöcken fahren,

die "Modellbahnsteuerung per Computer" ist so konzipiert, daß damit alle Situationen bedarfsgerecht abgedeckt werden können.

Trotz der vielen Bereiche, die von diesem System abgedeckt werden, ist die dazu erforderliche Verdrahtung vollkommen unkompliziert, weil sie fast völlig frei und ohne logische Zusammenhänge erfolgen kann. Die logischen Verknüpfungen werden erst später am Computer durch entsprechende Eingaben festgelegt.

Die Elektronik und die zugehörige Verdrahtung haben Sie mit dem Prüfprogramm MSTP auf korrekte Funktion prüfen können. Die Dateneingaben werden, soweit möglich vom Programm MST selbsttätig auf erkennbare Unstimmigkeiten geprüft. Trotzdem können sich beim Ausfüllen der Eingabeformulare noch Fehler ergeben, die von den Datenprüfungen nicht entdeckt werden können und die im Betrieb dann zu Funktionsfehlern führen.

Damit Sie möglichst schnell zu einer fehlerlosen und in sich widerspruchsfreien Beschreibung Ihrer Anlage kommen, finden Sie in diesem Kapitel neben Hinweisen zum Ausfüllen der Eingabeformulare, zur geeigneten Blockeinteilung, zum Gleisbildstellpult und zur Streckenbeschreibung auch einige wertvolle und hilfreiche "Tips und Tricks". Schließlich ist im Anhang die fast vollständige Eingabebeschreibung einer kompletten Anlage beigefügt.

9.10 Fahrstraßenschaltung

Die Fahrstraßenschaltung ist bei den Modellbahnern zwar ein fester Begriff, trotzdem sei hier kurz erläutert, was bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" darunter verstanden wird:

Eine Fahrstraße wird durch das Ausfüllen eines Bildschirmformulares hergestellt. Sie ist eine Aufzählung von den zu schaltenden Weichenlagen und von LED's. Nach dem Aufruf der Fahrstraße werden die angegebenen Weichen der Reihe nach mit Schaltimpulsen versorgt und nach dem Schalten der letzten Weiche werden alle angegebenen LED's angemacht. Der Aufruf kann durch eine Eingabe am Rechner erfolgen oder durch das Drücken von einem oder zwei Tastern im Gleisbildstellpult.

Bei Automatikbetrieb können die Fahrstraßen auch ohne externen Aufruf durch das Programm selbst zum Schalten aufgerufen werden.

Aus dem oben Gesagten folgt, daß der Aufruf einer Fahrstraße immer "richtungslos" ist !

Besonders beim Aufruf einer Fahrstraße über Taster im Gleisbildstellpult ergibt sich immer wieder die hier unzutreffende Vorstellung, daß beim Drücken der Fahrstraßentaster deren Reihenfolge eine Rolle spielt. Das ist nicht der Fall !

Für den Rechner gilt eine Fahrstraße erst dann als in Auftrag gegeben, wenn BEIDE im Fahrstraßenformular angegebenen Taster gedrückt sind. Demnach wird durch den Aufruf einer Fahrstraße auch kein Fahrauftrag von A nach B oder umgekehrt von B nach A gegeben, sondern es wird lediglich eine Verbindung zwischen A und B geschaffen. Deutlich wird diese Richtungslosigkeit auch dadurch, daß der Aufruf einer Fahrstraße über die Rechner-tastatur durch bloßes Eintippen der Fahrstraßennummer erfolgen kann. EINE Nummer allein kann aber keine Aussage über eine bestimmte Richtung machen.

Nach dem Schalten wird die Fahrstraße intern mit einem Gültigkeitsvermerk versehen. Alle übrigen bereits gültigen Fahrstraßen werden überprüft, ob sie den neu zustande gekommenen Fahrweg kreuzen und aus diesem Grund ihre Gültigkeit verlieren müssen. Im Gleisbildstellpult leuchten die LED's aller gültigen Fahrstraßen.

Alle Weichen, Taster und LED's werden völlig unabhängig voneinander an die jeweiligen Steckkarten angeschlossen. Ein logischer Zusammenhang wird durch diese 'freie' Verdrahtung nicht hergestellt. Der Verdrahtungsaufwand wird dadurch erheblich reduziert und vor allem wesentlich vereinfacht.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß die zugehörigen Platinen korrekt aufgebaut und mit dem Prüfprogramm vollständig geprüft worden sind. Zur Erläuterung der Fahrstraßeneingabe dienen die nachfolgend aufgeführten Beispiele.

9.11 Beschreibung von Fahrstraßen

Bild 11.1 zeigt einen Anlagenausschnitt mit 6 Weichen und insgesamt 5 Tastern. An diesem Beispiel sollen einige Möglichkeiten zur Beschreibung von Fahrstraßen erläutert werden. Zunächst jedoch noch einige grundlegende Bemerkungen zur Numerierung der Weichen, Taster und LED's.

Je nachdem, an welche Weichensteckkarte und wo dort eine Weiche angeschlossen wird, ergibt sich automatisch ihre Weichennummer. Es ist zwar möglich, den Weichen durch einen zielgerichteten Anschluß ganz bestimmte Nummern zu geben, da es die Mühe jedoch nicht wert ist, raten wir davon ab. Für die Funktion der Fahrstraßenschaltung ist das nicht erforderlich. Für den Normalfall der freien Verdrahtung werden die Nummern der Weichen, Taster und LED's mit dem Prüfprogramm MSTP ermittelt.

In unserem Beispiel sollen die in Bild 11.1 eingetragenen Weichen- und Tasternummern ermittelt worden sein. Zur Vereinfachung sind hier keine LED's eingetragen.

TIP:

Warum sollte man bei der Beschreibung der Fahrstraßen auch dann Tasternummern vergeben, wenn noch gar kein Gleisbildstellpult vorhanden ist?

Die Antwort soll anhand eines Beispiels gegeben werden: Stellen Sie sich einen 10-gleisigen Schattenbahnhof (A) vor, dessen Ausfahrgleis in einen wiederum 10-gleisigen Bahnhof (B) hineinführt. Zwischen beiden Bahnhöfen ergeben sich nun insgesamt 100 Fahrstraßen, denn von jedem der 10 Gleise des Bahnhofs A kann in jedes der 10 Gleise des Bahnhofs B gefahren werden. Könnten Sie sich die Nummern aller 100 Fahrstraßen merken?

Die beste Lösung in diesem Fall sieht folgendermaßen aus: Bei der Fahrstraßen-Eingabe werden als "Tasternummern" die Nummern der beiden Blöcke eingegeben, die durch diese Fahrstraße verbunden werden. Dann brauchen Sie nur noch die Blocknummern zu kennen und eine entsprechende Fahrstraße zwischen Block X und Block Y kann durch die Eingabe X.Y <ENTER> geschaltet werden.

Wenn Sie schließlich den Gleisplan Ihrer Anlage mit den eingetragenen Blocknummern gut sichtbar in der Nähe des Rechners anbringen, werden Sie feststellen, daß die Schaltung der Fahrstraßen auch ohne ein Gleisbildstellpult problemlos gelingt.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang die Anlagenskizze in Bild 24.1 und die zugehörige Fahrstraßenbeschreibung im Anhang.

Nachdem nun die Weichen- und Tasternummern bekannt sind, kann die Beschreibung der Fahrstraßen beginnen. Man wählt hierfür im Programm MST den Programmzweig FE und erhält auf dem Bildschirm das Eingabeformular. Das Ausfüllen dieses Formulars wird im folgenden an einigen Beispielen erläutert.

Bild 11.2

Fahrstraße 1 "verbindet" die Taster 17 und Taster 29.
Die zugehörigen Weichenstellungen sind: 5a - 2g - 10g.

Bild 11.3

Fahrstraße 2 verbindet Taster 29 und Taster 22.
Die zugehörige Weichenstellung ist lediglich: 8g

Nun ein Beispiel für die Verwendung von Unter-Fahrstraßen ("Sub-Fahrstraßen"):

Bild 11.4

Fahrstraße 3 verbindet Taster 17 und Taster 14.
Der Abschnitt zwischen Taster 17 und 29 ist jedoch bereits in Fahrstraße 1 beschrieben. Hierauf kann nun zurückgegriffen werden.
Als Sub-Fahrstraße wird eingetragen : 1
Die restlichen Weichenstellungen sind: 8a - 3g - 9g

Bild 11.5

Soll auch der Abschnitt zwischen Taster 29 und 14 separat geschaltet werden können, ist eine weitere Fahrstraße (hier: Fahrstraße 4) einzugeben.
Die zugehörigen Weichenstellungen sind: 8a - 3g - 9g

Bild 11.6

In diesem Beispiel besteht eine Fahrstraße nur noch aus Unterfahrstraßen. Beachten Sie, daß die Eingaben nach Bild 11.4 und Bild 11.6 dasselbe Ergebnis liefern.

Die letzten beiden Beispiele sollen die Anwendung von Ein- und Zwei-Knopf-Bedienung zeigen:

Bild 11.7

Fahrstraße 5 schaltet den Fahrweg zwischen den Tastern 17 und 22. Es genügt, hier auf die bereits beschriebenen Fahrstraßen 1 und 2 als Sub-Fahrstraßen einzugeben.

Bild 11.8

Es soll angenommen werden, daß die Fahrstraße 5 eine im Betrieb häufig angeforderte Durchfahrstraße ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, die Fahrstraße durch Drücken von nur einem Taster aufrufen zu können.

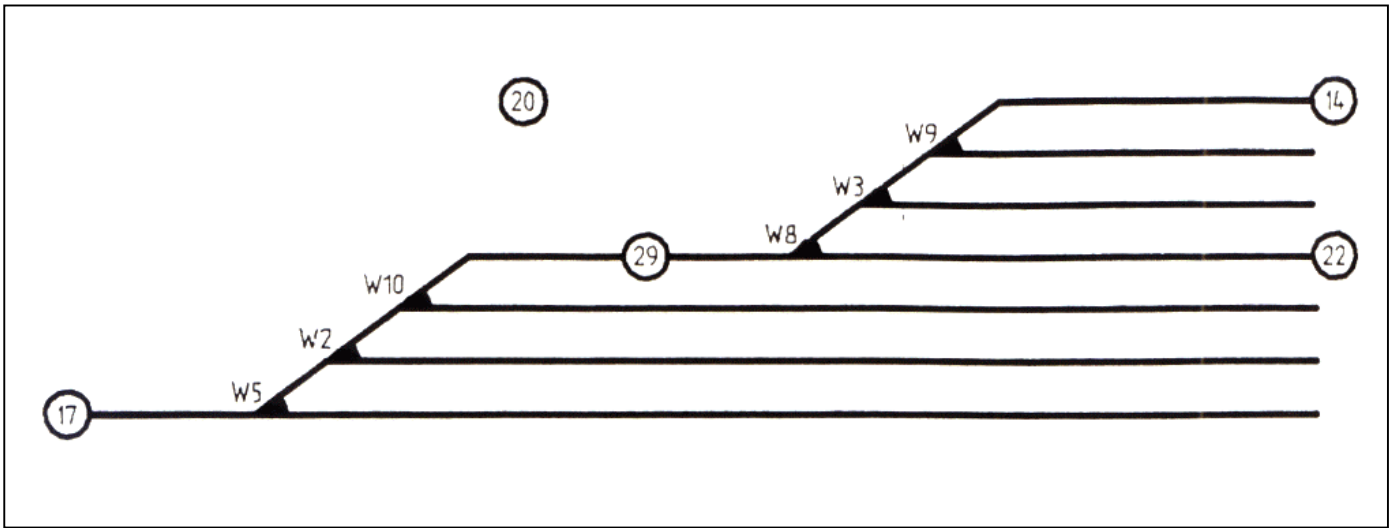


Bild 11.1 - Beispiel zur Beschreibung von Fahrstraßen

Bild 11.2 - Fahrstraße 1
von Taster 17 nach 29

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 1	BM		Taster 17	29
SubFstr :				
Weichen :	5a	2g	10g	
LED Nr. :				

Bild 11.3 - Fahrstraße 2
von Taster 29 nach 22

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 2	BM		Taster 29	22
SubFstr :				
Weichen :	8g			
LED Nr. :				

Bild 11.4 - Fahrstraße 3
von Taster 17 nach 14

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 3	BM		Taster 17	14
SubFstr :	1			
Weichen :	8a	3g	9g	
LED Nr. :				

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 4	BM		Taster	29 14
SubFstr :				
Weichen :	8a	3g	9g	
LED Nr. :				

Bild 11.5 - Fahrstraße 4 von Taster 29 nach 14

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 3	BM		Taster	17 14
SubFstr :	1	4		
Weichen :				
LED Nr. :				

Bild 11.6 - Fahrstraße 3 von Taster 17 nach 14

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 5	BM		Taster	17 22
SubFstr :	1	2		
Weichen :				
LED Nr. :				

Bild 11.7 - Fahrstraße 5 von Taster 17 nach 22

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 5	BM		Taster	20 0
SubFstr :	1	2		
Weichen :				
LED Nr. :				

Bild 11.8 - Fahrstraße 5 von Taster 17 nach 22 mit Ein-Knopf-Bedienung durch Taster 20

9.12 Doppelkreuzungsweichen mit einem Antrieb

Bei Doppelkreuzungsweichen gibt es 4 verschiedene Fahrwege. Bei einigen Doppelkreuzungsweichen ist jedoch nur ein Weichenantrieb vorhanden. Demnach gibt es hier auch nur 2 Weichenstellungen. Das ist zur Unterscheidung der 4 Fahrwege jedoch nicht ausreichend.

Wenn man die 4 Abgänge der in Bild 12.1 dargestellten Doppelkreuzungsweiche W10 mit A, B, C und D bezeichnet (siehe Ausschnitt links oben), ergeben sich folgende Fahrwege und Weichenstellungen:

Fahrweg 1:	von A nach B	-->	Weiche auf Abzweig
Fahrweg 2:	von A nach C	-->	Weiche auf Gerade
Fahrweg 3:	von D nach B	-->	Weiche auf Gerade
Fahrweg 4:	von D nach C	-->	Weiche auf Abzweig

Hier sehen Sie, daß der 1. und 4. Fahrweg sowie der 2. und 3. Fahrweg dieselbe Weichenstellung benutzen, sie jedoch nicht gleichzeitig befahrbar sein dürfen.

Um einen der beiden jeweils gleichzeitig möglichen Fahrwege ungültig zu machen, muß zusätzlich eine andere Weiche in die Beschreibung mit einbezogen werden. Ob diese andere Weiche auf der Anlage tatsächlich vorhanden ist oder nicht, spielt dabei keine Rolle. Im Beispiel nach Bild 12.1 erfüllt die Weiche 5 diesen Zweck.

Die ausgefüllten Formulare für die Fahrwege (Fahrstraßen) 1-4 zeigen die Bilder 12.2 bis 12.5.

Beachten Sie, daß jetzt die Fahrstraßen 1 und 4 nicht gleichzeitig gültig sein können, weil die Weiche 5 in beiden Fällen eine andere Stellung hat. Ebenso können die Fahrstraßen 2 und 3 nicht gleichzeitig gültig sein, weil auch hier die Weiche 5 einmal in abzweigender und einmal in gerader Stellung vorkommt.

Obwohl die Fahrstraßen 3 und 4 die Weiche 5 überhaupt nicht überfahren, ist ihre Angabe zur Abgrenzung gegen die Fahrstraßen 1 und 2 erforderlich. In diesem besonderen Fall kommt der Weiche 5 allerdings eine realistische Bedeutung zu: sie stellt den Flankenschutz für die Fahrstraßen 3 und 4 her.

TIP:

Wenn bei einer Gleissituation mit einer DKW keine benachbarte Weiche gefunden werden kann, die zur Unterscheidung der vier Fahrwege in Frage kommt, wird einfach eine nicht vorhandene Weiche (z.B. die Weiche 127) genommen. Die beiden gleichzeitig möglichen Fahrwege werden dann wieder dadurch gegenseitig ausgeschlossen, daß die Weiche 127 einmal in gerader und einmal in abzweigender Stellung angegeben wird.

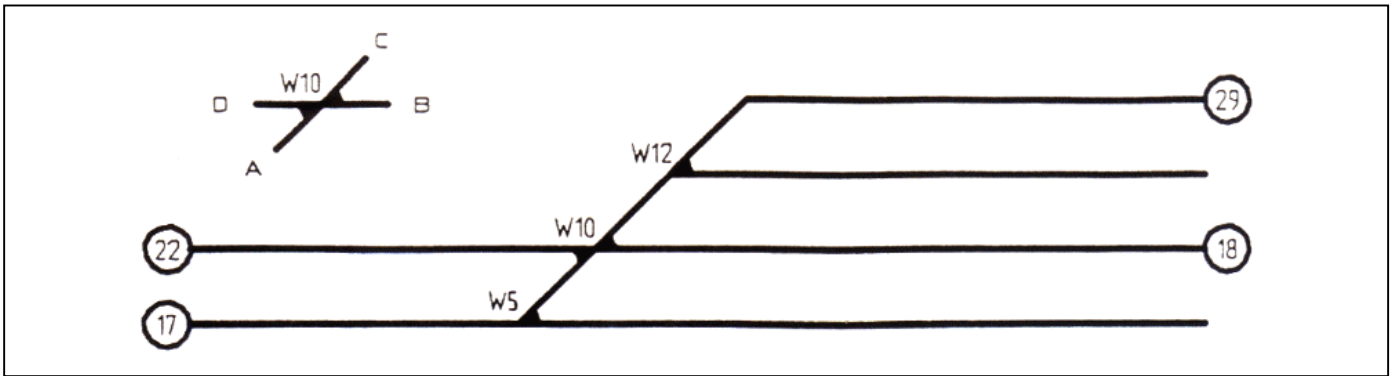


Bild 12.1 - Behandlung von Doppel-Kreuzungsweichen mit einem Antrieb in Fahrstraßen

Bild 12.2 - Fahrstraße 1
von Taster 17 nach 18

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 1	BM	Taster 17 18		
SubFstr. :				
Weichen :	5a	10a		
LED Nr. :				

Bild 12.3 - Fahrstraße 2
von Taster 17 nach 29

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 2	BM	Taster 17 29		
SubFstr. :				
Weichen :	5a	10g	12g	
LED Nr. :				

Bild 12.4 - Fahrstraße 3
von Taster 22 nach 18

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 3	BM	Taster 22 18		
SubFstr. :				
Weichen :	5g	10g		
LED Nr. :				

Bild 12.5 - Fahrstraße 4
von Taster 22 nach 29

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : 4	BM	Taster 22 29		
SubFstr. :				
Weichen :	5g	10a	12g	
LED Nr. :				

9.13 Belegtmelder bei der Fahrstraßeneingabe

Dieses Beispiel soll den Sinn des beim Fahrstraßenformular einzugebenden Belegtmelders (BM) erläutern. Betrachten Sie dazu die in Bild 13.1 gegebene Ausgangssituation.

Ein Zug fährt auf der Strecke von Block 1 nach Block 5 und der Zugschluß hat den Block 1 soeben verlassen. Der Zug befindet sich nun bereits vollständig im Zielblock (5) und hat damit seine "Streckenfahrt" abgeschlossen. Nach ca. 2 Sekunden (solange wird die zuletzt in Block 1 erzeugte Belegtmeldung von der Elektronik noch aufrecht gehalten,) wird der Block 1 freigemeldet und ist wieder für andere Züge verfügbar. Auch die überfahrene Fahrstraße (hier: 87) wird wieder entriegelt.

Wenn der Zug nun allerdings sehr langsam fährt, wird er innerhalb dieser "Schonzeit" von 2 Sekunden den Weichenbereich noch nicht verlassen haben. Er befindet sich dann also über einer Weichengruppe, die gegen ein Verstellen nicht mehr gesichert ist.

Um die geschilderte Situation nicht entstehen zu lassen, kann der Weichenbereich zu einem eigenen Block erklärt werden, der dann als 'über-Block' in die zugehörige Streckenbeschreibung eingeht. In dem hier skizzierten Fall könnte es der zu Block 5 gehörige Hilfsblock 142 sein (vgl. Bild 13.2). Diese Lösung ist korrekt, sie läßt sich aber durch die im Bild 13.3 dargestellte Variante fast gleichwertig ersetzen.

Es soll angenommen werden, daß der Block 5 über einen Haltepunkt für die Gegenrichtung (hier Belegtmelder 23) verfügt. Die eingefügte Trennstelle liegt jetzt zwar etwas weiter von der letzten zu sichernden Weiche entfernt, stellt aber auch einen separaten Meldeabschnitt her, der den gesamten Weichenbereich mit einschließt.

Genauso wie im Bild 13.2 der 'über-Block' 142 frei sein muß, damit die Streckenfahrt als beendet gelten kann, muß in diesem Fall der Meldeabschnitt (BM 23) frei sein, um die Fahrstraße entriegeln zu können.

Bild 13.4 zeigt das ausgefüllte Fahrstraßenformular für die nach Bild 13.3 gewählte Lösung.

Die Lösung nach Bild 13.2 ist die zweifellos bessere, wenn auch teurere. Bei dem Aufbau nach Bild 13.3 muß der Zug nämlich um eine Haltepunktlänge tiefer in den Block 5 hineinfahren, damit der Weichenbereich als geräumt gilt und die Fahrstraße 87 entriegelt werden kann. Dadurch geht natürlich etwas an nutzbarer Abstelllänge verloren.

Nehmen wir an, der Zug sei nicht aus Block 1, sondern aus Block 12 gekommen, dann kann ein nachfolgender Zug erst dann von 12 nach 6 geradeaus weiterfahren, wenn der Haltepunkt 23 wieder frei ist. Daher darf der in Block 5 stehende Zug nicht so lang sein, daß er den Haltepunktbereich noch belegt.

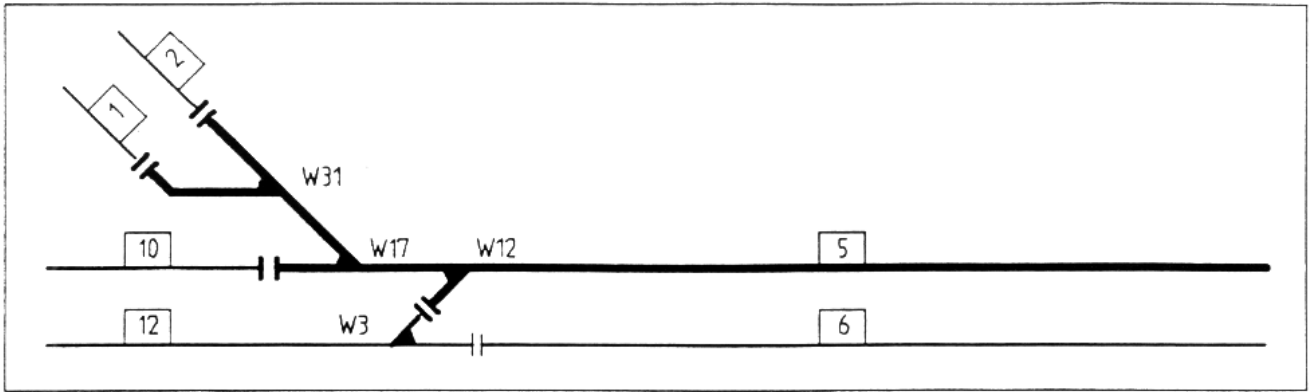


Bild 13.1 Unsichere Situation bei langsamer Fahrt nach Block 5

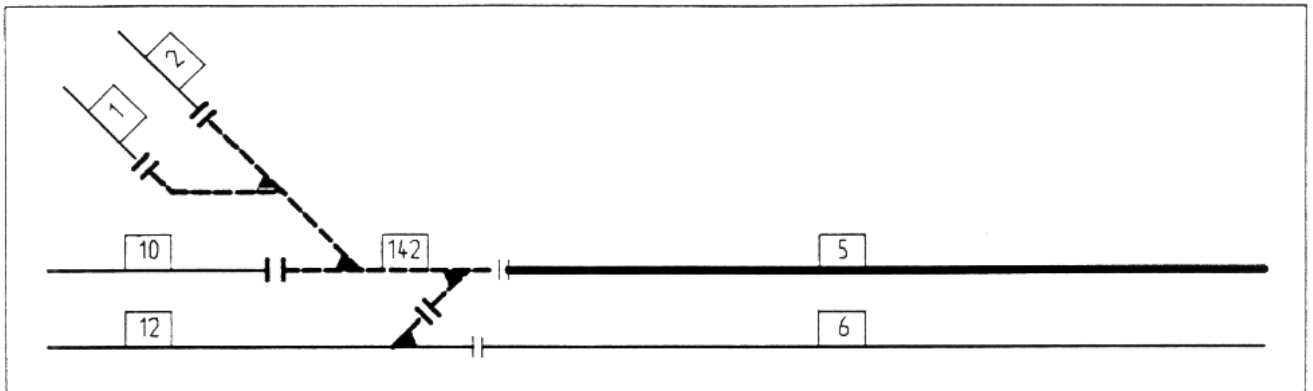


Bild 13.2 Abgesicherte Lösung durch 'Über'-Block 142

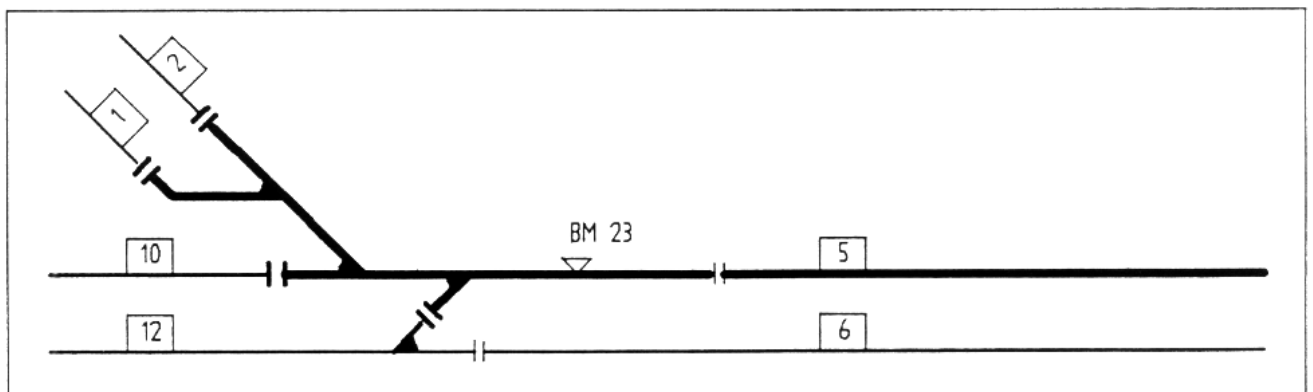


Bild 13.3 Fast gleichwertige Lösung durch den Haltepunkt (BM 23) von Block 5

Fahrstrassen eingeben/ändern				
Fstr. : .. 87	BM .. 23	Taster		
SubFstr. :				
Weichen :	31a	17a	12g	
LED Nr. :				

Bild 13.4 Fahrstraßenformular für Lösung nach Bild 13.3

9.20 Block- und Mehrzugbetrieb

Ein wesentlicher Unterschied zu herkömmlichen und auf fest verdrahteter Logik beruhenden Blocksteuerungen besteht zunächst darin, daß die hier vorgestellte Blocksteuerung stets in beiden Fahrtrichtungen wirksam ist. Je nachdem, ob Sie eine blockgesicherte Strecke beim Fahrbetrieb auch tatsächlich in beiden Richtungen befahren wollen, bzw. in welchem Anlagenteil (Strecke, Bahnhof) sich ein Block befindet, ergibt sich die wünschenswerte Ausgestaltung eines Blockes mit Halte- und Bremspunkten. Hierzu ist im Abschnitt 9.21 einiges beschrieben.

In den Schattenbahnhofsbereichen ergibt sich nur selten ein "lebhafter" Fahrbetrieb. Hier werden im allgemeinen nur Züge abgestellt und anschließend andere Züge wieder auf die Strecke geschickt. Da es sich bei einem Schattenbahnhof im allgemeinen um einen nicht einsehbaren Anlagenbereich handelt, müssen diese beiden Vorgänge jedoch nicht zeitgleich ablaufen, sondern können sich ebensogut nacheinander ereignen. Für solche Anlagensituationen wurden spezielle Blöcke, sogenannte Hilfsblöcke geschaffen. Die Anwendung der Hilfsblöcke wird im Abschnitt 9.22 erläutert.

Weil bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" auch die Fahrstraßen mit in die Blocksicherung einbezogen sind, ergibt sich ein absolut realistischer und vorbildgerechter Fahrbetrieb. Es führt aber dazu, daß manche Blöcke mitunter sehr kurz sein müssen. Beispiele für solche Blöcke, die in manchmal nur aus einer Weiche bestehen, finden Sie im Abschnitt 9.23. Gleichzeitig wird in diesem Abschnitt aber auch ein Trick genannt, mit dem diese kurzen Blöcke preiswert aufgebaut werden können.

In den Abschnitten 9.24 und 9.25 wird die Blockaufteilung und die Blockgestaltung einer kompletten Anlage am Beispiel unserer ersten Vorführanlage gezeigt, die aus Platzgründen in Spur N gebaut wurde. In den daran anschließenden Abschnitten soll das Ausfüllen der Eingabeformulare zur Beschreibung von Blöcken und Strecken erläutert werden.

Besonderheiten bei der Verwendung von Märklin-K-Gleis und die Streckenbeschreibung über Doppeltrennstellen runden die Anwendungsbeispiele zum Thema Block- und Mehrzugbetrieb ab.

9.21 Gestaltungsmöglichkeiten eines Blockes

Die folgenden Erläuterungen sollen Ihnen dabei helfen, die jeweils richtige Ausgestaltung Ihrer Blöcke mit Halte- und Bremspunkten zu planen. Ausgehend von einem "nackten" Block werden die Wirkungsweisen von Halte- und Bremspunkten für die Betriebssituation "Zug muß im Block angehalten werden" beschrieben. Besonders deren Einfluß auf den Geschwindigkeitsverlauf soll erläutert werden.

Bild 21.1

Hier sehen Sie zunächst eine Prinzipskizze mit den Grundmerkmalen eines Blockes. Zu beiden Seiten des dargestellten Blockes sind die Trennstellen zu den angrenzenden Nachbarblöcken zu erkennen. Diese Trennstellen befinden sich stets in der sogenannten "unterbrochenen Schiene". Zur besseren Unterscheidung ist die durchgehende Schiene hier mit einer größeren Strichdicke gezeichnet. Ebenfalls eingezeichnet ist die sich aus der Lage der Trennstellen ergebende (gleisbezogene) Vorwärtsfahrtrichtung.

Die gleisbezogene Fahrtrichtung ist stets folgendermaßen definiert:

```
+-----+
| Bei Vorwärtsfahrt geht die linke Schiene durch, |
| die rechte ist die Unterbrochene!                |
+-----+
```

Bild 21.2

Hier ist das betriebsbedingte Anhalten eines Zuges in einem einfachen Block ohne Brems- und Haltepunkte dargestellt. Es ist zu beachten, daß die Geschwindigkeit des Zuges unmittelbar nach dem Eintreffen in dem betrachteten Block reduziert wird und daß sich die Stopstelle des Zuges aus der am Fahrregler eingestellten Bremscharakteristik ergibt.

Bild 21.3

Wenn ein Block nicht über einen Haltepunkt verfügt, kommt der richtigen Einstellung der Bremscharakteristik eine große Bedeutung zu: sie SOLLTE nicht zu niedrig sein, sie DARF aber nicht zu groß sein:

Im Bild ist erkennbar, was dann bei einer zu niedrig und bei einer zu hoch eingestellten Bremscharakteristik eintritt. Im ersten Fall (Linie 1) kann der Zug nicht vollständig in den betrachteten Block einfahren und besetzt so unnötigerweise nach seinem Stillstand noch den in Rückwärtsrichtung liegenden Nachbarblock. Im zweiten Fall (Linie 2) kann der Zug die Bremsung nicht in dem betrachteten Block abschließen und fährt unzulässigerweise in den in Vorwärtsrichtung liegenden Nachbarblock ein.

Um diese beiden unerwünschten Ereignisse ausschalten zu können, kann der Block pro Fahrtrichtung mit einem Haltepunkt ausgestattet werden.

Auf der Hardwareseite entstehen die Haltepunkte, wie auch die später noch zu beschreibenden Bremspunkte, durch die Anordnung zusätzlicher Belegtmelderabschnitte. Ein solcher Belegtmelderabschnitt wird beidseitig vom übrigen Blockbereich abgetrennt und an eine Belegtmeldersteckkarte angeschlossen. Von hier aus wird innerhalb des 19"-Rahmens eine Drahtverbindung zu der betreffenden Blockplatine hergestellt, so daß der Fahrstrom auch an den abgetrennten Belegtmelderabschnitt gelangt. Auf diese Weise kann der Computer durch Abfragen des Belegtmelders die Position eines Zuges innerhalb des Blockes erkennen.

Bild 21.4

So sieht jetzt der Geschwindigkeitsverlauf nach Einbau eines Haltepunktes aus. Der Zug wird zwar auch unmittelbar nach Erreichen der Blockgrenze abgebremst, jedoch nicht mehr bis zum Stillstand, sondern nur noch bis zu der am Fahrregler eingestellten Schleichgeschwindigkeit. Mit dieser Schleichgeschwindigkeit "tastet" sich der Zug innerhalb des Blockes solange vor, bis von dem angegebenen Haltepunkt eine Belegtmeldung eingeht. Erst dann erfolgt das endgültige Anhalten des Zuges. Die Stopstelle ergibt sich dann aus dem Ausrollverhalten des Lokmotors (Schwungmasse!) und dem durch einen Elko leicht verzögerten Zusammensinken der Fahrspannungsimpulse. Der Geschwindigkeitsverlauf ist daher als Kurve angedeutet.

Bild 21.5

Dieses Beispiel soll unterstreichen, daß normalerweise (d.h. wenn kein extra Bremspunkt angegeben ist,) immer am Anfang des BLOCK-ABSCHNITTES gebremst wird. In diesem speziellen Fall ist damit der Anfang des an die BLOCK-PLATINE angeschlossenen Gleisabschnittes gemeint.

Der in diesem Bild dargestellte Block ist mit zwei Haltepunkten ausgestattet. Bevor der Zug also den Anfang des Blockabschnittes erreicht, muß zunächst noch der Haltepunktabschnitt für die Gegenrichtung durchfahren werden. Hierdurch verschiebt sich der Beginn der Bremsung bereits ein Stückchen in den Block hinein.

HINWEIS:

Falls es sich hier allerdings um einen besonders kurzen Block handeln sollte, bei dem die Bremsung doch ganz vorne beginnen muß, ist der Haltepunkt der Gegenrichtung einfach als der Bremspunkt für die betrachtete Fahrtrichtung anzugeben.

Bild 21.6

Bei langen Blöcken und niedrig eingestellter Bremscharakteristik ist jedoch auch dieser Geschwindigkeitsverlauf letztlich nicht zufriedenstellend, da der Zug über eine weite Strecke nur mit der Schleichgeschwindigkeit

fährt. In Bild 21.4 beträgt diese Strecke fast die halbe Blocklänge. Die Anordnung eines weiteren Belegtmelderabschnittes innerhalb des Blockes, der dann als Bremspunkt deklariert wird, führt schließlich zu dem hier gezeigten Geschwindigkeitsverlauf. Das Einsetzen der Bremsung wird nun bis zum Erreichen des Bremspunktes verzögert.

Selbstverständlich ist auch eine Blockgestaltung nur mit Bremspunkt und ohne Haltepunkt denkbar. Dann ist jedoch aus den oben genannten Gründen (Abhängigkeit der Stopstelle von der eingestellten Bremscharakteristik) Vorsicht geboten, da die Stopstelle nicht eindeutig vorhersehbar ist.

Der aufmerksame Leser wird bei den Geschwindigkeitsverläufen in den Bildern 21.2 bis 21.6 eine kleine Vernachlässigung festgestellt haben. Diese Vernachlässigung wurde für das bessere Verständnis der geschilderten Zusammenhänge zunächst stillschweigend vorausgesetzt, muß aber an dieser Stelle erwähnt werden:

Sowohl die Reaktionszeit des Programmes, wie auch die Ansprechverzögerung der Belegtmelder sind verantwortlich dafür, daß die gezeigten Knicke in den Geschwindigkeitsverläufen nicht exakt an den jeweiligen Trennstellen liegen, sondern etwas dahinter. Dies hat jedoch nur bei der Planung der Haltepunkt-Trennstellen eine Bedeutung. Während das verzögerte Einsetzen der Bremsung keine nennenswerten Auswirkungen hat, macht sich dieser Umstand bei Haltepunkten mitunter schon deutlich bemerkbar. Die Trennstellen für die Haltepunkte sollten deshalb so angeordnet werden, daß die Faktoren Programmreaktionszeit, Ansprechverzögerung der Belegtmelder, Höhe der Schleichgeschwindigkeit sowie das Ausrollverhalten des Lokmotors (Schwungmasse!) entsprechende Berücksichtigung finden.

MACHEN SIE HIERZU EIGENE VERSUCHE.

```
+-----+
|   Wir schlagen für die Belegtmelderabschnitte   |
|   der Haltepunkte eine Mindestlänge vor von:   |
|                                                    |
|                40 cm bei Spur H0                |
|                25 cm bei Spur N                  |
|                20 cm bei Spur Z                  |
+-----+
```

Bild 21.7

Für Blöcke mit mittlerer Länge kommt der hier gezeigte Blockaufbau in Frage. Beachten Sie, daß der mittlere Belegtmelderabschnitt als Bremspunkt für beide Fahrrichtungen genutzt wird. Die Stellen, an denen der Zug bei Vorwärts- bzw. bei Rückwärtsfahrt seine Bremsung auf v-Schleich einleitet, sind mit 'Bpkt V' bzw. 'Bpkt R' gekennzeichnet.

Bild 21.8

Zum Abschluß wird hier der Maximalausbau eines langen Blockes mit Halte- und Bremspunkten für beide Fahrtrichtungen gezeigt. Da jedem der vier Belegtmelderabschnitte und dem Block ein separates LED zugeordnet werden kann, ist bei diesem Aufbau auch die maximale Ausleuchtung eines Blockes im Gleisbildstellpult (5-stufig) möglich.

Nachdem nun die Funktionen der Halte- und Bremspunkte ausführlich erläutert worden sind, wollen wir hier noch einmal zusammenfassend einige Ratschläge für die empfehlenswerte Gestaltung der Blöcke geben. Da die Vorstellungen der Modellbahner weit auseinander gehen, was den jeweils angestrebten Fahrbetrieb angeht, können das natürlich nur grobe Anhaltswerte sein. Wir empfehlen auch hier, den jeweils optimalen Blockausbau durch eigene Versuche selbst zu ermitteln.

'über-Blöcke' (vgl. Streckenbeschreibung)

In 'über-Blöcken' werden Halte- oder Bremspunkte fahrtechnisch vom Programm nicht beachtet. Hier hätten sie lediglich die Aufgabe eine feinere Ausleuchtung der Zugposition im Gleisbildstellpult zu ermöglichen. Beispiele für 'über-Blöcke' finden Sie in Abschnitt 9.23.

Kurze Blöcke (H0: <1.60m / N: <1.00m)

Es werden Haltepunkte empfohlen. Bremspunkte sind nicht erforderlich. Der Haltepunkt für die Gegenrichtung ist bei der Blockbeschreibung (vgl. Programmzweig BE) als Bremspunkt anzugeben, damit die Bremsstrecke genügend lang wird.

Blocklänge: H0 ca. 2.00m / N ca. 1.30m

Es werden Haltepunkte empfohlen. Bremspunkte sind im allgemeinen noch nicht erforderlich.

Blocklänge: H0 >2.50m / N >1.30m

Es werden Haltepunkte und zusätzlich in Blockmitte ein für beide Richtungen geltender Bremspunkt empfohlen, da sonst die Schleichstrecke zu lang wird.

Blocklänge: H0 >3.50m / N >2.40m

Es wird der Vollausbau mit zwei Haltepunkten und zwei Bremspunkten empfohlen.

Der Abstand zwischen Bremspunkt und Haltepunkt sollte so groß gewählt werden, daß der Zug bei Erreichen des Haltepunktes bereits bis auf v-Schleich abgebremst werden konnte. Er sollte bei H0 etwa 1.20m und bei Spur N etwa 70cm betragen.

Wenn der Haltepunkt nämlich mit zu hoher Geschwindigkeit erreicht wird und er obendrein noch sehr kurz ist, besteht die

Gefahr, daß er überrutscht wird. Eine entsprechende Situation zeigt

Bild 21.9

Der Bremspunkt 1 ist hier richtig angeordnet, weil der Zug bis zum Erreichen des Haltepunktes die Schleichgeschwindigkeit erreichen konnte. Beim Bremspunkt 2 hingegen erreicht der Zug den Haltepunkt mit so hoher Geschwindigkeit, daß er trotz Wegnahme der Fahrspannung aufgrund seiner Schwungmasse in den folgenden Block hineinrutscht.

Eine beispielhafte Anordnung von Halte- und Bremspunkten ist im Abschnitt 9.25 in Bild 25.1 gezeigt.

Bild 21.10

Hier ist die erforderliche Verdrahtung für einen voll ausgebauten Block mit 2 Haltepunkten und 2 Bremspunkten dargestellt. Jeder der 4 Belegtmelderabschnitte, die als Halte- bzw. Bremspunkte deklariert sind, wird durch einen Draht mit einer Belegtmeldersteckkarte verbunden. Der in der Mitte verbleibende Blockabschnitt wird durch einen Draht mit der Blocksteckkarte verbunden. Um die Fahrstromversorgung der Belegtmelderabschnitte herzustellen, ist noch eine Verbindung zwischen Blocksteckkarte und Belegtmelder erforderlich. Diese Verbindung ist in diesem Bild nicht dargestellt, sie wird innerhalb des 19"-Rahmens vorgenommen.

In der Praxis kommt es auch häufig vor, daß von der Blocksteckkarte kein Draht an die Schiene geführt wird. Das ist dann der Fall, wenn der gesamte Block nur aus Belegtmelderabschnitten besteht.

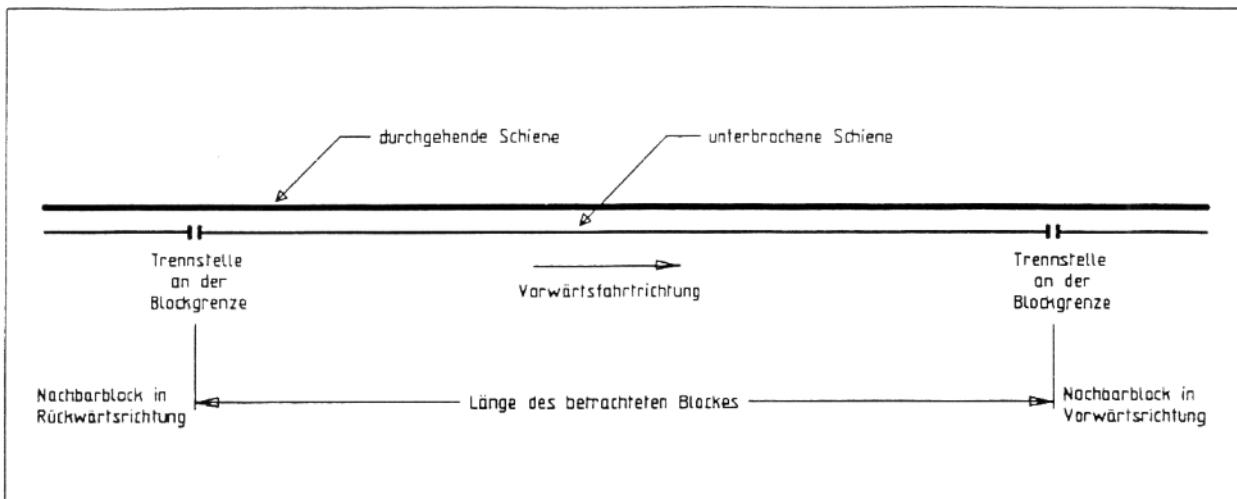


Bild 21.1 Prinzipskizze. Grundmerkmale eines Blockes

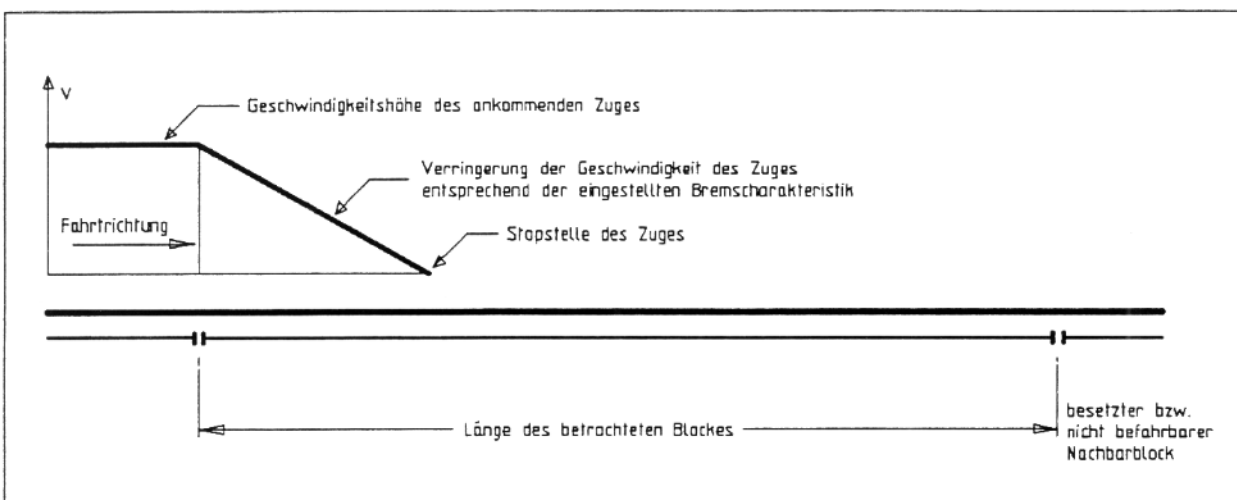


Bild 21.2 Betriebsbedingtes Halten eines Zuges in einem einfachen Block

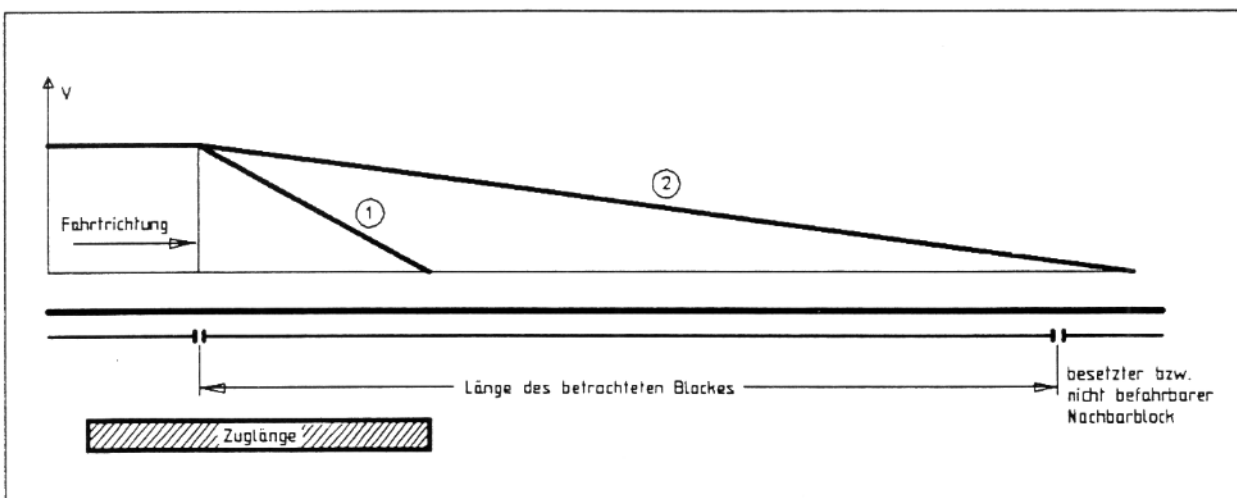


Bild 21.3 Beispiel für zu niedrige (1) und zu hohe (2) Bremscharakteristik

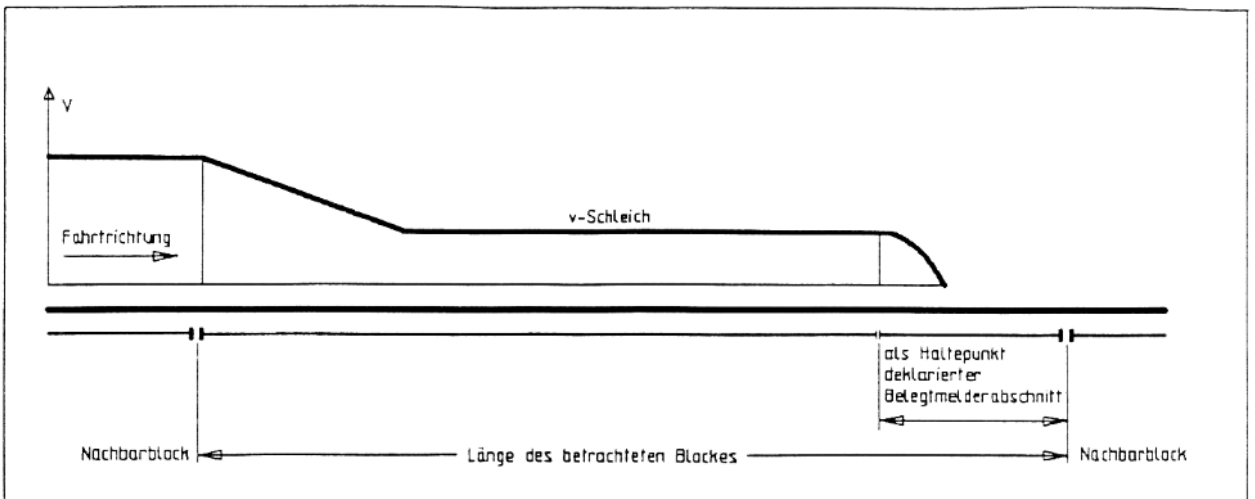


Bild 21.4 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung eines Haltepunktes

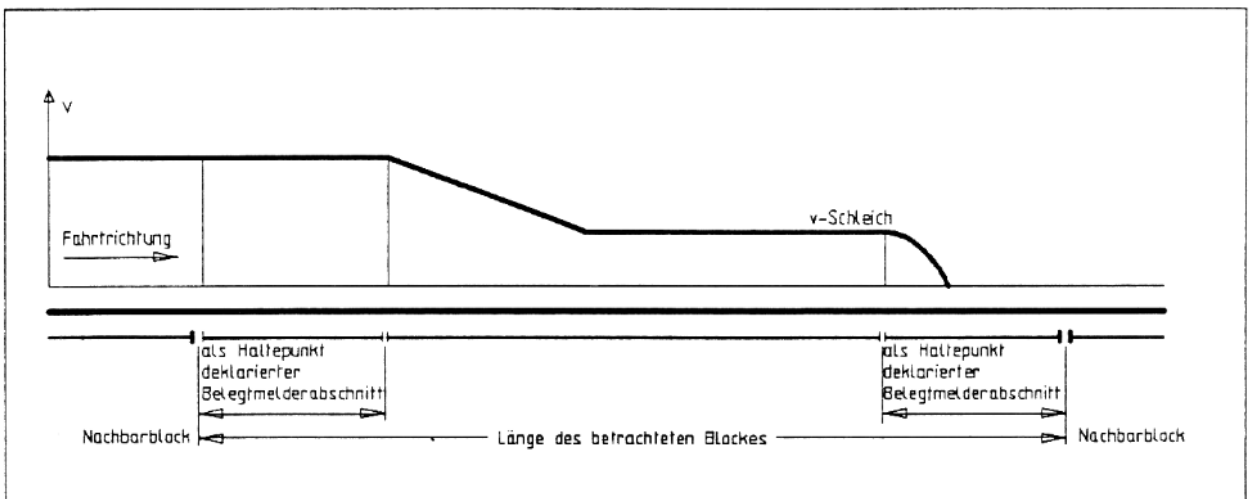


Bild 21.5 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung von 2 Haltepunkten

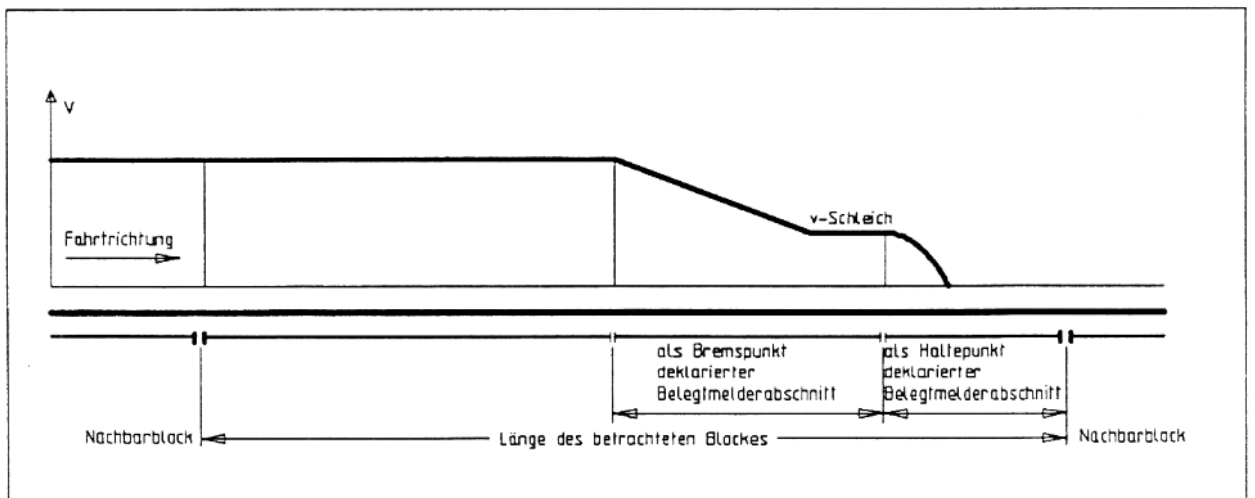


Bild 21.6 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung eines Bremspunktes und eines Haltepunktes

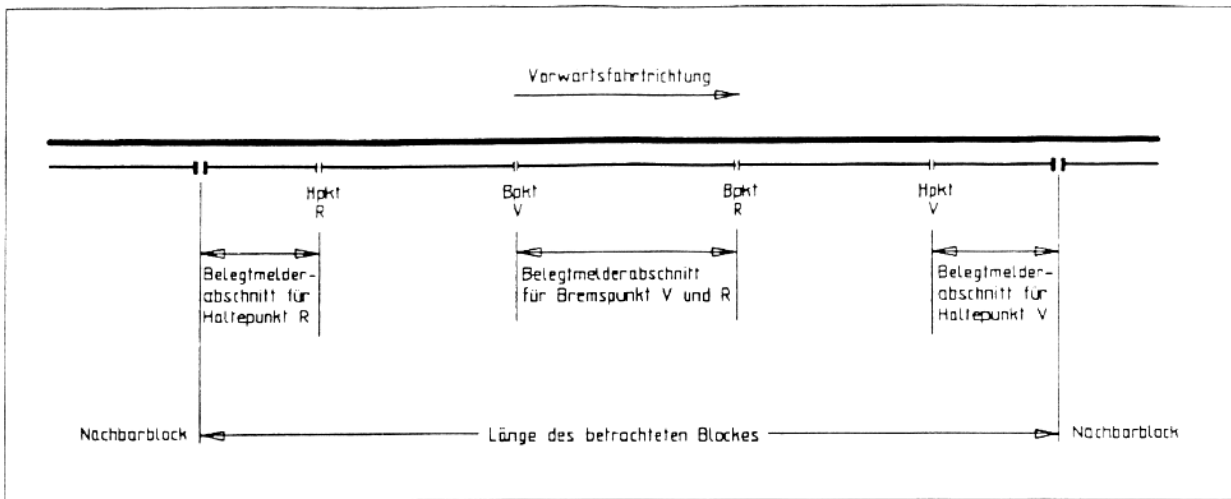


Bild 21.7 Blockgestaltung mit Halte- und Bremspunkten in beiden Fahrtrichtungen für Blöcke mit mittlerer Länge

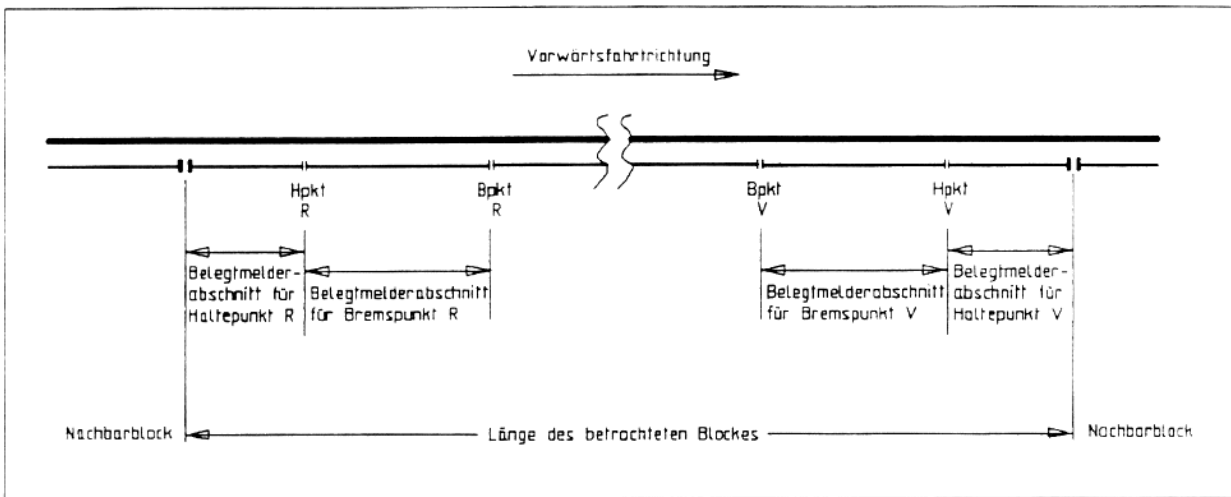


Bild 21.8 Blockgestaltung mit Halte- und Bremspunkten in beiden Fahrtrichtungen für sehr lange Blöcke

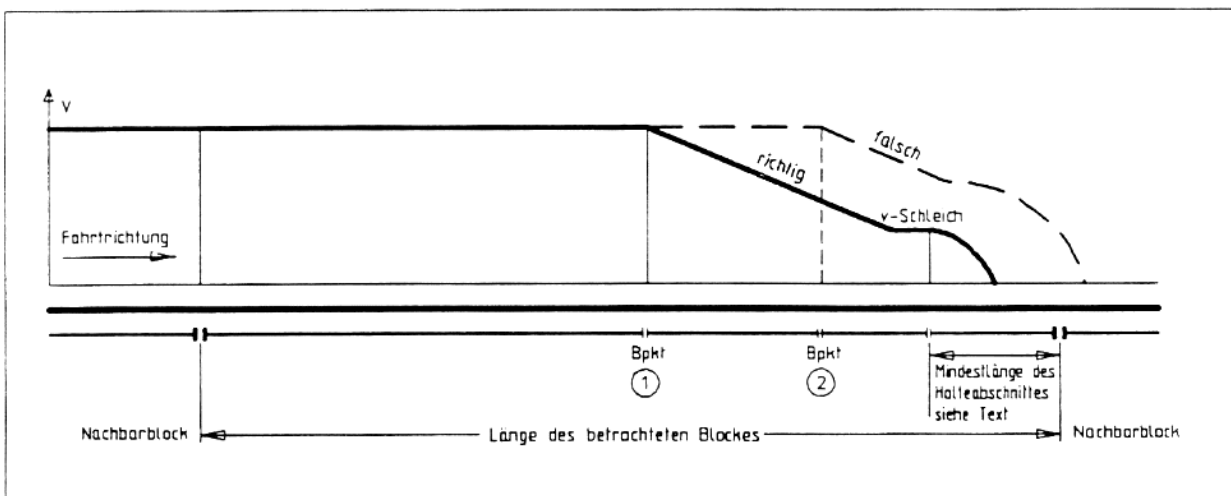


Bild 21.9 Geschwindigkeitsverlauf bei richtig (1) und falsch (2) gelegtem Bremspunkt

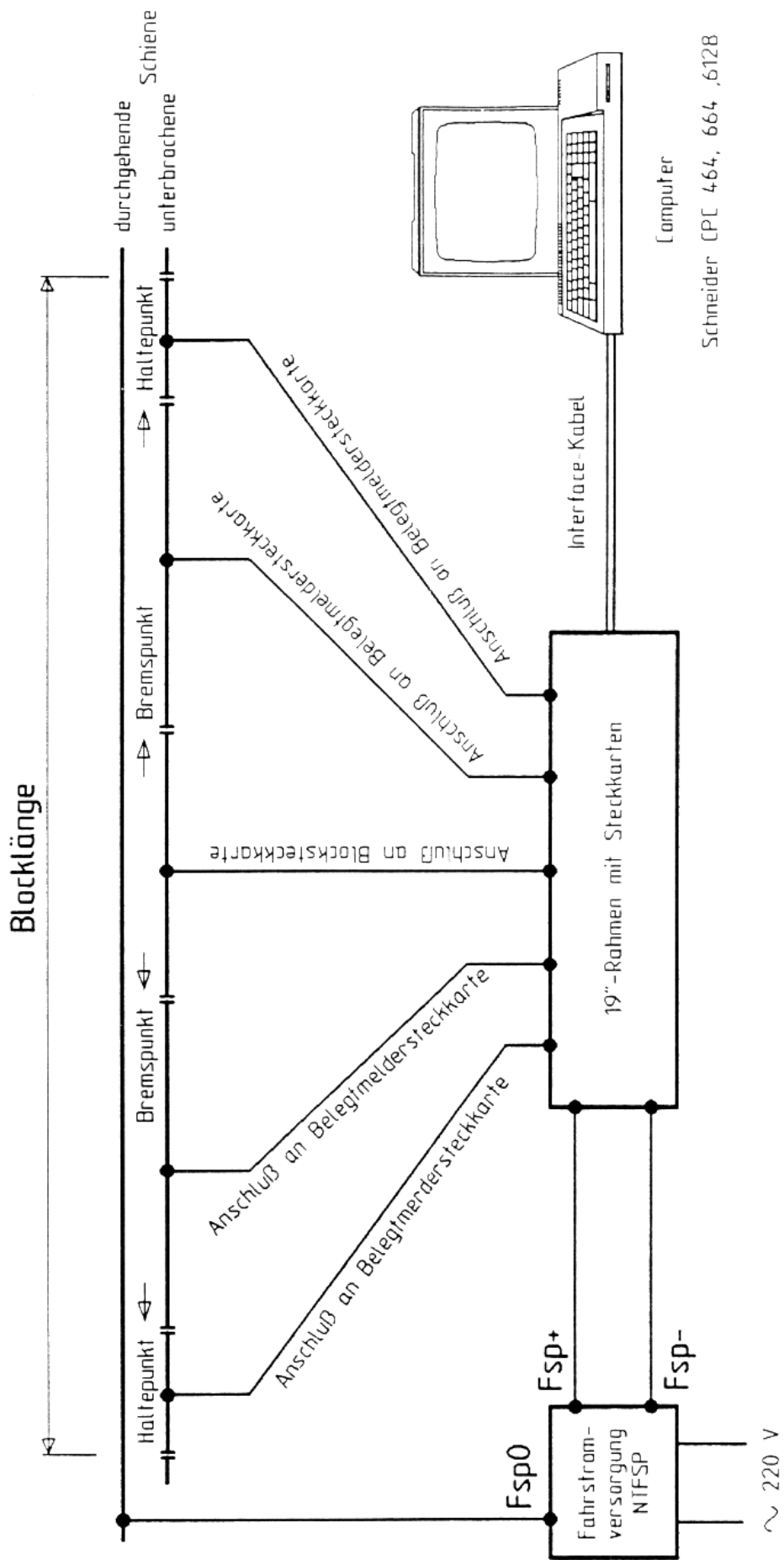


Bild 21.10 Verdrahtung für einen Block, der im Vollausbau
2 Haltepunkte und 2 Bremspunkte enthalten kann

9.22 Die Verwendung von Hilfsblöcken

Um in Schattenbahnhöfen eine vollwirksame Blocksteuerung und die vom Modellbahner gewünschten Ausweich- und Ausfahrautomaten verwirklichen zu können, muß jedes der Parallelgleise ein eigenständiger Block sein. Dies führt dazu, daß eine Vielzahl von Blöcken in der Schattenbahnhofsanlage eingebaut werden muß. Die Bahnhofsanlage wird dadurch zwangsläufig sehr teuer und beinhaltet schließlich ein Potential an Fahrmöglichkeiten, das nur in seltenen Fällen genutzt werden wird. Bei Schattenbahnhöfen ist es nämlich nicht erforderlich, in zwei Parallelgleisen gleichzeitig fahren zu können.

Damit hier mit akzeptablen Mitteln dennoch die gewünschten Effekte erzielt werden können, wurden die sogenannten Hilfsblöcke geschaffen. Sie besitzen alle Eigenschaften der normalen Blöcke (auch Hauptblöcke genannt) mit Ausnahme der Fähigkeit, Fahrspannungen erzeugen zu können.

Damit nun in den Hilfsblöcken gefahren werden kann, muß die benötigte Fahrspannung von einem Hauptblock hergestellt, und von diesem an den Hilfsblock weitergeleitet werden. Der Hauptblock, der für einen Hilfsblock die Fahrspannung zur Verfügung stellt, wird der dem Hilfsblock "zugehörige Hauptblock" genannt. Er muß bei der Beschreibung des Hilfsblockes im Programmzweig BE angegeben werden. Hilfsblock und zugehöriger Hauptblock sind über eine Drahtverbindung innerhalb des 19"-Rahmens zur Übertragung der Fahrspannung miteinander verbunden.

Es ist möglich, an einen Hauptblock beliebig viele Hilfsblöcke anzuschließen. Die von dem Hauptblock erzeugte Fahrspannung steht dann gleichzeitig bei allen an ihn angeschlossenen Hilfsblöcken zur Verfügung. Die Entscheidung, in welchem der Hilfsblöcke gefahren werden darf, wird jedoch nach wie vor vom Programm getroffen. Für jeden Hilfsblock befindet sich auf den Hilfsblocksteckkarten ein Relais, daß den anstehenden Fahrstrom erst dann an das betreffende Gleis durchläßt, wenn das Programm in diesem Block eine Fahrt zuläßt.

Durch diese Verknüpfung werden auch gleich die sich daraus ergebenden Einschränkungen im Fahrbetrieb ersichtlich. Dies sind:

- Immer wenn ein Zug in einem Hilfsblock fahren soll, muß der zugehörige Hauptblock für die Fahrspannungsherstellung zur Verfügung stehen, d.h. der Hauptblock darf nicht gerade für einen anderen Zug in seinem eigenen Blockbereich oder einem anderen Hilfsblock Fahrspannung herstellen müssen. Oder anders ausgedrückt:
- Wenn in 2 Hilfsblöcken, die beide denselben zugehörigen Hauptblock haben, 2 verschiedene Züge sind, kann immer nur einer von beiden fahren.

Wie bereits erwähnt, ist diese Einschränkung für Schattenbahnhöfe praktisch unerheblich. Anders verhält es sich dagegen in einsehbaren Bahnhofsbereichen. Hier ist es für die Gestaltung eines lebhaften Betriebes wichtig, daß auch in parallelen Gleisen gleichzeitig Zugbewegungen stattfinden können. Für die einsehbaren Anlagenteile sollten Hilfsblöcke daher nur dann eingeplant werden, wenn die sich daraus ergebenden Fahrbetriebseinschränkungen hingenommen werden können. Hieraus resultiert auch die Empfehlung:

```
+-----+
|   Es kann i.a. nicht empfohlen werden, Hilfsblöcke   |
|   im Streckenverlauf hintereinander anzuordnen!       |
+-----+
```

Sinnvoll ist ein Aneinanderreihen von Hilfsblöcken jedoch dann, wenn damit bestimmte Effekte in Bezug auf die Geschwindigkeitsbeeinflussung der Züge erzielt werden sollen (z.B. v_{max} oder v_{Korr}). Stellen Sie sich dazu bitte einen Block vor, in dem es zunächst bergauf, anschließend jedoch bergab geht. Wenn hier auf der Bergkuppe eine Blocktrennstelle eingefügt und eines der beiden Teilstücke als Hilfsblock angeschlossen wird, sind plötzlich zwei Blöcke vorhanden und beiden kann eine eigene Korrekturgeschwindigkeit zugewiesen werden (vgl. Beschreibung des Programmzweiges BE).

Fahrtechnisch sieht es dann jedoch so aus, daß im Hilfsblock immer nur dann gefahren werden kann, wenn der Hauptblock frei ist oder vom selben Zug befahren wird. Die Anzahl der gleichzeitig fahrenden Züge wird dadurch also nicht erhöht.

Nun sollen zwei Beispiele folgen, mit denen die Einsatzmöglichkeiten der Hilfsblöcke beschrieben werden können. Anders als im Abschnitt 9.21, wo bei der Skizzierung eines Blockes stets beide Schienen des Gleises dargestellt werden, wird hier zur besseren Übersicht immer nur die getrennte Schiene gezeichnet.

Bild 22.1

Hier sehen wir einen Hauptblock, der sich innerhalb einer eingleisigen Strecke befindet. Im Zuge des Anlagenausbaues soll ein Überholgleis angebaut werden, dessen Streckenführung durch eine geringere Strichdicke dargestellt ist. Für den Ausbau wird neben den beiden Weichen, die in die beiden Nachbarblöcke eingebaut werden, ein zusätzlicher Block benötigt.

(Für jedes weitere Parallelgleis, das hinzugefügt wird, braucht man wiederum jeweils 2 Weichen und einen zusätzlichen Block.)

Wenn die in diesem Bild dargestellte Anlagensituation nur mit Hauptblöcken aufgebaut wird, kann z.B. gleichzeitig von Block 8 nach 3 eingefahren werden, während ein anderer Zug von Block 10 nach 5 ausfährt. Wie die gleiche Situation bei der Verwendung von Hilfsblöcken aussehen würde, zeigt Bild 22.2.

Anmerkung:

Zur besseren Unterscheidung von Haupt- und Hilfsblöcken werden die Hilfsblöcke stets gestrichelt gezeichnet. Hinter der Hilfsblocknummer, die immer größer als 100 ist, steht die Nummer des zugehörigen Hauptblockes.

Bild 22.2

Bei dieser Situation kann nicht mehr gleichzeitig nach Block 102 eingefahren und aus Block 101 ausgefahren werden, da der zugehörige Hauptblock 3 nur für jeweils einen Zug die benötigte Fahrspannung liefern kann.

Um das Kosten/Nutzenverhältnis dieser beiden Lösungen beurteilen zu können, muß gesagt werden, daß die Kosten für einen Hauptblock etwas mehr als doppelt so hoch sind wie für einen Hilfsblock. Man erkennt dann, daß die in den Bildern 22.1 und 22.2 gezeigten Lösungen etwa gleich teuer sind. In diesem Fall wäre demnach die Lösung nach Bild 22.1 als diejenige mit den größeren Fahrmöglichkeiten vorzuziehen. Das führt dann zu der Feststellung:

```
+-----+
| Bei nur 2 Parallelgleisen bringt eine Aus- |
| stattung mit Hilfsblöcken noch keine Vorteile. |
+-----+
```

Je mehr Parallelgleise jedoch vorhanden sind, desto größer wird der Kostenvorteil der Hilfsblocklösung. Welcher Variante Sie den Vorzug geben wollen, muß Ihnen überlassen bleiben.

Hinweis zu Bild 22.2:

Der zugehörige Hauptblock (3) ist hier als 'über-Block' eingerichtet. Dadurch ist stets die Fahrmöglichkeit in mindestens einem der Hilfsblöcke (101 oder 102) gegeben, da in einem 'über-Block' normalerweise kein Zug steht.

Wenn der Block 3 hier entfernt wird, und die beiden Hilfsblöcke stattdessen von dem nun verlängerten Block 8 mit Fahrstrom versorgt werden, ergibt sich preislich eine billigere Lösung. Fahrtechnisch ergibt sich dann jedoch die zusätzliche Einschränkung, daß in den Hilfsblöcken nur dann gefahren werden kann, wenn sich in Block 8 (also auf der Strecke) gerade kein Zug befindet.

Deutlich werden die Kostenvorteile ohne jeden Verlust an Fahrmöglichkeiten, wenn man die Situation nach Bild 22.3 zugrunde legt. Hier ist eine Abstellgruppe in Form eines Kopfbahnhofes gezeigt. Um zu zeigen, daß die Hilfsblocknummern an keine Reihenfolge gebunden sind, wurde hier mit Absicht eine gemischte Numerierung gewählt. Für den gezeigten Aufbau werden 7 Hilfsblöcke und ein Hauptblock benötigt. Der Block 13 wird hierbei nicht mitgezählt. Bei ausschließlicher Verwendung von Hauptblöcken wären 7 Hauptblöcke erforderlich geworden. Die Lösung nur mit Hauptblöcken ist hier etwa doppelt so teuer, wie diejenige mit Hilfsblöcken.

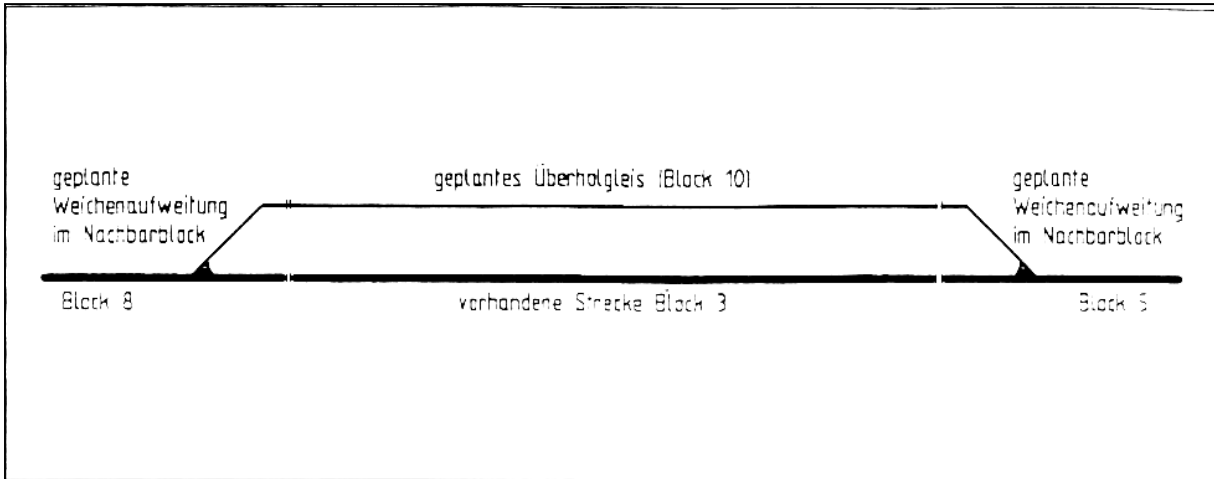


Bild 22.1 Überholgleis in einer eingleisigen Strecke mit Hauptblöcken

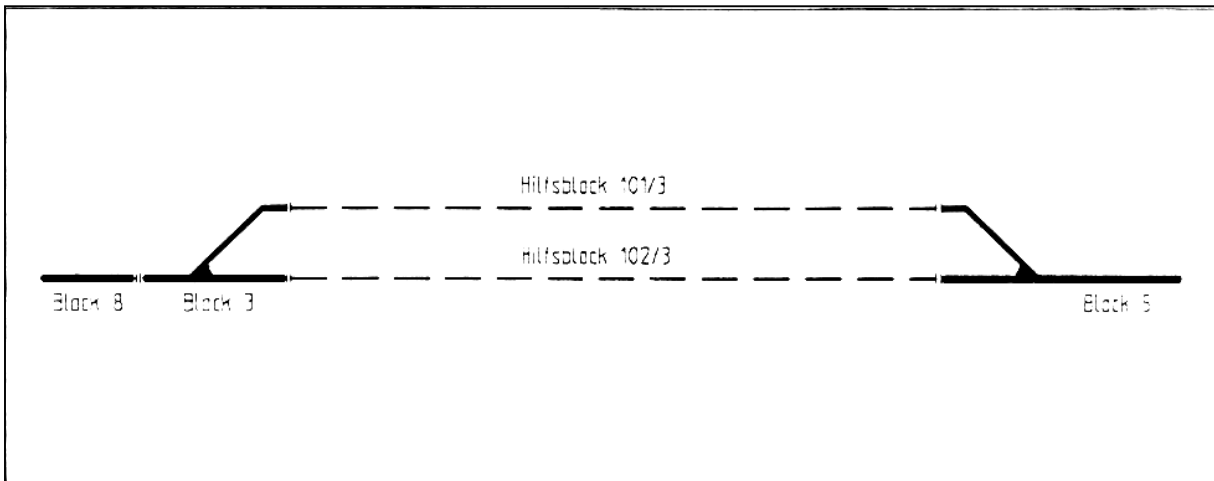


Bild 22.2 Überholgleis mit Hilfsblöcken (kein Kostenvorteil, da nur 2 Parallelgleise)

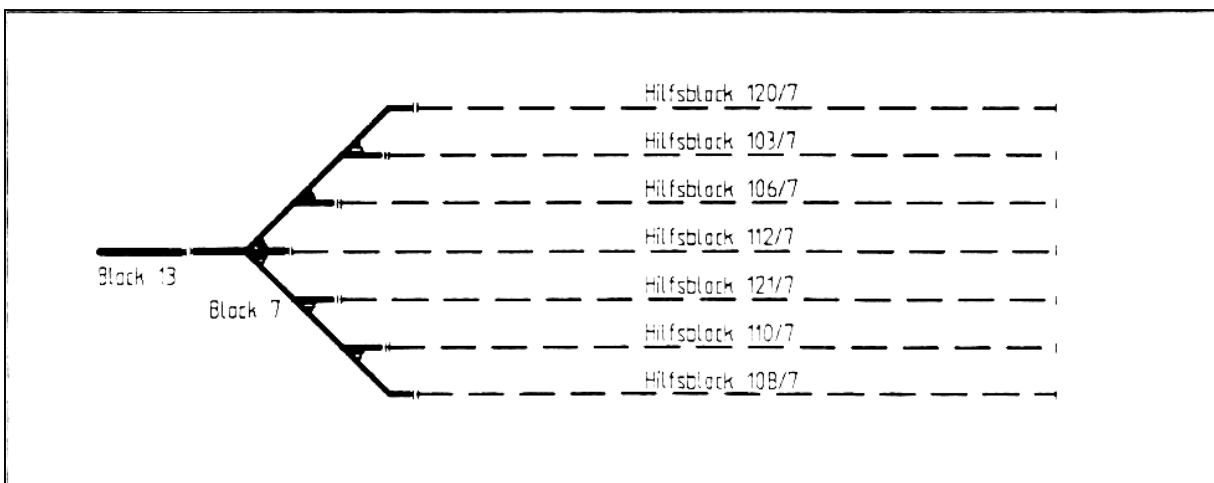


Bild 22.3 Abstellgruppe als Kopfbahnhof mit Hilfsblöcken
(Kostenvorteil ohne Einschränkung der Fahrmöglichkeiten)

9.23 Einzelne Weichen oder Weichengruppen als Blöcke

Von herkömmlichen Blocksteuerungen ist man es gewohnt, daß die Blöcke nicht kürzer als eine Zuglänge sind. Die Blocksicherung wird dabei üblicherweise in den Strecken zwischen zwei Bahnhöfen oder in groß angelegten Schleifen eingebaut.

Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" kann die gesamte Anlage komplett in die Blocksicherung einbezogen werden. Aus der Streckenführung in den Bahnhofsbereichen ergibt es sich nun, daß manche Blöcke kürzer als eine Zuglänge sind. Im Extremfall besteht ein Block oft aus nur einer Doppelkreuzungsweiche, die rundum durch Trennstellen von den abgehenden Gleisen abgetrennt ist. Es mag hart erscheinen, daß man für eine Weiche einen ganzen Hauptblock vorsehen muß. Wie das folgende Beispiel zeigt, ist dies jedoch erforderlich, um uneingeschränkt fahren zu können. Im Anschluß an das Beispiel soll aber ein Trick gezeigt werden, wie man hier in den meisten Fällen ohne die Anordnung eines Blockes auskommen kann. Auch bei diesem Anwendungsbeispiel soll wieder ganz einfach angefangen werden.

Es sei die in Bild 23.1 dargestellte, zu planende Situation gegeben. Um die zweckmäßige Aufteilung dieser Situation in einzelne Blöcke anschaulich nachvollziehen zu können, soll der Aufbau stufenweise vollzogen werden.

Gemäß Bild 23.2/A sei zunächst die dick gezeichnete Situation mit den Blöcken 12, 8, 5 und 10 gegeben. Die notwendige Anordnung der Trennstellen ergibt sich dann wie dargestellt und bedarf keiner weiteren Erläuterung.

Für den nächsten Gedankenschritt soll gemäß Bild 23.2/B der Block 13 hinzugenommen werden. Er erhält an seiner Anschlußstelle zum Block 8 die notwendige Trennstelle.

Stromtechnisch ist mit dieser Trennstellenanordnung zwar alles in Ordnung, denn jeder Block ist von seinen Nachbarn abgetrennt, aber beim Fahrbetrieb ergeben sich unerwünschte Einschränkungen. Um nämlich von den Blöcken 5 oder 12 in den Block 13 einfahren zu können, muß durch den Block 8 gefahren werden. Block 8 müßte also für ein solches Fahrmanöver stets frei sein. Damit hier ein uneingeschränkter Fahrbetrieb zustande kommen kann, wird eine weitere Trennstelle erforderlich, die den Block 8 von der Doppelkreuzungsweiche trennt. Es ergibt sich dann der in Bild 23.2/C gezeigte Aufbau, bei dem die Doppelkreuzungsweiche rundum abgetrennt und als Block 14 definiert ist.

Falls Sie keine Doppelkreuzungsweichen einbauen, sondern diese wie bei den neuen Strecken der Bundesbahn durch zwei einfache Weichen ersetzen, gilt für einen solchen Aufbau natürlich sinngemäß das gleiche. Im Bild 23.3 ist die entsprechende Situation dargestellt.

Die Bilder 23.4 und 23.5 zeigen größere Weichenknoten (oder Verteiler), die jeweils zusammen einen Block bilden.

TRICK:

Der in Bild 23.3 eingetragene Block 14 soll durch eine Trick-schaltung überflüssig gemacht werden. Hierzu ist lediglich ein bistabiles Relais notwendig, mit dem je nach aktueller Weichenstellung eine bestimmte Trennstelle überbrückt wird.

Die Bilder 23.6 und 23.7 zeigen die jeweils erforderlichen Überbrückungen der Trennstellen zum ehemaligen Block 14. Welche Brücke im Einzelfall aktiviert werden muß, hängt von der Stellung der Weiche 7 ab.

Bild 23.6

Für Fahrten aus oder nach Block 12 liegt die Weiche W7 als Flankenschutzweiche immer auf gerade. Ein gleichzeitig mit dem Weichenschaltbefehl "7g" angesteuertes bistabiles Relais muß nun den Fahrstrom von Block 12 (wenn vorhanden aus dem Haltepunkt von Block 12) in den Bereich des ehemaligen Blockes 14 einspeisen.

Bild 23.7

Für Fahrten zwischen Block 5 und 8 oder zwischen Block 5 und 13 liegt die Weiche W7 als zu überfahrende Weiche immer auf abzweigend. Das parallel mit dem Weichenschaltbefehl "7a" angesteuerte bistabiles Relais muß nun den Fahrstrom von Block 5 (wenn vorhanden aus dem Haltepunkt von Block 5) in den Bereich des ehemaligen Blockes 14 einspeisen.

Bild 23.8

Hier ist eine Prinzipskizze der erforderlichen Schaltung dargestellt. Der gezeichnete Schaltzustand entspricht Bild 23.7.

HINWEIS 1:

Für den Fall, daß Sie sogenannte "denkende" Weichen benutzen, kann das bistabile Relais unter Umständen entfallen. Die Weichen selbst sorgen dann nämlich für die bedarfsgerechte Weiterleitung des Fahrstromes.

HINWEIS 2:

Wenn der Block 14 gemäß der Relaierschaltung oder mit denkenden Weichen überflüssig gemacht wird, beraubt man sich allerdings der Möglichkeit, diesen Abschnitt mit einer eigenen Besetztanzeige im Gleisbildstellpult auszuleuchten. Der Abschnitt ist dann immer nur der verlängerte Teil eines der beiden stromliefernden Nachbarblöcke.

Ist der Abschnitt jedoch ein eigener Block, hat er auch ein eigenes Besetzt-LED, in diesem Fall nämlich das des Blockes 14.

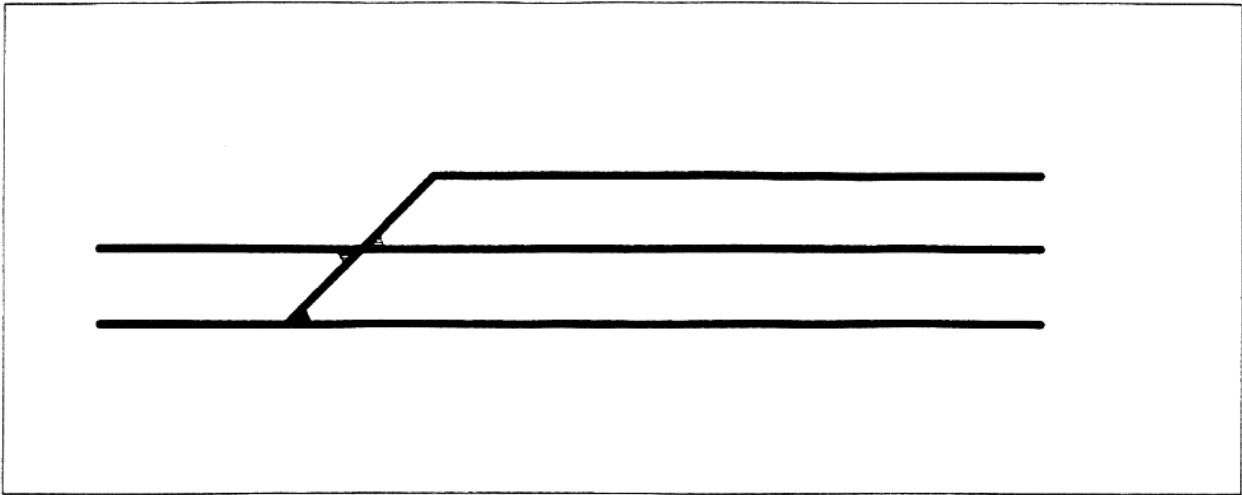


Bild 23.1 Zu planende Situation

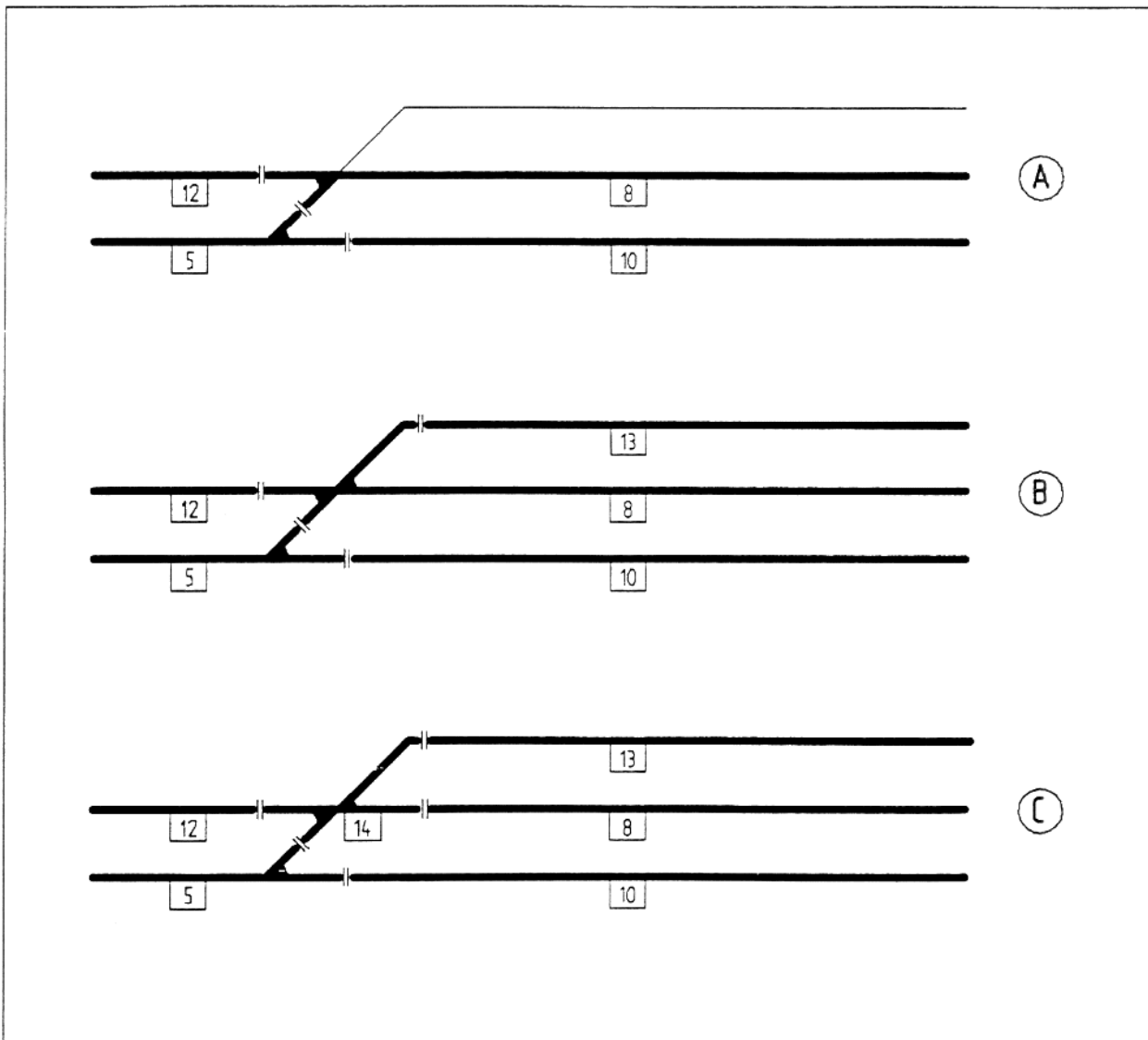


Bild 23.2 Eine Doppelkreuzungsweiche als einzelner Block

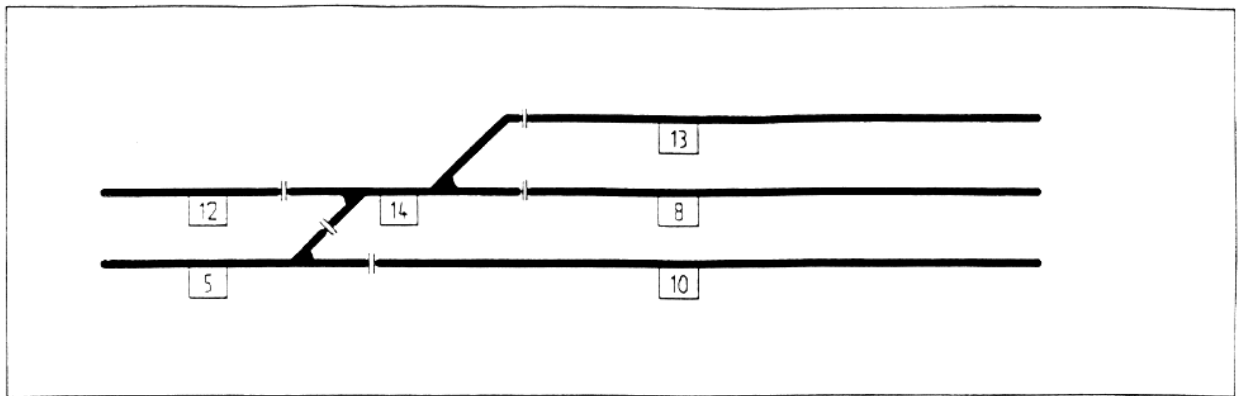


Bild 23.3 Zwei Weichen (stellvertretend für eine Doppelkreuzungsweiche) bilden einen Block

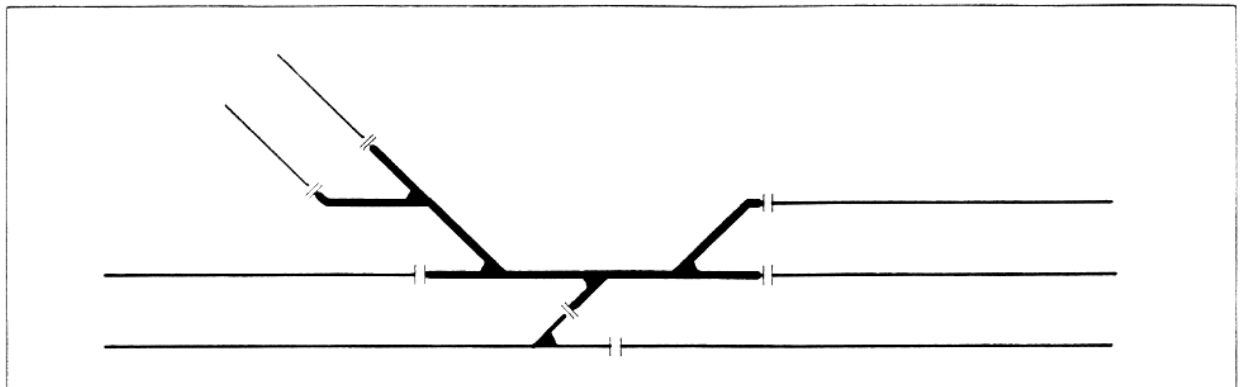


Bild 23.4 Weichenknoten (Verteiler) als eigenständiger Block

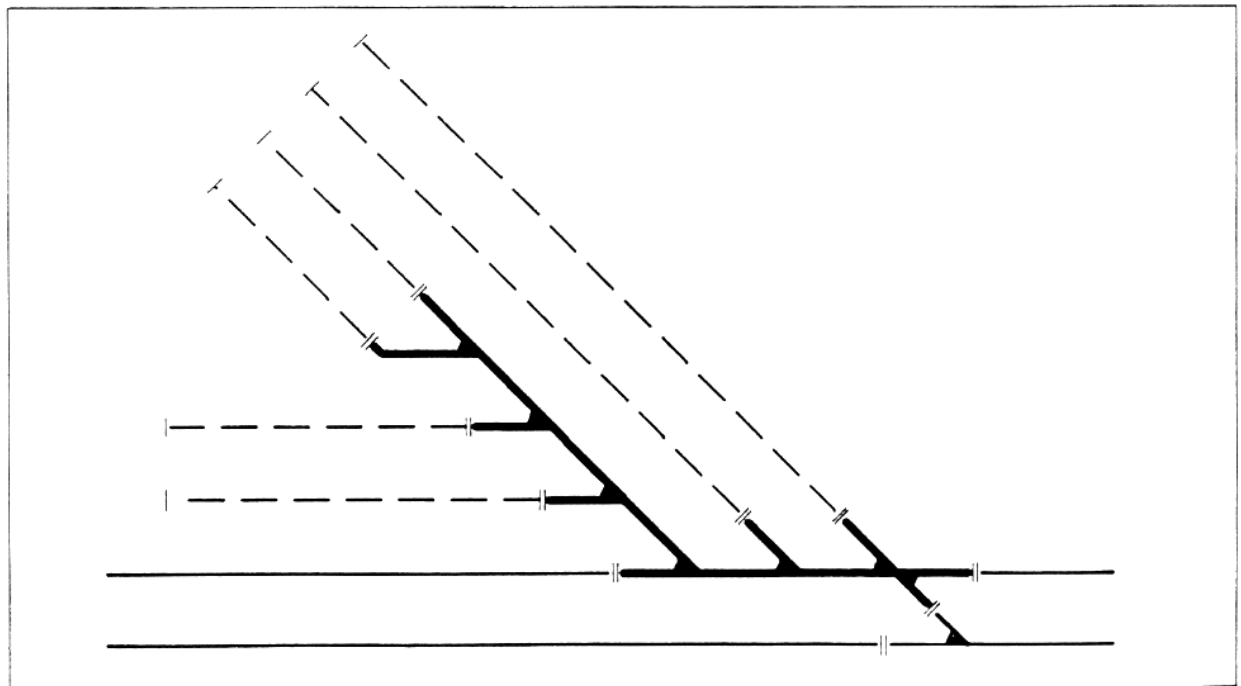


Bild 23.5 Weichenverteiler der Abstellgruppe als eigenständiger Block

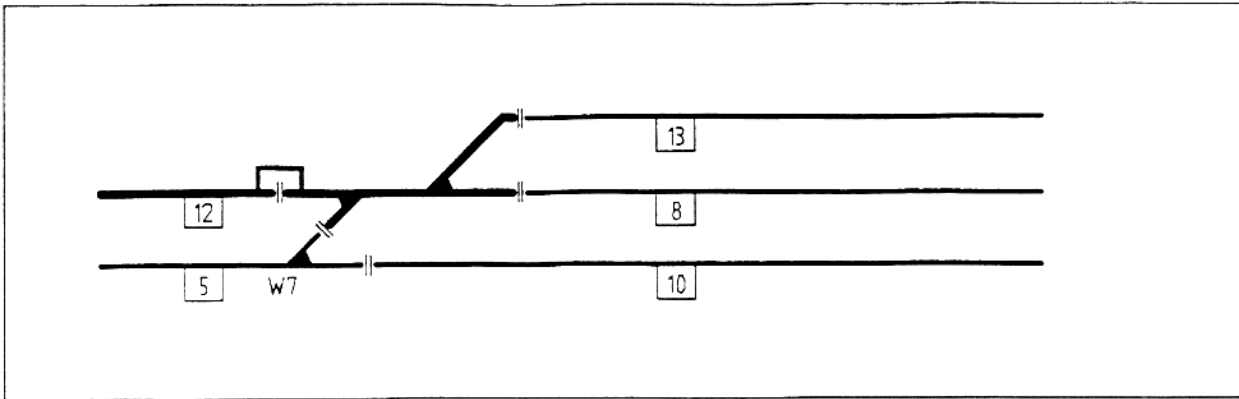


Bild 23.6 Trennstellenbrücke für: Weiche 7 liegt gerade

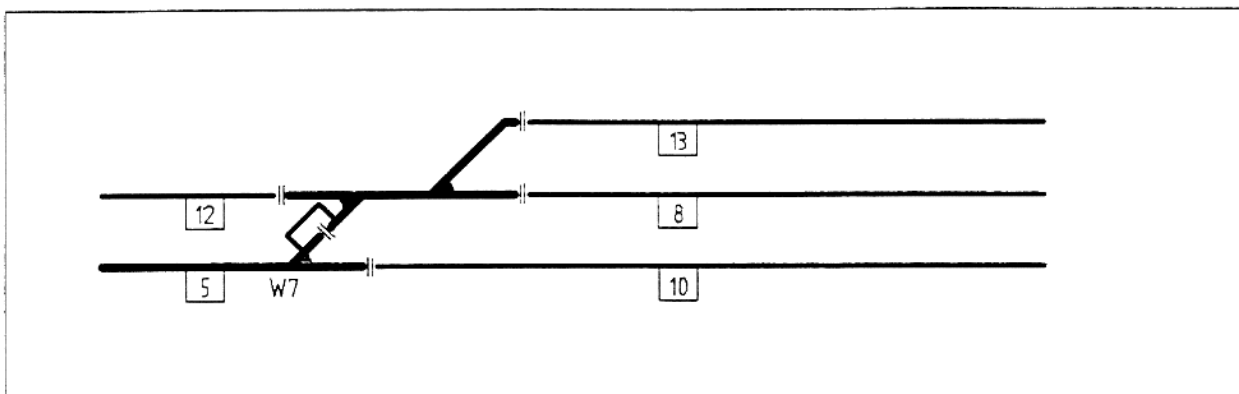


Bild 23.7 Trennstellenbrücke für: Weiche 7 liegt abzweigend

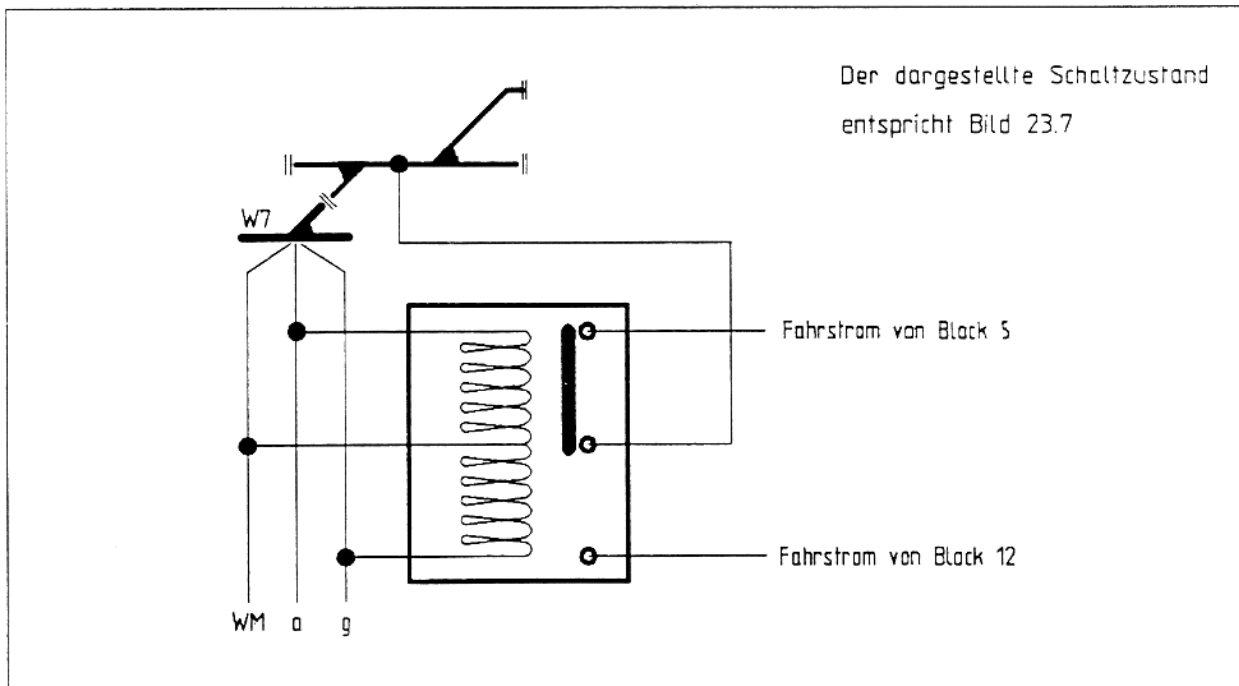


Bild 23.8 Verdrahtung des bistabilen Relais parallel zur Weiche 7

Blocktrennstellen im Weichenbereich

Für den sehr häufig auftretenden Fall, daß Blocktrennstellen in der unmittelbaren Nähe von Weichen angeordnet werden, ist darauf zu achten, daß ein gewisser Mindestabstand der Trennstellen zum Weichenmittelpunkt eingehalten wird.

Wenn in zwei parallelen Gleisen gleichzeitig auf eine Weiche zugefahren wird, überschneiden sich nämlich ab einer bestimmten Stelle die Lichtraumprofile der beiden nebeneinanderliegenden Gleise. Genau dort, wo die beiden Lichtraumprofile zusammenstoßen, steht beim großen Vorbild das Weichengrenzzeichen. Es markiert die Stelle, bis zu der gefahrlos auf die Weiche zugefahren werden kann, ohne daß das Lichtraumprofil des benachbarten Gleises beeinträchtigt wird. Hier sollten daher auch die Blocktrennstellen liegen.

Die Bilder 23.9 und 23.10 verdeutlichen diesen Sachverhalt.

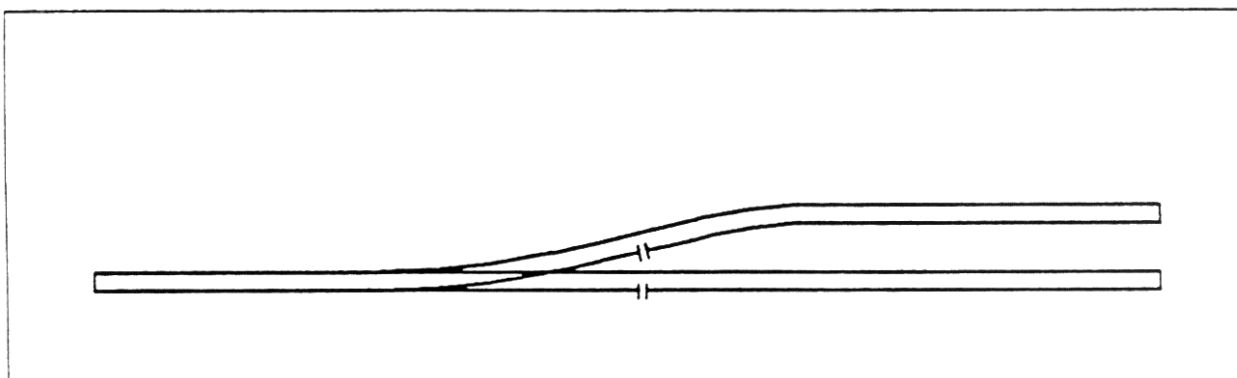


Bild 23.9 Trennstellen zu dicht am Weichenschnittpunkt (falsch)

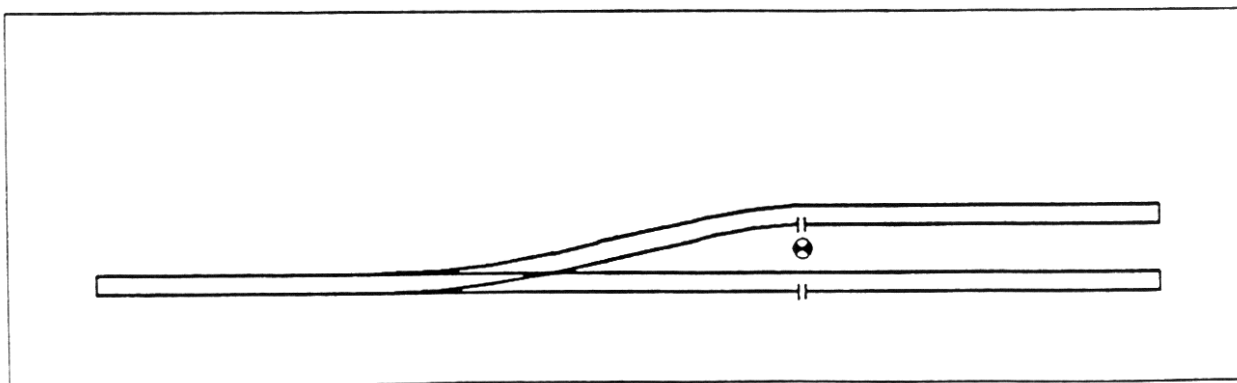


Bild 23.10 Trennstellen in Höhe des Weichengrenzzeichens (richtig)

9.24 Aufteilung der Modellbahn in Blöcke

Während in den vorherigen Abschnitten nur Einzelsituationen beschrieben worden sind, soll hier die Blockaufteilung einer kompletten Anlage gezeigt werden. Als Beispiel haben wir das Gleisbild unserer Vorführanlage gewählt (siehe Bild 24.1), bei dessen Planung wir großen Wert auf optimale Fahrmöglichkeiten bei geringem Platzbedarf gelegt haben.

Man sieht, daß wir entsprechend dem Anwendungsbeispiel 9.23 insgesamt 6 Doppelkreuzungsweichen als eigenständige Blöcke (12, 21, 6, 14, 8 und 10) eingerichtet haben. Die siebte Doppelkreuzungsweiche bildet zusammen mit einer einfachen Weiche den Block 18. Der Block 22 ist im Prinzip ebenfalls eine Doppelkreuzungsweiche.

Durch Anwendung des in Abschnitt 9.23 gezeigten Tricks hätten jedoch die Blöcke 6, 8, 10, 12 und 14 problemlos eingespart werden können.

Auch die Blöcke 21 und 22 hätten theoretisch noch durch bistabile Relais ersetzt werden können. Dadurch wären jedoch Fahreinschränkungen entstanden, weil die Hilfsblöcke 101 und 102 dann an andere, nicht so günstig gelegene Hauptblöcke hätten verdrahtet werden müssen.

Alle Stumpfgleise bestehen aus Hilfsblöcken (101, 102 und 104 bis 108). Der Hilfsblock 101 hat als zugehörigen Hauptblock den Block 21, der Hilfsblock 102 hat den mit der Nummer 22. Die Hilfsblöcke 103 bis 108 werden alle von dem Hauptblock 18 mit Fahrstrom versorgt.

Anmerkungen zum Block 103:

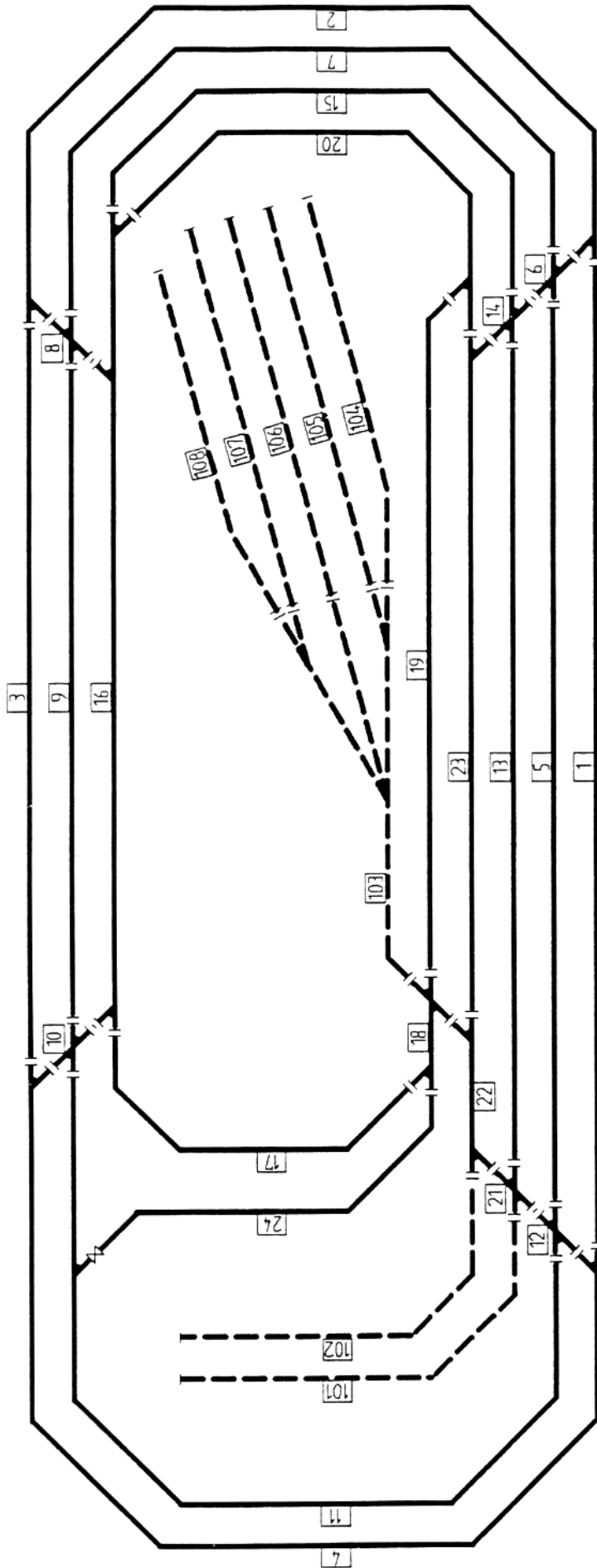
Die zusätzliche Zwischenschaltung des Hilfsblockes 103, dessen zugehöriger Hauptblock ebenfalls 18 ist, bringt hier keine Fahrvorteile. Dieses Gleisstück hätte genauso gut noch als zu Block 18 gehörig verdrahtet werden können.

Zur Erhöhung der Fahrmöglichkeiten wäre es hier günstiger gewesen, den Block 103 als Hauptblock (z.B. Nr. 25) zu definieren und ihn als zugehörigen Hauptblock für die dahinterliegenden Stumpfgleise zu nehmen. Folgende Möglichkeit hätte sich daraus ergeben:





Während auf der Strecke von Block 17 über 18 nach 19 noch ein Zug fährt, hätte ein anderer Zug bereits aus irgendeinem der Stumpfgleise langsam in Richtung des Blockes 18 vorziehen können. Bei dem von uns durchgeführten Aufbau kann diese Fahrmöglichkeit nicht genutzt werden, da der aus dem Stumpfgleis vorziehende Zug auf die Fahrspannungsversorgung durch den Block 18 angewiesen ist. Solange der Block 18 jedoch für einen anderen, auf der Strecke 17 nach 19 fahrenden Zug Fahrspannung herstellt, ist er für die Stumpfgleise nicht verfügbar.

Hervorzuheben ist bei dem hier gezeigten Gleisbild noch, daß der Block 24 eine Kehrschleife erzeugt. Gleichzeitig wird in Verbindung mit dem Block 17 ein Gleisdreieck gebildet.

Bild 24.1 Aufteilung der Vorführanlage in Hauptblöcke und Hilfsblöcke



Zeichenerklärung.

-  Hauptblock mit Blocknummer und Blocktrennstellen
-  Hilfsblock mit Blocknummer und Blocktrennstellen
-  Doppeltrasse ohne Wechsel der durchgehenden Schiene
-  Doppeltrasse mit Wechsel der durchgehenden Schiene

Technische Beschreibung der Vorführanlage:

- Plattengröße 2,40 x 0,75 m
- Spur N
- 24 Hauptblöcke
- 8 Hilfsblöcke
- 49 Belegmelderabschnitte
- 1 Dreiwegweiche
- 7 Doppelkreuzungsweichen
- 15 einfache Weichen
- 2 Fahrstromgruppen

9.25 Die Anordnung von Halte- und Bremspunkten

Nachdem die Blockaufteilung abgeschlossen ist, beginnt die Planung der Halte- und Bremspunkte.

Die Wirkungsweise dieser zusätzlichen Belegtmelder wurde bereits im Abschnitt 9.21 ausführlich erläutert. Dort wurden ebenfalls Empfehlungen für deren sinnvolle Anwendung gegeben. In diesem Abschnitt wollen wir zeigen, wie die in Bild 24.1 vorgestellte Blockaufteilung um die Halte- und Bremspunkte erweitert wurde. Sehen Sie dazu Bild 25.1.

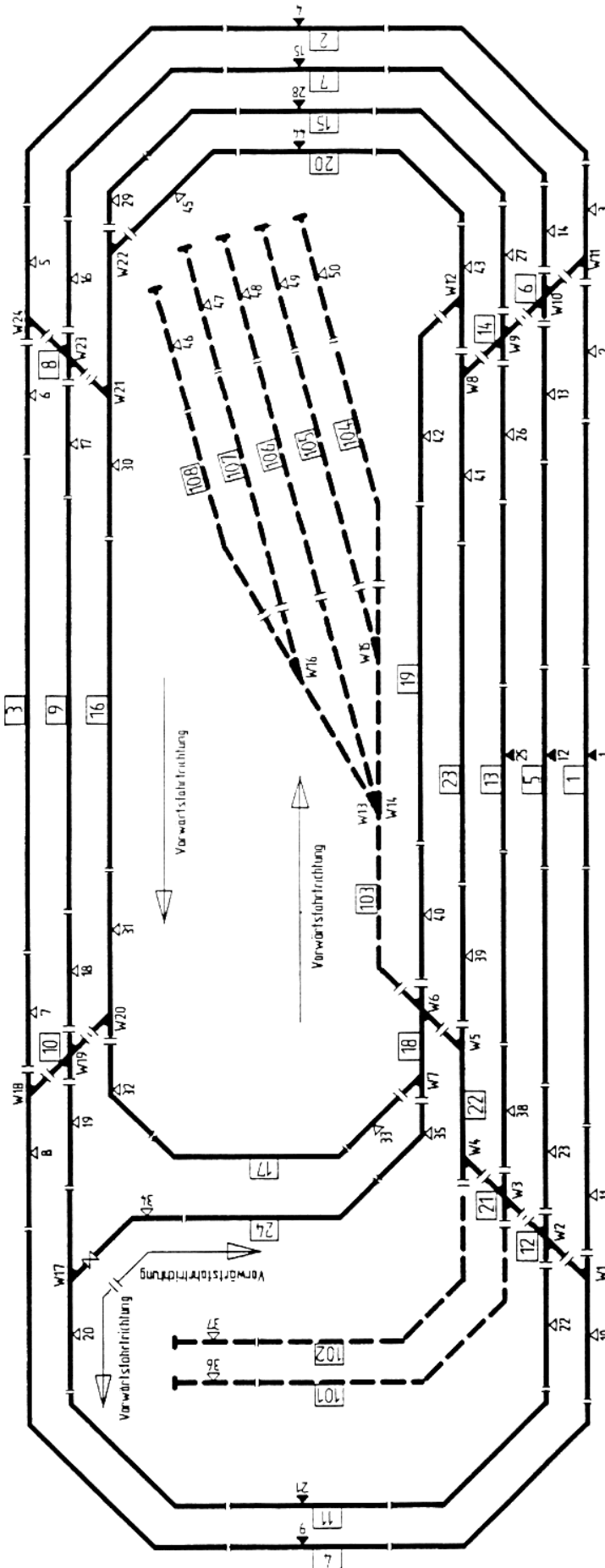
Die innerhalb eines Blockes neu hinzugekommenen Trennstellen sind etwas kleiner gezeichnet. Die so entstandenen Belegtmelderabschnitte sind mit einem Dreieck gekennzeichnet, wobei weiße Dreiecke auf Haltepunkte und schwarze auf Bremspunkte hinweisen sollen. Durch die von uns vorgenommene Verdrahtung sind die jeweils an den Dreiecken stehenden Belegtmeldernummern entstanden.

Sie sehen, daß fast alle Blöcke an ihren Enden Haltepunkte erhalten haben. Eine Ausnahme bilden nur die kurzen Weichenblöcke, in denen aus betriebstechnischen Gründen sowieso kein Zug halten sollte, da sonst wichtige Fahrwege blockiert werden.

Außerdem haben alle Blöcke, die über eine gewisse Mindestlänge verfügen, in ihrer Mitte Bremspunkte erhalten, wobei ein einzelner Belegtmelderabschnitt immer für beide Fahrtrichtungen eingesetzt wird. Der eigentliche Bremspunkt wird dann je nach Fahrtrichtung durch diejenige Trennstelle des Belegtmelderabschnittes gebildet, die der Zug als erste erreicht.

Eine Anordnung von 2 separaten Belegtmelderabschnitten für die Bremspunkte beider Fahrtrichtungen, wie es nach Bild 21.8 für sehr lange Blöcke empfohlen wird, konnte bei den hier zur Verfügung stehenden Blocklängen nicht verwirklicht werden. Der längste Block dieser N-Anlage mißt im Original ca. 1.55 Meter.

Bild 25.1 Anordnung der Halte- und Bremspunkte in der Vorführanlage



Technische Beschreibung der Vorführanlage

- Plattenbreite 2,40 x 0,75 m
- Spur N
- 24 Hauptblöcke
- 8 Hilfsblöcke
- 49 Belegfelderabschnitte
- 1 Dreiwegweiche
- 7 Doppeldreiwegweichen
- 15 einfache Weichen
- 2 Fahrströmungsgruppen

Zeichenerklärung:

- | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|
| | Hauptblock mit Blocknummer und Blocktrennstellen |
| | Hilfsblock mit Blocknummer und Blocktrennstellen |
| | Belegfelderabschnitt für Bremspunkte mit Trennstellen und Belegfeldernummer |
| | Belegfelderabschnitt für Haltpunkte mit Trennstellen und Belegfeldernummer |
| | Doppeltrennstelle ohne Weichsel der durchgehenden Schiene |
| | Doppeltrennstelle mit Weichsel der durchgehenden Schiene |

9.26 Die Beschreibung von Blöcken

Nachdem Sie Ihre Modellbahn in Blöcke aufgeteilt und mit Halte- und Bremspunkten versehen haben, muß dem Computer die Gestaltung jedes Blockes mit Hilfe des Programmzweiges BE beschrieben werden. Auch wenn ein Block überhaupt keine Besonderheiten aufweist (z.B. Block 14 in Bild 23.2) ist eine solche Beschreibung erforderlich. In nicht beschriebenen Blöcken kann im allgemeinen nicht gefahren werden.

Die in den folgenden Bildern 26.1 bis 26.4 gezeigten ausgefüllten Eingabeformulare des Programmzweiges BE beschreiben typische Blöcke des in Bild 25.1 gezeigten Gleisplanes:

Bild 26.1

Es ist das ausgefüllte Eingabeformular für die Minimalbeschreibung eines Blockes wiedergegeben. Es ist lediglich die Blocknummer ausgefüllt worden. Alle weiteren Eingabepositionen sind durch Drücken der Taste <ENTER> übergangen worden. Bei den Positionen 'v-Korr' und 'vmax' sind dadurch die vom Programm vorgeschlagenen Standardwerte '+0' und '15' quittiert worden. Die Bedeutung und Wirkung dieser beiden Eingabepositionen ist bei der Beschreibung des Programmzweiges BE erläutert.

Bild 26.2

Hier ist das Eingabeformular mit der Minimalbeschreibung eines Hilfsblockes gezeigt. Die Nummer des zugehörigen Hauptblockes wird als Pflichteingabe gefordert.

Bild 26.3

Hier ist die Eingabe für eines der Abstellgleise beschrieben. Der Belegtmelder 36 ist als Haltepunkt für die Rückwärtsfahrtrichtung eingetragen worden. Der Ausfahrtschalter für 'rückwärts' ist mit Nummer 255 eingetragen. Dieser Schalter gilt softwaremäßig immer eingeschaltet und besagt in diesem Fall, daß das Gleis 101 nach rückwärts niemals verlassen werden kann.

Bild 26.4

Diese Abbildung zeigt schließlich das ausgefüllte Eingabeformular für einen Block mit mittlerer Länge gemäß Bild 21.7. Beachten Sie, daß der in Blockmitte eingerichtete Belegtmelderabschnitt Nr. 1 mit seinen beiden Trennstellen die Bremspunkte für beide Fahrtrichtungen markiert.

Eine tabellarische Beschreibung der wesentlichen Eingaben aller Blöcke der Vorführianlage ist im Anhang abgedruckt.

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	13	LEDan		Tast.	v-Korr	+0
Zuglicht		aus		Lg.	vmax	15
Ausfahr-Autom.		U	R	Routen / Halte-		zeiten
Block-Nr				1 :	9 :	
Schalter				2 :	10 :	
Ausweich-Autom.				3 :	11 :	
Block-Nr				4 :	12 :	
Schalter				5 :	13 :	
Haltepunkt-Nr.				6 :	14 :	
Bremspunkt-Nr.				7 :	15 :	
Ausfahr-Schal.				8 :		
Staffel-Schal.						

Bild 26.1 Minimalbeschreibung eines Hauptblockes

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	103	LEDan		Tast.	v-Korr	+0
Zuglicht	18	aus		Lg.	vmax	15
Ausfahr-Autom.		U	R	Routen / Halte-		zeiten
Block-Nr				1 :	9 :	
Schalter				2 :	10 :	
Ausweich-Autom.				3 :	11 :	
Block-Nr				4 :	12 :	
Schalter				5 :	13 :	
Haltepunkt-Nr.				6 :	14 :	
Bremspunkt-Nr.				7 :	15 :	
Ausfahr-Schal.				8 :		
Staffel-Schal.						

Bild 26.2 Minimalbeschreibung eines Hilfsblockes

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	101	LEDan		Tast.	v-Korr	+0
Zuglicht	21	aus		Lg.	vmax	15
Ausfahr-Autom.		U	R	Routen / Halte-		zeiten
Block-Nr				1 :	9 :	
Schalter				2 :	10 :	
Ausweich-Autom.				3 :	11 :	
Block-Nr				4 :	12 :	
Schalter				5 :	13 :	
Haltepunkt-Nr.				6 :	14 :	
Bremspunkt-Nr.			36	7 :	15 :	
Ausfahr-Schal.				8 :		
Staffel-Schal.						

Bild 26.3 Beschreibung eines Hilfsblockes mit einem Haltepunkt für die Rückwärtsfahrtrichtung

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	1	LEDan		Tast.	v-Korr	+0
Zuglicht		aus		Lg.	vmax	15
Ausfahr-Autom.		U	R	Routen / Halte-		zeiten
Block-Nr				1 :	9 :	
Schalter				2 :	10 :	
Ausweich-Autom.				3 :	11 :	
Block-Nr				4 :	12 :	
Schalter				5 :	13 :	
Haltepunkt-Nr.		2	11	6 :	14 :	
Bremspunkt-Nr.		1	1	7 :	15 :	
Ausfahr-Schal.				8 :		
Staffel-Schal.						

Bild 26.4 Beschreibung eines Hauptblockes mit Halte- und Bremspunkten in beiden Richtungen

9.27 Die Beschreibung der Strecken

Nachdem Sie dem Computer mitgeteilt haben, wie Ihre Blöcke gestaltet sind, muß er für die Abwicklung des Fahrbetriebes noch wissen, in welcher Folge Sie die Blöcke untereinander angeordnet haben. Dies geschieht mit der Streckenbeschreibung, die mit dem Programmzweig SE vorgenommen wird.

Für die Streckenbeschreibung ist folgendes zu beachten:

1. Alle Strecken werden grundsätzlich in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung beschrieben.

Dadurch ist dem Computer natürlich auch die Rückwärtsrichtung genau bekannt. Er muß bei Rückwärtsfahrt eines Zuges alle Strecken nur verkehrt herum, d.h. entgegen der Beschreibungsrichtung betrachten!

2. Eine Streckenbeschreibung soll möglichst kurz sein. Der 'von-Block' und der 'nach-Block' einer Strecke müssen ausreichend lang sein.

'Ausreichend lang' bedeutet hierbei, daß ein fahrender Zug in einem solchen Block seine Bremsung einleiten und bis zum Stillstand kommen kann ohne die Blockgrenze zu überrollen. In dem Gleisbild 27.1 sind alle Blöcke, die diese Bedingung nicht erfüllen, dünn gezeichnet. Man sieht an diesem Bild deutlich, daß die 'kurzen' Blöcke beim Fahrbetrieb immer nur überfahren werden und daß dort niemals ein Zug abgestellt wird. Wir bezeichnen solche Blöcke daher auch als 'über-Blöcke'. In der Praxis bestehen diese 'über-Blöcke' immer aus Weichenblöcken oder Weichenverteiltern wie sie in Abschnitt 9.23 beschrieben sind.

Während des Rangierbetriebes kann ein Zug natürlich auch in einem 'über-Block' anhalten. Er steht dann allerdings im wahrsten Sinne des Wortes "mitten auf der Strecke" und die von ihm gerade befahrene Fahrstraße ist immer noch verriegelt.

Weitere Regeln und Erläuterungen zur Streckenbeschreibung sind bereits im Vorwort zur Beschreibung des Programmzweiges SE gegeben.

Um die Minimalbeschreibung einer Strecke erläutern zu können, ist in Bild 27.2 ein einfacher Gleiskreis, bestehend aus 3 Blöcken gezeichnet. Für die komplette Beschreibung dieser "Anlage" sind die drei in Bild 27.3 gezeigten Streckenbeschreibungen nötig.

WICHTIGER HINWEIS:

Machen Sie bitte nicht den Fehler und beschreiben die Strecken des Gleiskreises folgendermaßen:

von Block 1 über Block 2 nach Block 3 (falsch !)

Block 2 ist ausreichend lang um einen stehenden Zug vollständig aufzunehmen. Block 2 ist KEIN 'über-Block'!

Die nun folgenden Beispiele für einige Streckenbeschreibungen beziehen sich alle auf das in Bild 27.1 gezeigte Gleisbild. Da hier bei allen Strecken stets auch Fahrstraßen befahren werden, ist unter den jeweiligen Streckenbeschreibungen immer das entsprechend ausgefüllte Eingabeformular der Fahrstraßenbeschreibung wiedergegeben.

Die komplette Streckenbeschreibung der Vorführanlage inklusive der Fahrstraßenbeschreibung ist im Anhang abgedruckt.

Beispiele zu Hp1- und Hp2-Fahrt:

Auf den beiden Strecken von Block 4 nach 1 sowie von Block 11 nach 5 (Bilder 27.4 und 27.5) wird jeweils nur eine einzige Weiche in Geradeausstellung überfahren. Auf diesen beiden Strecken kann also mit der am Fahrregler eingestellten Geschwindigkeit gefahren werden (Hp1-Fahrt).

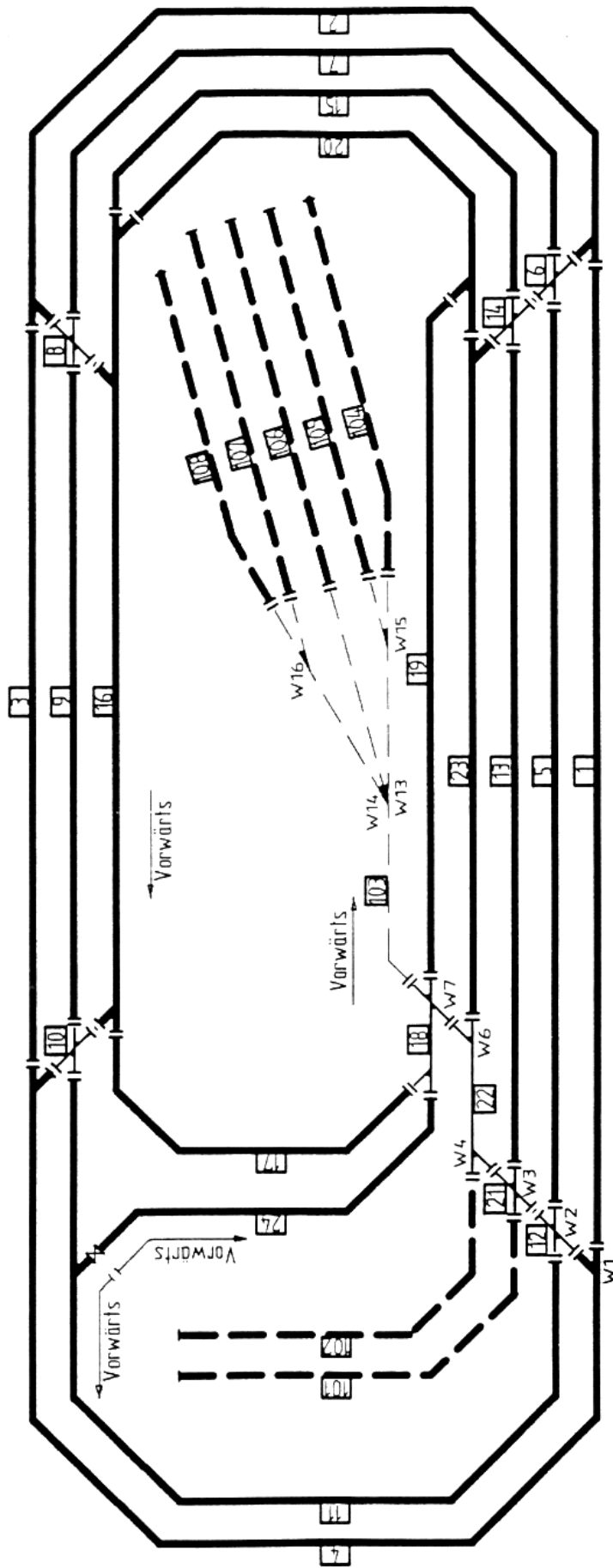
Anders verhält es sich z.B. bei der Strecke von Block 4 nach 13. Hier werden jeweils mehrere Weichen in abzweigender Stellung überfahren. Es empfiehlt sich daher, für diese Strecke eine Hp2-Fahrt vorzusehen. Die aktuelle Geschwindigkeit eines Zuges wird dann am Bremspunkt des Blockes 4 auf die am Fahrregler für v-Hp2 eingestellte Fahrstufe reduziert und die Fahrt über den Weichenbereich erfolgt mit v-Hp2. Wenn der gesamte Zug den Block 13 erreicht hat, wird wieder auf die am Fahrregler angeforderte Geschwindigkeit beschleunigt.

Bei Rückwärtsfahrt beginnt die Reduzierung auf v-Hp2 natürlich am Bremspunkt des Blockes 13 und die Beschleunigung erfolgt, wenn der letzte (belegtmeldende) Wagen des Zuges den Block 4 erreicht hat.

Hier noch ein TIP für die richtige Vorgehensweise bei der Erstellung der Streckenbeschreibungen, damit auch keine Strecke vergessen wird:

Man beginnt mit dem Block 1 und beschreibt alle von dort (in Vorwärtsrichtung) fortführenden Strecken. Anschließend folgt die gleiche Prozedur mit aufsteigenden Blocknummern. Sehen Sie sich daraufhin die im Anhang abgedruckten Streckenbeschreibungen der im Bild 25.1 gezeigten Anlage an.

Bild 27.1 Gleisbild für Streckenbeschreibung ("über-Blöcke" sind dünn gezeichnet)



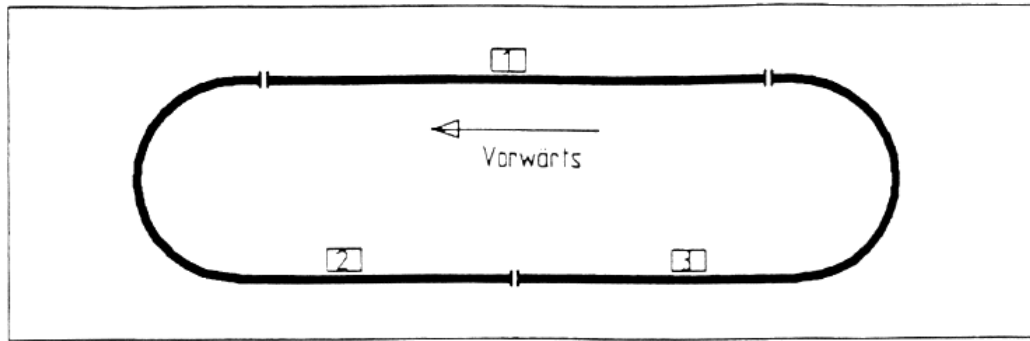


Bild 27.2 Einfacher Gleiskreis mit 3 Blöcken

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block 1 nach 2	
fuehrt	nur in -Richtung mit Hp1
ueber Fstr. :	
Block :	

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block 2 nach 3	
fuehrt	nur in -Richtung mit Hp1
ueber Fstr. :	
Block :	

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block 3 nach 1	
fuehrt	nur in -Richtung mit Hp1
ueber Fstr. :	
Block :	

Bild 27.3 3 Streckenbeschreibungen für den Gleiskreis in Bild 27.2

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block 4 nach 1	
fuehrt nur in -Richtung mit Hp 1	
ueber Fstr. :	6
Block :	

Fahrstrassen eingeben/ändern	
Fstr. :	6 BM
SubFstr. :	
Weichen :	1g
LED Nr. :	

Bild 27.4 Streckenbeschreibung mit Befahren einer Fahrstraße (vgl. Bild 27.1)

Strecke eingeben/ändern	
Die Strecke von Block 11 nach 5	
fuehrt nur in -Richtung mit Hp 1	
ueber Fstr. :	22
Block :	12

Fahrstrassen eingeben/ändern	
Fstr. :	22 BM
SubFstr. :	
Weichen :	2g
LED Nr. :	

Bild 27.5 Streckenbeschreibung mit Befahren einer Fahrstraße und einem Weichenblock (vgl. Bild 27.1)

Strecke eingeben/ändern					
Die Strecke von Block 4 nach 108					
fuehrt nur in -Richtung mit Hp 2					
ueber Fstr.:	15				
Block:	12	21	22	18	103

Fahrstrassen eingeben/ändern					
Fstr.:	15	BM		Taster	
SubFstr:					
Weichen:	1a	2g	3g	4a	6a
	7g	13g	14a	16g	
LED Nr.:					

Bild 27.6 Streckenbeschreibung mit Befahren einer Fahrstraße, mehreren Weichenblöcken und Hp2-Fahrt (vgl. Bild 27.1)

Strecke eingeben/ändern					
Die Strecke von Block 101 nach 104					
fuehrt nur in -Richtung mit Hp 2					
ueber Fstr.:	61				
Block:	21	22	18	103	

Fahrstrassen eingeben/ändern					
Fstr.:	61	BM		Taster	
SubFstr:					
Weichen:	3a	4a	6a	7g	13a
	14g	15g			
LED Nr.:					

Bild 27.7 Streckenbeschreibung mit Befahren einer Fahrstraße mehreren Weichenblöcken und Hp2-Fahrt (vgl. Bild 27.1)

9.28 Besonderheiten bei Verwendung von Märklin-Gleis

A) Anschlußprinzip und Lage der Trennstellen

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" ist zwar für das Zwei-Leiter-Gleichstromsystem entwickelt worden, der Einsatz bei Märklin-K-Gleis ist jedoch ohne Probleme möglich, wenn die folgenden Regeln beachtet werden. Vergleichen Sie hierzu die Bilder 28.1 und 28.2.

1. Fahrspannungsnul (Fsp0) wird grundsätzlich an den Mittel-leiter angeschlossen. Der Mittelleiter geht über die ge-samte Anlage ununterbrochen durch und entspricht damit der durchgehenden Schiene beim 2-Leiter-Gleichstromsystem.
2. Eine der beiden Außenschienen erhält (genauso wie beim 3-Leiter-Gleichstromsystem,) Trennstellen an den jeweili-gen Blockgrenzen sowie innerhalb der Blöcke für die Anord-nung von Halte- und Bremspunkten.
Die so entstandenen Schienenabschnitte werden entweder an eine Blockplatine oder eine Belegtmelderplatine ange-schlossen. Diese Schiene wird daher beim Märklin-K-Gleis "die angeschlossene Schiene" genannt. Die Lage der angeschlossenen Schiene bestimmt dabei außerdem die gleis-bezogene Vorwärtsfahrtrichtung nach der für das Märklin-K-Gleis abgewandelten Regel:

```
+-----+
| In Vorwärtsfahrtrichtung gesehen, liegt die |
| angeschlossene Schiene rechts! |
+-----+
```

3. Die zweite Außenschiene wird nicht an die Elektronik angeschlossen. Sie wird daher die "nicht angeschlossene Schiene" genannt. Wichtig ist jedoch, daß die nicht angeschlossene Schiene an den Blockgrenzen (!) ebenfalls Trennstellen erhalten muß.
4. Der einzige Vorteil des symmetrischen Stromabnehmersystems von Märklin macht sich hier allerdings negativ bemerkbar.

Der Vorteil besteht darin, daß man eine Märklin-Lok auf dem Gleis umdrehen kann, ohne daß sie ihre (lokbezogene) Fahrtrichtung ändert. Der Mittelschleifer bleibt auch nach dem Umdrehen der Lok in der Mitte, d.h. durch das Umdrehen der Lok wird ihre Polarität nicht mit umgedreht. Fährt die Lok also vor dem Umdrehen in Schornsteinrichtung, tut sie es auch nach dem Umdrehen. Auf dem Gleis jedoch fährt sie in beiden Fällen in verschiedene Richtungen!

Da der Computer aber wissen muß, in welche gleisbezogene Richtung die Lok fahren wird, damit er sie auf ihrer Fahrt "begleiten" und überwachen kann, muß nach dem Aufgleisen einer Lok geprüft werden, ob sie bei Vorwärtsfahrt auch wirklich in der gleisbezogenen Vorwärtsfahrtrichtung fährt. Anderenfalls ist sie umzudrehen.

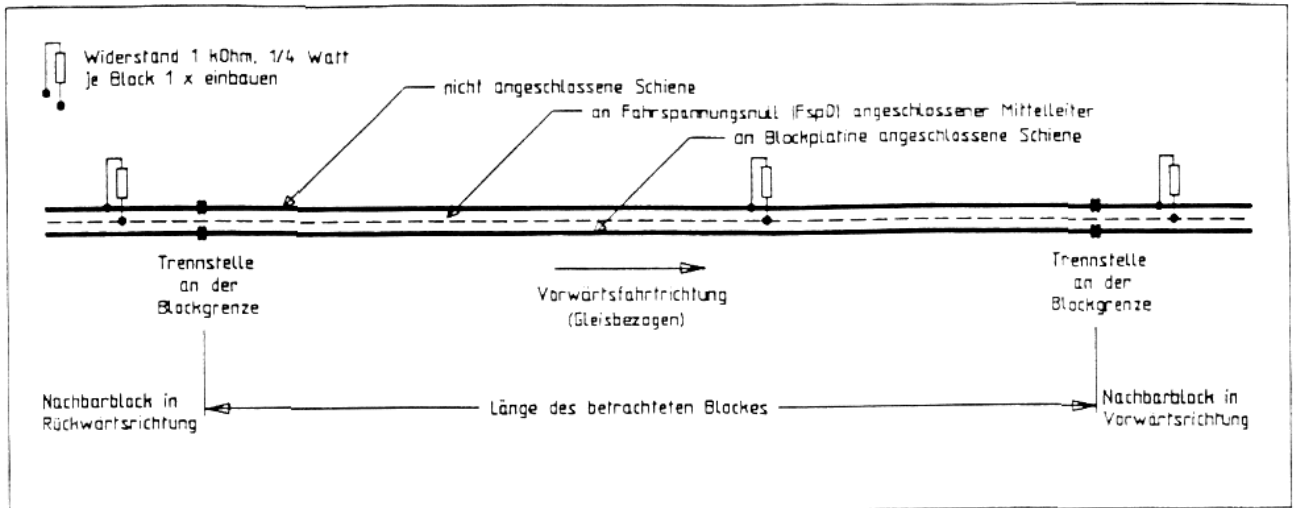


Bild 28.1 Prinzipskizze: Grundmerkmale eines Blockes bei Märklin-K-Gleis (vgl. Bild 21.1)

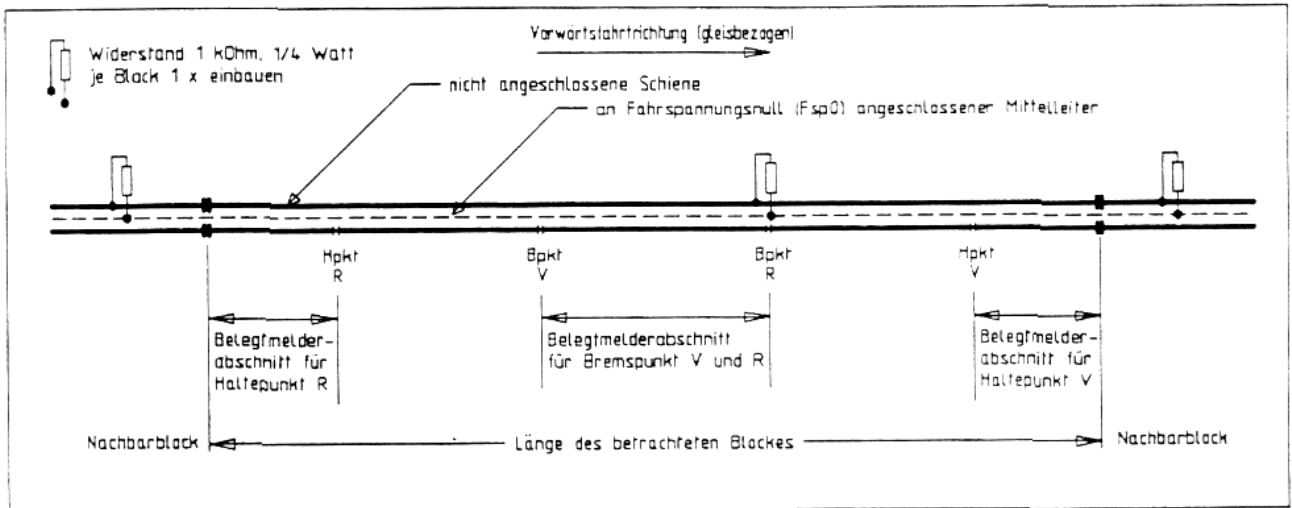


Bild 28.2 Blockgestaltung mit Halte- und Bremspunkten in beiden Fahrtrichtungen für Blöcke mit mittlerer Länge (vgl. Bild 21.6)

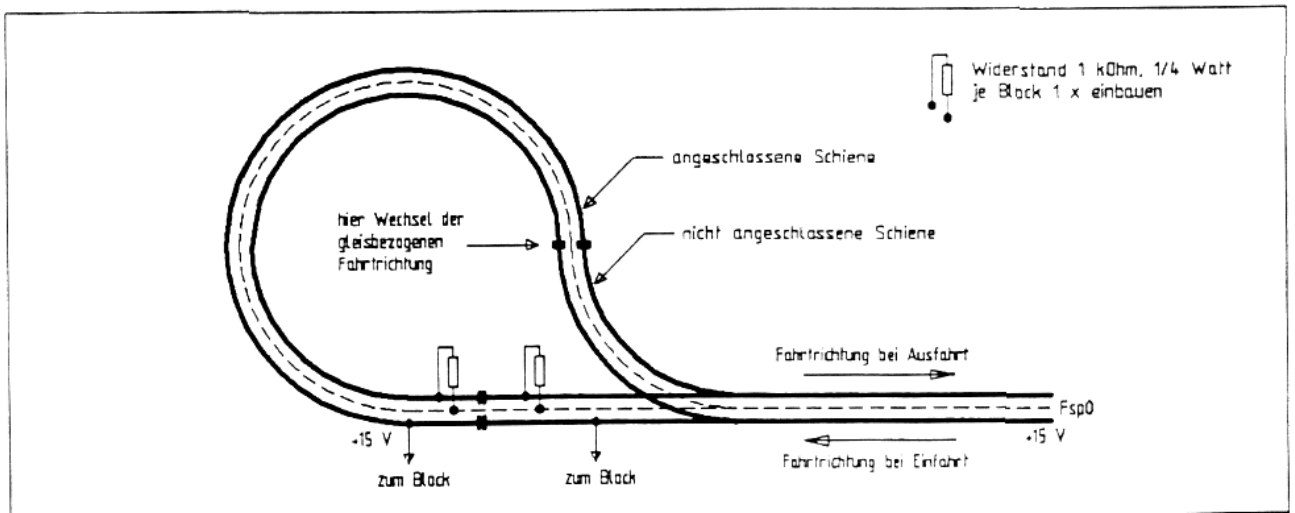


Bild 28.3 Angeschlossene und nicht angeschlossene Schiene in der Kehrschleife bei Märklin-K-Gleis

B) Besetztmeldung durch unbeleuchtete Wagen

Um auch von unbeleuchteten, also nicht stromverbrauchenden Wagen eine Besetztmeldung zu erhalten, sind beim Märklin-K-Gleis zwei Bedingungen zu erfüllen:

1. Bei jeder Achse, die eine Besetztmeldung erzeugen soll, müssen beide Räder leitend miteinander verbunden werden.
2. In jedem Block muß zwischen dem Mittelleiter und der "nicht angeschlossenen Schiene" ein Widerstand von 1 kOhm eingebaut werden. In den Bildern 28.1 und 28.2 ist dieser Widerstand eingezeichnet.

C) Fahrstromgruppen I und II

Eine Aufteilung der Anlage in zwei Fahrstromgruppen ist bei Märklin-K-Gleis nur dann erforderlich, wenn mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren sollen. Die Blöcke werden dann etwa gleichmäßig auf beide Fahrstromgruppen verteilt.

D) Kehrschleifen und Gleisdreiecke

Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Alle die Kehrschleife oder das Gleisdreieck bildenden Blöcke dürfen zur selben Fahrstromgruppe gehören.

Aus der Natur der Kehrschleifen und Gleisdreiecke ergibt es sich lediglich, daß an einer der Blocktrennstellen die angeschlossene Schiene auf die andere Seite wechselt. Die beiden an diese Trennstelle angrenzenden Blöcke sind im Programmzweig TE unter der Rubrik "Trennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene" anzugeben, da an dieser Stelle die gleisbezogene Fahrtrichtung gewechselt werden muß.

E) Unterschiede zum Märklin-M-Gleis

Bei Verwendung von Märklin-M-Gleis sind grundsätzlich beide Außenschienen an den erforderlichen Abschnittsgrenzen (Belegtmelder, Blöcke) zu trennen. Hier entfällt demnach auch der in Bild 28.1 eingezeichnete Widerstand von 1 kOhm. Um den Zug-schluß erkennen zu können, muß der letzte Wagen immer einen Mittelschleifer und einen Verbraucher an Bord haben.

Nach dem Aufgleisen der Loks ist zu prüfen, ob sie bei Vorwärtsfahrt auch wirklich in gleisbezogener Vorwärtsrichtung fahren. Anderenfalls ist die Polung mit dem Befehl 'RU' zu vertauschen.

9.29 Streckenbeschreibung über Doppeltrennstellen

In diesem Abschnitt sollen nur solche Streckenbeschreibungen noch einmal näher erläutert werden, die über Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene führen.

In Bild 29.1 sind zwei solcher Doppeltrennstellen gezeichnet. Die sich aus der Lage der durchgehenden Schiene ergebenden Vorwärtsfahrtrichtungen sind ebenfalls eingetragen. Die hier gezeichnete Situation ergibt sich häufig bei bestehenden Anlagen, die gemäß alter (Muß-) Gewohnheit nach dem sogenannten Prinzip des Richtungsverkehrs aufgebaut sind. Herkömmliche Blocksicherungen wirken nämlich grundsätzlich nur in einer Fahrtrichtung.

Sofern man bei einem neuen Aufbau der Anlage auch die Fahrstromverdrahtung neu herstellen kann, sollte diese Situation jedoch nach Bild 29.2 oder noch besser nach Bild 29.3 aufgebaut werden. Es entfallen nämlich dann die beiden Doppeltrennstellen zwischen den Parallelgleisen. Grundsätzlich sollte bei der Anlagenplanung darauf geachtet werden, daß so wenig Doppeltrennstellen wie möglich erforderlich werden. Sie führen, wie in Abschnitt 9.30 näher beschrieben, zu unnötigen Fahreinschränkungen.

Nun zur den Streckenbeschreibungen der dargestellten Bahnstreckenvarianten. Sie sollen hier ohne die Abbildung der ausgefüllten Eingabebefehle stichpunktartig aufgeführt werden. Weitere Einzelheiten sind in Abschnitt 9.27 nachzulesen.

Der Einfachheit halber sollen zunächst die Streckenbeschreibungen für die Bilder 29.2 und 29.3 angeschrieben werden, da sie bis auf die Doppeltrennstellentabelle identisch sind.

Streckenbeschreibungen für Bilder 29.2 und 29.3:

von Block 1	nach 3	
von Block 1	nach 4	über 20
von Block 1	nach 5	über 20
von Block 2	nach 4	über 20
von Block 2	nach 5	über 20
von Block 3	nach 6	
von Block 4	nach 6	über 21
von Block 4	nach 7	über 21
von Block 5	nach 6	über 21
von Block 5	nach 7	über 21

Für die Situation nach Bild 29.2 ist, (sofern auf der Anlage auch Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene vorhanden sind,) zusätzlich noch in die Doppeltrennstellentabelle einzutragen:

Doppeltrennstellen ohne Wechsel der durchgehenden Schiene
zwischen den Blöcken: 1 und 20,
21 und 6.

Die Streckenbeschreibung für die Situation in Bild 29.1 müßte
hingegen folgendermaßen aussehen:

von Block 1	nach 3		
von Block 1	nach 4	über 20	(nur V)
von Block 1	nach 5	über 20	(nur V)
von Block 3	nach 6		
von Block 4	nach 1	über 20	(nur V)
von Block 4	nach 2	über 20	
von Block 4	nach 6	über 21	(nur R)
von Block 5	nach 1	über 20	(nur V)
von Block 5	nach 2	über 20	
von Block 5	nach 6	über 21	(nur R)
von Block 6	nach 4	über 21	(nur R)
von Block 6	nach 5	über 21	(nur R)
von Block 7	nach 4	über 21	
von Block 7	nach 5	über 21	

Man erkennt deutlich, daß die Anzahl der nötigen
Streckenbeschreibungen jetzt größer geworden ist, weil
einige Strecken doppelt beschrieben werden mußten.

Betrachten Sie nochmals das Bild 29.1 um festzustellen, daß es
zwar vorwärts von Block 1 nach 4 geht, aber von Block 4 nicht
etwa rückwärts nach 1! Daher muß diese Strecke mit dem Vermerk
(nur V) versehen werden. Zusätzlich muß der "Rückwärtsweg"
beschrieben werden, der in diesem Fall lautet: von 4 nach 1,
jedoch (nur V)!

In die Doppeltrennstellentabelle sind noch einzutragen unter:

Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene
zwischen den Blöcken: 1 und 20
21 und 6.

REGEL:

```

+-----+
| Strecken, die über Doppeltrennstellen MIT Wechsel |
| der durchgehenden Schiene führen, sind grundsätzlich |
| in beiden Richtungen zu beschreiben.                |
|                                                       |
| Zusätzlich ist anzugeben, mit welcher Fahrtrichtung |
| auf die Doppeltrennstelle zugefahren wird.          |
|                                                       |
| nur V:  --> X <--                                nur R: <-- X --> |
+-----+

```

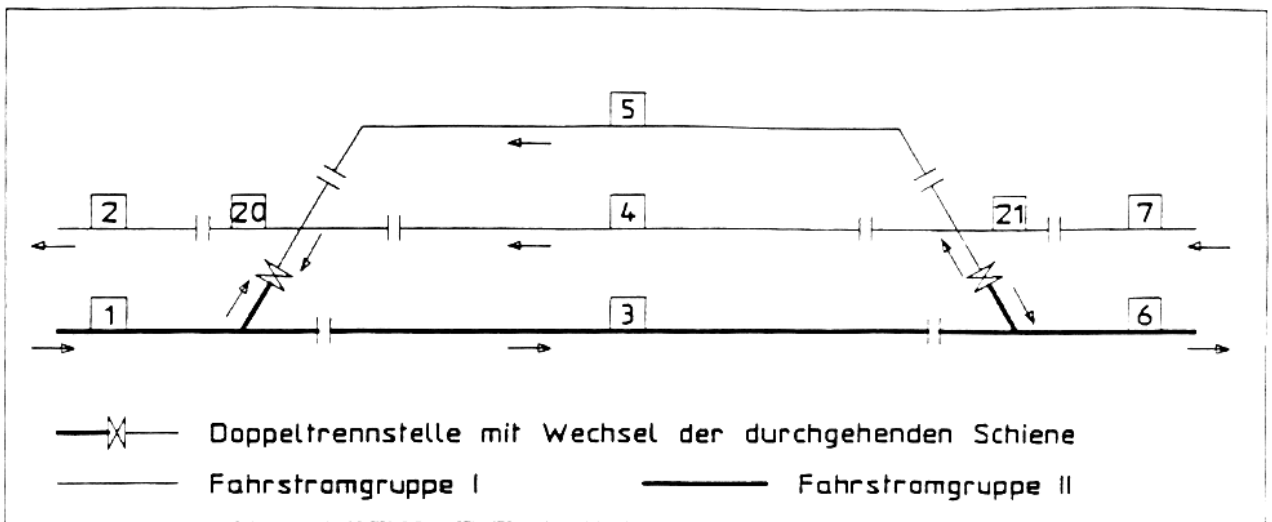


Bild 29.1 Bahnhofssituation mit Richtungsverkehr: 2 Fahrstromgruppen

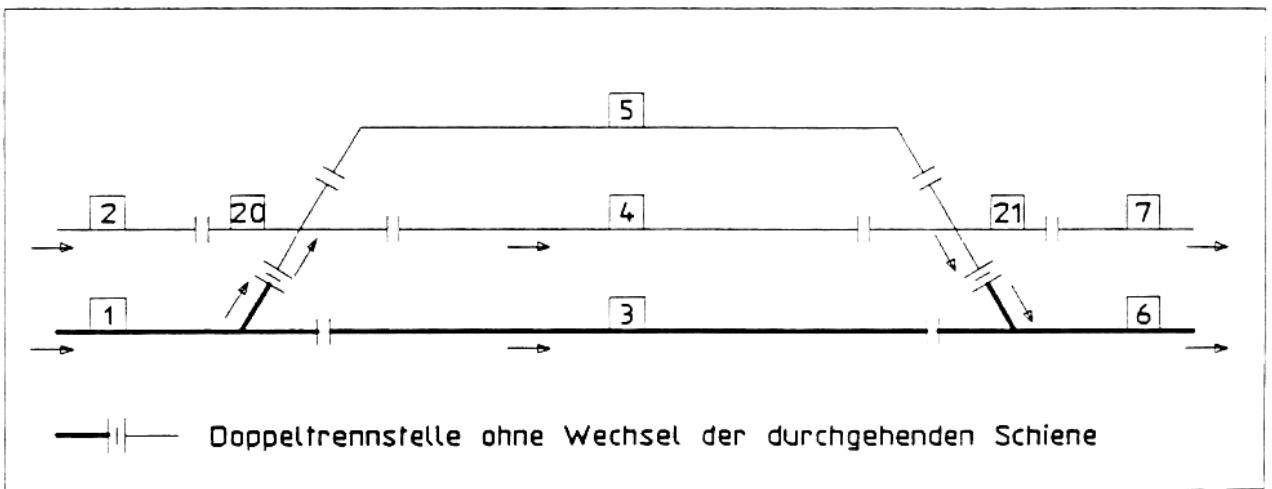


Bild 29.2 Bahnhofssituation ohne Richtungsverkehr: 2 Fahrstromgruppen

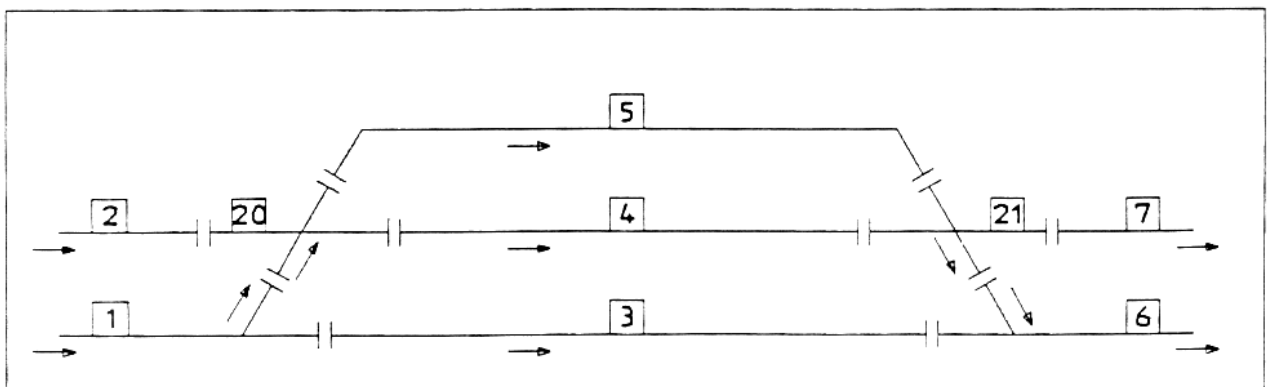


Bild 29.3 Bahnhofssituation ohne Richtungsverkehr: 1 Fahrstromgruppe

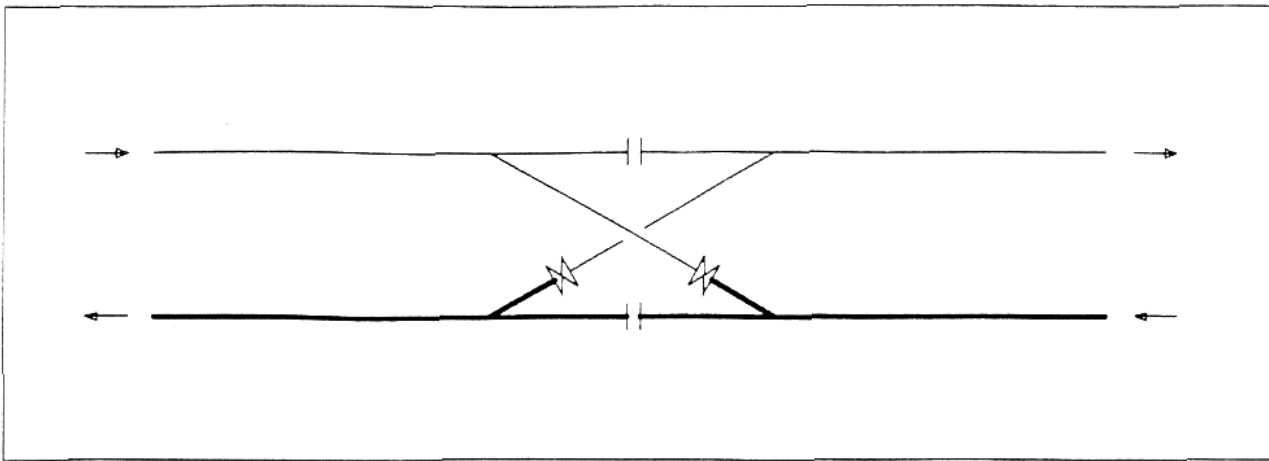


Bild 29.4 Doppelte Gleisverbindung: 2 Fahrstromgruppen, Richtungsverkehr

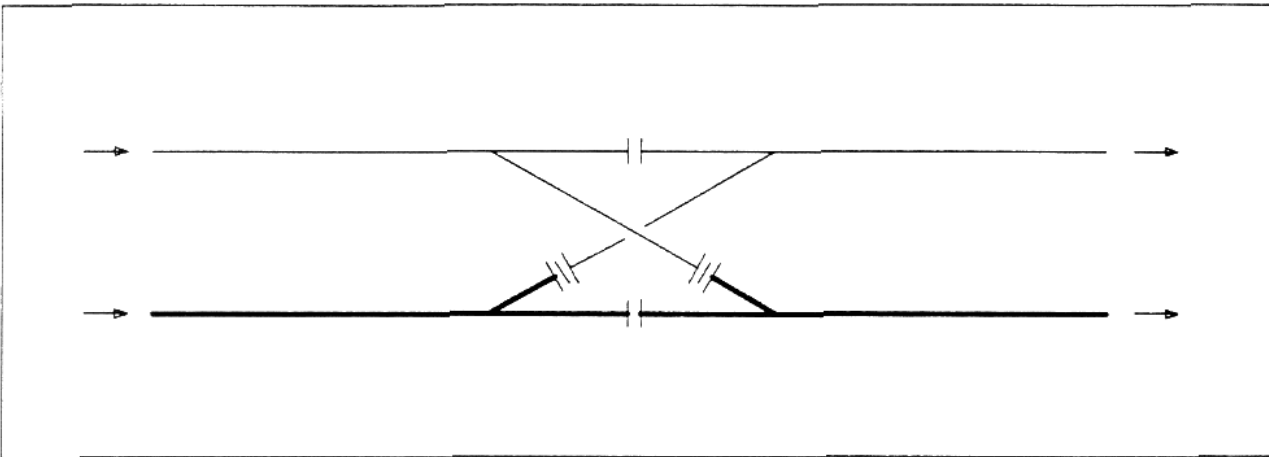


Bild 29.5 Doppelte Gleisverbindung: 2 Fahrstromgruppen, kein Richtungsverkehr

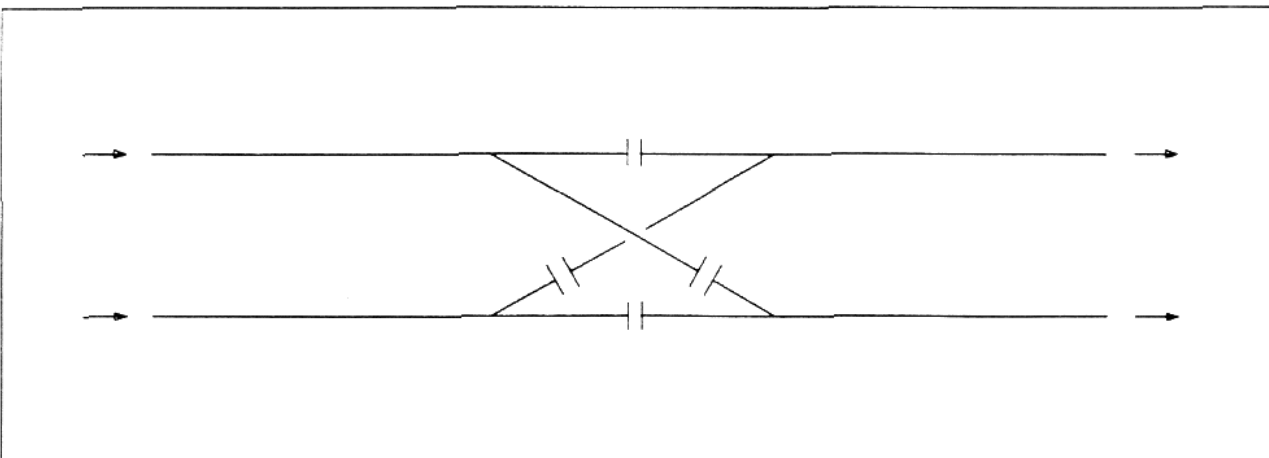


Bild 29.6 Doppelte Gleisverbindung: 1 Fahrstromgruppe, = beste Lösung

Doppelte Gleisverbindungen

Doppelte Gleisverbindungen sind wegen ihres geringen Platzbedarfes sehr beliebt. Wenn die "Modellbahnsteuerung per Computer" in bestehenden Anlagen nachgerüstet wird, findet man häufig die Bild 29.4 skizzierte Situation vor, bei der die beiden zu verbindenden Gleise verschieden definierte Vorwärtsrichtungen haben. Dies resultiert meistens aus der Tatsache, daß vormals konventionelle Blocksteuerungen zum Einsatz kamen, die nur in Vorwärtsrichtung arbeiten.

Der in Bild 29.4 skizzierte Aufbau ist korrekt, kann beim Gleiswechsel aber zu Fahreinschränkungen führen, wenn gerade anderweitig eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene überfahren wird (vgl. Programmzweig TE sowie Kapitel 9.30).

Für die in Bild 29.5 dargestellte Situation gilt sinngemäß das gleiche, wobei sich die Fahreinschränkungen wegen der Verwendung von Doppeltrennstellen ohne Wechsel der durchgehenden Schiene weniger häufig bemerkbar machen werden. Auch dieser Aufbau ist korrekt und kann ohne weiteres eingeplant werden.

Bild 29.6 zeigt schließlich die beste Lösung einer doppelten Gleisverbindung. Alle vier beteiligten Blöcke gehören derselben Fahrstromgruppe an und haben somit auch dieselbe Vorwärtsfahrtrichtung.

9.30 Fahrstromgruppen I und II

Unter einer Fahrstromgruppe versteht man nichts anderes als eine Fahrstromversorgung. Haben Sie nur eine Fahrstromversorgung (Paket 5a), dann haben Sie auch nur die Fahrstromgruppe I. Wenn Sie das Paket 5b mit zwei Fahrstromnetzteilen einsetzen, wird Ihre Anlage in die Fahrstromgruppen I und II aufgeteilt.

Die Aufteilung der Modellbahnanlage in Fahrstromgruppe I und II ist erforderlich:

1. wenn Anzahl und Anordnung der Blöcke es erlauben, daß mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren. Die Leistung eines Fahrstromnetzteiles ist für maximal 8 Züge ausgelegt. Die Software erlaubt jedoch 32 gleichzeitig fahrende Züge.
2. wenn in der Anlage Kehrschleifen oder Gleisdreiecke vorhanden sind.
3. wenn bei einer Anlage vormals mit Richtungsverkehr gearbeitet wurde und hierdurch Gleisverbindungen zustandekommen, bei denen die durchgehende Schiene auf die andere Seite wechselt. Hier sollte jedoch überdacht werden, ob nicht besser die durchgehende Schiene auf die gleiche Seite gelegt wird.

Zwischen den beiden Fahrstromgruppen darf keine feste (galvanische) Verbindung bestehen. Aus diesem Grund kann jede der Steckkarten 8705 (Blöcke), 8706 (Hilfsblöcke) und 8707 (Belegtmelder) jeweils nur einer Fahrstromgruppe zugeordnet sein. Hieraus ergibt sich bei Verwendung von zwei Fahrstromnetzteilen (Doppelnetzteil Paket 5b) und dem Vorkommen aller Kartenarten in beiden Gruppen, die nachfolgende Aufteilung der Steckkarten.

An die Fahrstromversorgung I werden angeschlossen:

Block-Steckkarten Gruppe I
Hilfsblock-Steckkarten Gruppe I
Belegtmelder-Steckkarten Gruppe I

An die Fahrstromversorgung II werden angeschlossen:

Block-Steckkarten Gruppe II
Hilfsblock-Steckkarten Gruppe II
Belegtmelder-Steckkarten Gruppe II

```
+-----+
| Beachten Sie, daß jeweils die gesamte Steckkarte zu der |
| betreffenden Fahrstromgruppe gehört, also ZWEI Blöcke, |
| VIER Hilfsblöcke und ACHT Belegtmelder. Es ist nicht |
| möglich, daß eine Steckkarte zum Teil zur Fahrstromgruppe |
| I und zum anderen Teil zur Fahrstromgruppe II gehört. |
+-----+
```

An den Gleis- bzw. Blockübergängen von Gruppe I nach Gruppe II müssen Doppeltrennstellen (= beide Schienen getrennt) vorhanden sein.

Es gibt zwei Arten von Doppeltrennstellen:

1. Doppeltrennstellen OHNE Wechsel der durchgehenden Schiene

Hier bleibt die durchgehende Schiene auf der gleichen Schienenseite.

2. Doppeltrennstellen MIT Wechsel der durchgehenden Schiene

Hier wechselt die durchgehende Schiene auf die andere Schienenseite.

Von beiden Arten der Doppeltrennstellen werden im Programm je 16 Stück zugelassen.

Bei der Planung der Anlage sollte darauf geachtet werden, daß die Zahl der Doppeltrennstellen möglichst klein ist. Dies gilt im besonderen für Doppeltrennstellen MIT Wechsel der durchgehenden Schiene, weil im Augenblick des Überfahrens dieser Trennstellen die aktuelle Fahrtrichtung für den Anwender nicht zweifelsfrei erkennbar ist.

Weiterhin ist zu beachten, daß von den Doppeltrennstellen MIT Wechsel der durchgehenden Schiene aus Gründen der Kurzschlußsicherung immer nur eine zur Zeit überfahren werden kann. Für ALLE anderen Doppeltrennstellen gilt derweil Überfahrverbot.

Doppeltrennstellen OHNE Wechsel der durchgehenden Schiene können an mehreren Stellen und auch von mehreren Zügen gleichzeitig überfahren werden.

Zusammenfassung der Regeln:

```
+-----+
|
| Doppeltrennstellen verschiedener Art müssen soweit
| auseinander liegen, daß auch der längste Zug nicht
| beide Trennstellen gleichzeitig überfahren kann.
|
|
| Doppeltrennstellen ohne Wechsel der durchgehenden
| Schiene dürfen gleichzeitig von mehreren Zügen
| überfahren werden.
|
|
| Wenn eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durch-
| gehenden Schiene überfahren wird, gilt solange für
| alle anderen Doppeltrennstellen ein Überfahrverbot.
|
+-----+
```

9.31 Aufteilung in die Fahrstromgruppen I u. II

Als Beispiel dient das Gleisbild unserer Vorführanlage, das in den vorhergehenden Abschnitten bereits mehrfach gezeigt worden ist.

Die Größe der Anlage macht eine Aufteilung in zwei Fahrstromgruppen nicht unbedingt erforderlich. Ein Betriebszustand, bei dem mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren, läßt sich aufgrund der geringen Blocklängen praktisch nicht erreichen.

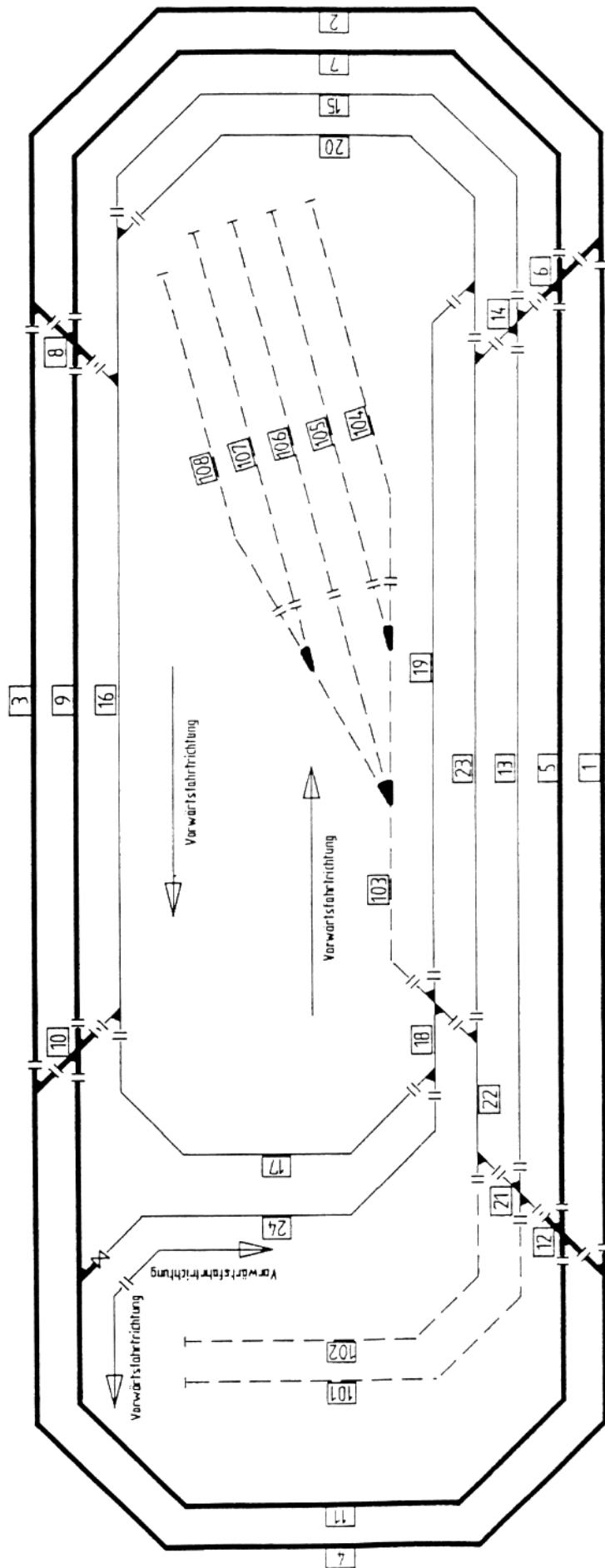
Wie Sie sehen, enthält der Spurplan jedoch eine Kehrschleife sowie an gleicher Stelle ein Gleisdreieck. Hierdurch war eine Aufteilung in zwei Fahrstromgruppen notwendig.

Damit beide Fahrstromnetzteile im Betrieb etwa gleich stark belastet werden, haben wir die Anlage in zwei etwa gleich große Abschnitte geteilt.

Wir wählten die in Bild 31.1 dargestellte Aufteilung in die beiden Gruppen. Die beiden äußeren Kreise sind vom gesamten Innenteil der Anlage durch Doppeltrennstellen getrennt und der Fahrstromgruppe I zugeteilt. Der zur Fahrstromgruppe II gehörende Innenteil der Anlage ist in dem Bild mit dünneren Strichen gezeichnet. Die Doppeltrennstellen liegen zwischen den Blöcken 12-21, 6-14, 8-16, 10-16 und 11-24, wobei die letztgenannte Doppeltrennstelle die Kehrschleife mit dem Wechsel der durchgehenden Schiene erzeugt.

Zur Kehrschleife finden Sie im Abschnitt 9.32 weitere Erläuterungen.

Bild 31.1 Aufteilung der Vorführanlage in Fahrstromgruppe I und II



9.32 Kehrschleife und Gleisdreieck

Da beide, Kehrschleife und Gleisdreieck, elektrisch auf das Gleiche hinauslaufen, nämlich auf einen Kurzschluß zwischen den beiden Schienen, soll hier stellvertretend nur die Kehrschleife betrachtet werden. Für ein Gleisdreieck gilt das im folgenden Gesagte sinngemäß.

Betrachten Sie die in Bild 32.1 gezeigte Situation einer Kehrschleife. Sie sehen, daß in ihrem Verlauf die dick gezeichnete durchgehende Schiene an der Doppeltrennstelle T2 auf die andere Seite wechselt. Darüberhinaus sind in diesem Bild die bei definierter Vorwärtsfahrt an den Schienen anliegenden Spannungen eingetragen.

Fahrstromgruppe I: 0 +15V
I

Fahrstromgruppe II: 0 +15V
II

Beachten Sie den Wechsel der definierten Vorwärtsfahrtrichtung sowie die sich gegenüberliegenden Schienenspannungen bei T2.

Was passiert nun, wenn die in Bild 32.1 gezeigte Kehrschleife entsprechend der dargestellten Weichenstellung durchfahren wird ?

Beim Überfahren der Trennstelle bei T1 geschieht zunächst noch nichts. Es handelt sich hier um das ganz normale Hinüberwechseln eines Zuges von der Fahrstromgruppe I nach II. Auch die Spannungsdifferenz ist auf beiden Seiten die gleiche. Am Ende des Abschnittes 9.31 wurde bereits darauf hingewiesen, daß dieser Fall unproblematisch ist.

Für den weiteren Ablauf setzen wir voraus, daß der Zug kürzer als der Block 28 ist und komplett in ihn hineinpaßt, ohne die beiden Trennstellen zu verbinden.

In dem Augenblick, wo der Zug ganz in den Block 28 eingefahren ist, kann der soeben verlassene Block 12 umgepolt werden. Die zu diesem Zeitpunkt an die Schienen gelieferten Spannungen sind in Bild 32.2 abzulesen.

Auf beiden Seiten der Trennstelle T2 findet die Lok nun die für ihre ungehinderte Weiterfahrt nötige Spannungsdifferenz von wiederum +15 Volt vor.

Links davon sind es: +15 - 0 = +15 Volt
Rechts sind es : 0 - (-15) = +15 Volt

Im Endergebnis überfährt die Lok dadurch für das Auge die Trennstelle T2 so, wie auch jede andere Trennstelle, nämlich ohne anzuhalten und absolut ruckfrei. Das einzige, wodurch dem Betrachter das Überfahren der Trennstelle sichtbar wird, ist der Wechsel der schienenbezogenen Fahrtrichtung auf rückwärts.

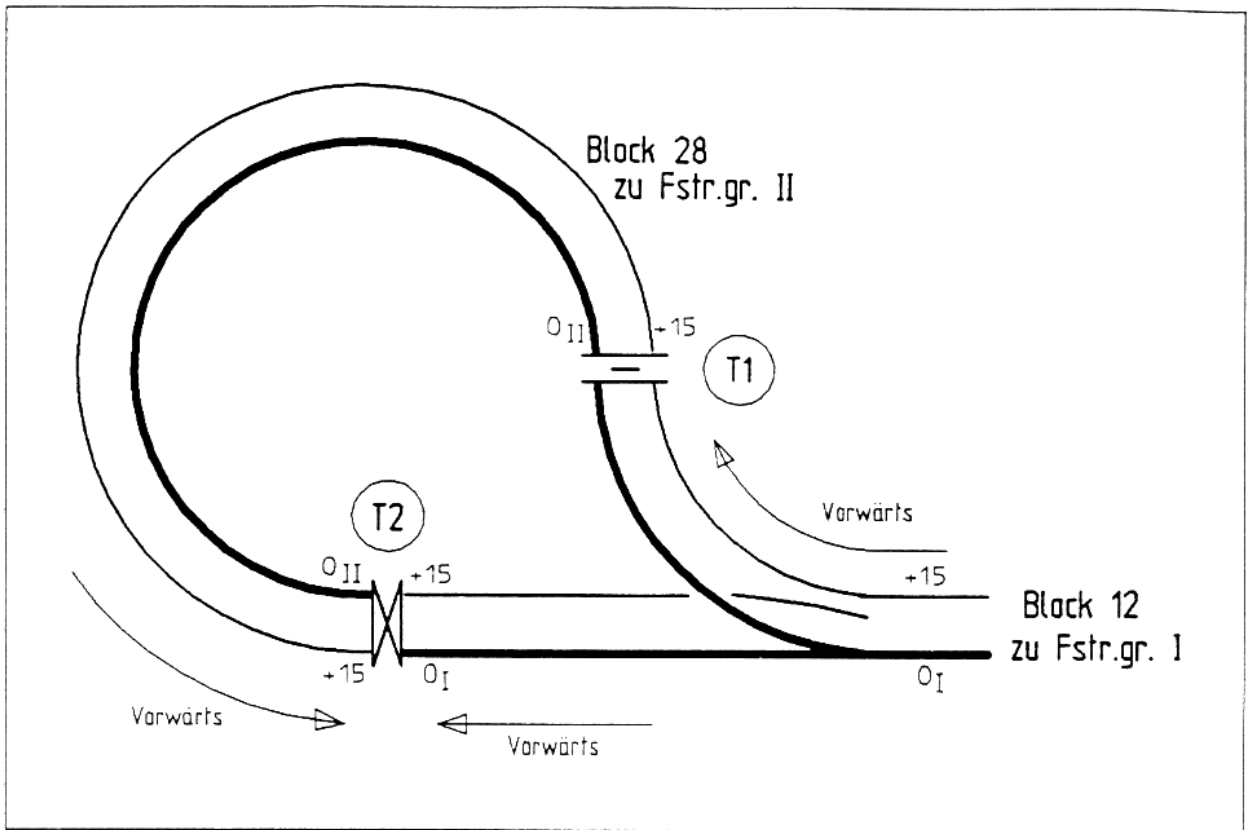


Bild 32.1 Einfahrt in die Kehrschleife über T1

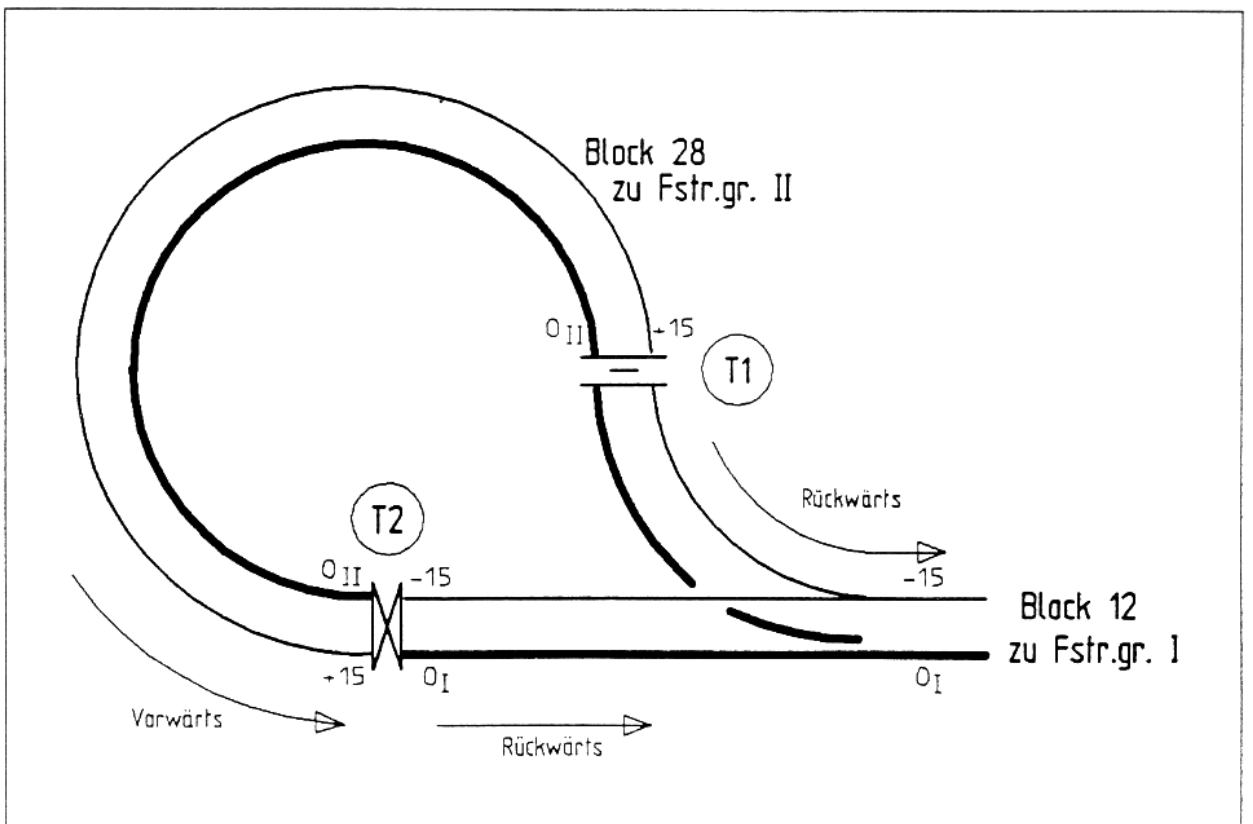


Bild 32.2 Ausfahrt aus der Kehrschleife über T2

Was würde passieren, wenn der Zug länger als der Block 28 wäre und gleichzeitig über beiden Doppeltrennstellen stünde ?

Zunächst verbindet der vordere Radsatz der Lok, genauso wie im zuerst beschriebenen Fall, bei Trennstelle T2 die Masse der Fahrstromversorgung II mit den -15 Volt der Versorgung I.

Gleichzeitig jedoch verbindet der Radsatz eines gezogenen Wagens bei T1 die Massen beider Fahrstromgruppen miteinander. Dadurch existiert nun eine direkte Verbindung von den -15 Volt der Fahrstromgruppe I zur Masse der Fahrstromgruppe I, also ein Kurzschluß!

Aus diesem Grund muß das gleichzeitige Überfahren von Doppeltrennstellen beider Arten (mit bzw. ohne Wechsel der durchgehenden Schiene) verboten werden. Wenn Sie die Lage Ihrer Doppeltrennstellen dem Computer mitteilen, sorgt er durch entsprechende Fahrverbote dafür, daß niemals Trennstellen beider Arten gleichzeitig überfahren werden.

HINWEIS:

Achten Sie bei der Planung der Doppeltrennstellen, also der Übergänge von der Fahrstromgruppe I zur Fahrstromgruppe II darauf, daß diese Trennstellen so weit auseinander liegen, daß auch lange Züge keine Möglichkeit haben, beide Doppeltrennstellen gleichzeitig zu überbrücken.

9.33 Stichwort: Richtungsverkehr

Sollten Sie sich bereits mit Blocksteuerungssystemen befaßt haben, sind Ihnen sicher Gleisbilder mit Richtungsverkehr geläufig. Dies resultiert daraus, daß viele Blocksteuerungen nur in einer Fahrtrichtung wirksam sind. Aus diesem Grund haben 2 benachbarte Parallelgleise oft verschieden definierte Vorwärtsrichtungen. Wenn sich dort zwei Züge begegnen, fahren sie zwar in entgegengesetzte Richtungen, jedoch beide vorwärts.

Eine Weichenverbindung zwischen so gearteten Parallelgleisen erzeugt stets (manchmal zwar nur elektrisch gesehen,) eine Kehrschleife und macht somit eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene erforderlich.

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" hat diesen Mangel der ausschließlich blockgesicherten Vorwärtsfahrt nicht. Hier ist auch die Rückwärtsfahrt blockgesichert. Planen Sie deshalb das Gleisbild Ihrer Anlage ganz nach Ihrem Belieben und ohne zunächst an Blocksteuerung zu denken. Die "Modellbahnsteuerung per Computer" wird mit jedem Gleisbild fertig.

Wie in Abschnitt 9.32 erläutert, dürfen Doppeltrennstellen MIT und OHNE Wechsel der durchgehenden Schiene nicht gleichzeitig überfahren werden. Der Computer sorgt mit seiner Steuerungslogik dafür, daß einer von zwei Zügen, die an einem solchen Manöver beteiligt sind, keine Fahrerlaubnis bekommt und solange stehenbleibt, bis die Gefahr vorüber ist. Damit so ein Fall jedoch möglichst selten vorkommt, sollte die Anzahl der Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene so klein wie möglich gehalten werden. Es ist doch schade, wenn ein Zug trotz freier Strecke und gültiger Fahrstraßen stehenbleiben muß, nur weil irgendwo anders auf der Anlage gerade Doppeltrennstellen der jeweils anderen Art überfahren werden.

Unsere Empfehlung lautet daher:

- So wenig Doppeltrennstellen mit Wechsel der durchgehenden Schiene wie möglich.
 - Bei bestehenden Anlagen mit Richtungsverkehr und vielen solcher Doppeltrennstellen den Richtungsverkehr rückbauen.
- Das bedeutet, die Anlage so umbauen, daß die durchgehende Schiene möglichst selten auf die andere Seite wechselt.

9.34 Planung des Einbaus der Computersteuerung

Für die folgende Beschreibung ist es unerheblich, ob es sich um die Umstellung einer bestehenden Anlage auf die Computersteuerung handelt oder um eine komplette Neuplanung. Für den Fall, daß die Computersteuerung schrittweise eingebaut werden soll, empfehlen wir mit der Fahrstraßenschaltung zu beginnen. Sowohl in Bezug auf den Aufbau der erforderlichen Elektronik, wie auch in Bezug auf die notwendigen Dateneingaben werden hier keine großen Anforderungen gestellt. Außerdem kann der Einbau der Fahrstraßenschaltung bei der Umstellung einer bestehenden Anlage sozusagen "unter dem fahrenden Zug" erfolgen.

Einbau der Fahrstraßenschaltung

Nachdem die erforderliche Elektronik aufgebaut und mit dem Prüfprogramm MSTP getestet worden ist, werden die Weichen an die Weichenplatinen angeschlossen. Anschließend werden ebenfalls mit dem Prüfprogramm die Anschlußnummern der Weichen ermittelt. Nach der Eingabe der erforderlichen Fahrstraßendaten im Programmzweig FE können die einzelnen Fahrstraßen mit dem Computer geschaltet werden. Ein betriebsabhängiges Verriegeln der Fahrstraßen ist dann allerdings noch nicht möglich. Dazu ist der zusätzliche Einbau der Blocksicherung notwendig.

Vor dem Einbau der Blocksicherung sollte dann eine detaillierte Planung durchgeführt werden. Erforderlich sind hierfür 2 Anlagenpläne und etwa 4 Textmarker. Das Ergebnis dieser Planung ist die Aufteilung der Anlage in die einzelnen Blockabschnitte sowie in die Abschnitte für Brems- und Haltepunkte. Eine sinnvolle Reihenfolge der einzelnen Planungsschritte ist im folgenden beschrieben.

Aufteilung in die Fahrstromgruppen

Sofern sich auf der zu planenden Anlage Kehrschleifen oder Gleisdreiecke befinden, steht am Beginn der Planung die Aufteilung in die beiden Fahrstromgruppen I und II. Dazu ist ein separater Anlagenplan erforderlich. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

Festlegen der Doppeltrennstellen mit Wechsel der Fahrtrichtung

Man wählt in irgendeinem Gleis die Vorwärtsfahrtrichtung und trägt sie mit einem Pfeil in den Plan ein. In allen übrigen Gleisen wird nun ebenfalls die sich daraus ergebende Vorwärtsrichtung durch einen Pfeil markiert. Wenn nach dieser Tätigkeit irgendwo zwei Pfeilspitzen oder zwei Pfeilenden aufeinander treffen, ist an diesen Stellen eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung einzuplanen. Die Markierung dieser Doppeltrennstellen erfolgt durch das Symbol '|x|'. Rechts und links von einer dieser Doppeltrennstellen wird mit dem Eintrag der beiden Fahrstromgruppen 'I' und 'II' begonnen.

Festlegen der Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung

Um die Zugehörigkeit der einzelnen Gleise zu den beiden Fahrstromgruppen darzustellen, werden sie farblich hinterlegt, indem für jede der beiden Gruppen eine Farbe gewählt wird. Dort wo nun die beiden Farben aufeinandertreffen, sind Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung anzuordnen. Sie werden durch das Symbol '|||' gekennzeichnet.

Falls nach diesem Schritt zwei verschiedene Arten von Doppeltrennstellen so dicht nebeneinander liegen, daß sie gleichzeitig von einem Zug überfahren werden können, ist die Planung entsprechend zu modifizieren. Beachten Sie bei der Planung der Doppeltrennstellen ebenfalls die auf Seite 179 stehenden Regeln für das gleichzeitige Überfahren.

Blockaufteilung

Hierfür benötigen Sie einen zweiten Gleisplan Ihrer Anlage. Tragen Sie die gewünschte Blockaufteilung in den Plan ein. Orientieren Sie sich dabei (was die Lage der Blocktrennstellen angeht) an den Beispielen in den Kapiteln 9.21 bis 9.25.

In Schattenbahnhöfen und Rangierbereichen sollten nach Möglichkeit Hilfsblöcke vorgesehen werden. Der für die Hilfsblöcke zugehörige Hauptblock sollte dabei zweckmäßigerweise immer so angeordnet werden, daß er in der Hauptausfahrtrichtung der Züge gesehen 'hinter den Hilfsblöcken' liegt. So ist sichergestellt, daß ein aus den Hilfsblöcken ausfahrender Zug auch den (dann ja freien) Hauptblock zur Fahrstromlieferung Verfügung hat. Manchmal kann es im übrigen auch sinnvoll sein, dem Hauptblock überhaupt kein Gleisstück zuzuordnen und ihn ausschließlich für die Fahrstromlieferung der Hilfsblöcke zu verwenden.

Benutzen Sie mehrere verschiedene Textmarker, um die so erhaltenen Blöcke farblich zu hinterlegen. Wählen Sie für Hauptblöcke eine durchgehende und für Hilfsblöcke eine gestrichelte Hinterlegung. Um die Übersichtlichkeit weiter zu erhöhen, sollten die Hilfsblöcke in derselben Farbe wie ihr jeweils zugehöriger Hauptblock markiert werden.

Einsparen von Blöcken

Falls sich Situationen wie auf Seite 153 beschrieben ergeben haben, kann überlegt werden ob sie durch den Einbau eines bistabilen Relais eingespart werden können.

maximale Zahl der Hilfsblöcke überprüfen

Aus technischen Gründen dürfen sich höchstens doppelt so viele Hilfsblöcke auf der Anlage befinden, wie Hauptblöcke vorhanden sind. Sollten sich bei Ihrer Planung mehr Hilfsblöcke ergeben haben, müssen einige von ihnen zu Hauptblöcken umfunktioniert werden.

Anzahl der Halte- und Bremspunkte ermitteln

Hinweise für die Gestaltung der Blöcke und für die Länge der Brems- und Haltepunkte sind in Kapitel 9.21, besonders auf den Seiten 141 und 142 gegeben. Wenn die Planung noch nicht so ins Detail gehen soll, ist es für einen groben Überschlag zunächst ausreichend etwa zweimal soviel zusätzliche Belegtmelder für Brems- und Haltepunkte einzukalkulieren, wie Blöcke und Hilfsblöcke vorhanden sind.

Planung des Gleisbildstellpultmaterials

Zum Schalten der Fahrstraßen ist in jedem Start- oder Zielblock, der über eine Fahrstraße angefahren oder verlassen wird, ein Taster vorzusehen. In 'über-Blöcken' sind in der Regel keine Taster erforderlich, da sie weder Start- noch Endpunkt einer Fahrstraße sind. Ebenso sind in hintereinander liegenden Streckenblöcken keine Taster zum Schalten von Fahrstraßen erforderlich. Sie sind hier eventuell nur dann vorzusehen, wenn in diesen Blöcken Fahrreglerzuweisungen erfolgen sollen, nachdem dort Loks aufgegleist worden sind.

Die Zahl der erforderlichen LED's zum Ausleuchten der Fahrstraßen kann ohne genauere Planung überschläglich anhand der Zahl der Weichen abgeschätzt werden. Für eine einzeln liegende Weiche werden üblicherweise 3 LED's vorgesehen. Da innerhalb eines Bahnhofes jedoch vielfach mehrere Weichen unmittelbar aneinandergrenzen, kommt man im Durchschnitt auf etwa 2.5 LED's pro Weiche.

Die maximale Zahl der erforderlichen LED's zur Ausleuchtung der Belegtmeldungen ergibt sich aus der Anzahl der Blöcke, Hilfsblöcke und zusätzlichen Belegtmelder.

Die notwendigen Taster und LED's für ein externes Fahrpult richten sich nach dessen geplanten Umfang. Im Anhang zu diesem Buch ist ein Beispiel für eine Fahrpultgestaltung gegeben. Dort können die erforderlichen Anzahlen ermittelt werden.

9.40 Automatischer Fahrbetrieb

Während bei herkömmlichen Blocksteuerungen zusätzliche Elektronik-Module erforderlich sind, die oftmals noch von unterschiedlichen Anbietern bezogen werden müssen, um die Ein- und Ausfahrautomatiken realisieren zu können, profitiert die "Modellbahnsteuerung per Computer" davon, daß sich auf der Hardware (den Platinen) KEINE Logik befindet.

Jeder Block, den Sie mit diesem Steuerungssystem auf Ihrer Anlage installieren, verfügt ohne weitere Elektronikzusätze bereits über eine Ausweichautomatik und eine Ausfahrautomatik!

Die einzigen Informationen, die dieses System von der Anlagenseite her benötigt um beide Automatiken zu verwirklichen, sind die von den Blockplatinen übermittelten Besetztmeldungen der einzelnen Blöcke. Die zugehörige Logik, die einen Zug in ein freies Bahnhofsgleis einfahren, bzw. aus einem Bahnhof hinausfahren läßt, befindet sich im Programm.

Die zur Aktivierung dieser Logik erforderlichen Daten werden bei der Beschreibung der Blöcke (vgl. Programmzweig 'BE') eingegeben.

Für die Ausweichautomatik sind dies:

- die Nummern zweier Ausweichblöcke (vorwärts / rückwärts)
- und zwei Schalturnummern.

Für die Ausfahrautomatik sind dies:

- die Nummern zweier Ausfahrblöcke (vorwärts / rückwärts)
- und zwei Schalturnummern.

Mit den insgesamt vier Schalturnummern können die Automatiken nicht nur getrennt voneinander, sondern auch noch richtungsbezogen ein- oder ausgeschaltet werden.

Welche Eingaben an diesen Stellen sinnvoll sind und was sie bewirken, soll in den folgenden Abschnitten beispielhaft erläutert werden.

9.41 Die Ausweichautomatik

Der Zweck dieser Automatik ist die Suche eines freien Gleises im Bahnhof. Bei konventionellen Steuerungen wird diese Automatik häufig auch Einfahrautomatik genannt.

In Bild 41.1 ist eine sehr einfache Bahnhofssituation mit einem Zubringer und 3 Parallelgleisen dargestellt. Darunter im Bild 41.2 sehen Sie die Eingaben für die Blockbeschreibungen der Parallelgleise. Beachten Sie, daß die Ausweichautomatik in jeder Fahrtrichtung lediglich durch 2 Eingaben je Block definiert worden ist, nämlich durch die Angabe einer Ausweichblocknummer und einer Automatik-Schalternummer.

Eine kurze Ablaufbeschreibung soll die Wirkungsweise der durch diese Eingaben erzeugten Ausweichautomatik erläutern:

Nehmen wir an, ein ankommender Zug (die Richtung ist egal und daher im Bild 41.1 auch nicht angegeben,) findet eine gültige Fahrstraße in den Block 103, der allerdings besetzt ist.

Je nach Fahrtrichtung des Zuges wird nun der entsprechende Ausweichschalter (hier: 18) abgefragt, ob ein automatisches Ausweichen erwünscht ist. Wenn ja, wird der beim Block 103 angegebene Ausweichblock (hier: 101) auf eine Einfahrmöglichkeit untersucht. Ist auch dieser Block besetzt, wird dessen Schalternummer und anschließend der dort angegebene Ausweichblock (102) untersucht.

Diese Prozedur geht solange weiter, bis das Ausweichen gemäß einer Schalterstellung nicht mehr erwünscht ist, oder bis als Ausweichblock wieder die Nummer 103 gefunden wird, der Kreis also geschlossen ist.

Der erste entsprechend der Ausweich-Reihenfolge gefundene freie Block wird dann, nachdem der Computer die dorthinführende Fahrstraße automatisch geschaltet hat, von dem Zug angefahren. Der Zug findet dadurch auf jeden Fall das freie Gleis und kann auf diese Weise dem besetzten Block AUSWEICHEN.

Die Reihenfolge der Blocküberprüfungen hängt also immer von den Eingabebeschreibungen ab. In genau der Folge, wie der eine Block für den anderen der Ausweichblock ist, wird der Bahnhof durch die Automatik gefüllt.

Bei einem auf Ausweichautomatik gestellten Schattenbahnhof genügt es demnach, die Züge in irgend eines der Gleise hineinzuschicken. Entsprechend der Ausweichreihenfolge werden die Gleise angefahren.

Wenn bei allen Blöcken immer dieselbe Schalternummer für die Ausweichautomatik eingegeben wird, kann die Automatik für die gesamte Anlage mit diesem einen Schalter bedient werden. Wenn einzelne Teilbereiche abwechselnd mit oder ohne Automatik betrieben werden sollen, ist für alle zu einem Teilbereich gehörenden Blöcke immer dieselbe Schalternummer einzugeben.

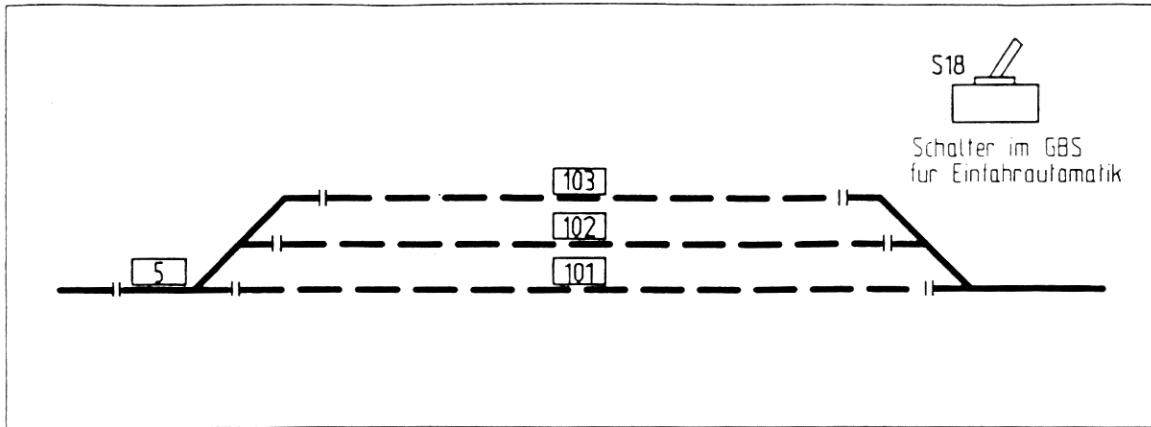


Bild 41.1 Bahnhof mit 3 Parallelgleisen

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	101	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>	v-Korr +0
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>	vmax 15
Ausfahr-Autom.		U	<input type="checkbox"/>	R	<input type="checkbox"/>	Routen / Haltezeiten
Block-Nr						1: <input type="checkbox"/>
Schalter						2: <input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.						3: <input type="checkbox"/>
Block-Nr	102			102		4: <input type="checkbox"/>
Schalter	18			18		5: <input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.						6: <input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.						7: <input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.						8: <input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.						9: <input type="checkbox"/>
						10: <input type="checkbox"/>
						11: <input type="checkbox"/>
						12: <input type="checkbox"/>
						13: <input type="checkbox"/>
						14: <input type="checkbox"/>
						15: <input type="checkbox"/>

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	102	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>	v-Korr +0
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>	vmax 15
Ausfahr-Autom.		U	<input type="checkbox"/>	R	<input type="checkbox"/>	Routen / Haltezeiten
Block-Nr						1: <input type="checkbox"/>
Schalter						2: <input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.						3: <input type="checkbox"/>
Block-Nr	103			103		4: <input type="checkbox"/>
Schalter	18			18		5: <input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.						6: <input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.						7: <input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.						8: <input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.						9: <input type="checkbox"/>
						10: <input type="checkbox"/>
						11: <input type="checkbox"/>
						12: <input type="checkbox"/>
						13: <input type="checkbox"/>
						14: <input type="checkbox"/>
						15: <input type="checkbox"/>

Blockdaten eingeben/ändern						
Block	103	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>	v-Korr +0
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>	vmax 15
Ausfahr-Autom.		U	<input type="checkbox"/>	R	<input type="checkbox"/>	Routen / Haltezeiten
Block-Nr						1: <input type="checkbox"/>
Schalter						2: <input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.						3: <input type="checkbox"/>
Block-Nr	101			101		4: <input type="checkbox"/>
Schalter	18			18		5: <input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.						6: <input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.						7: <input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.						8: <input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.						9: <input type="checkbox"/>
						10: <input type="checkbox"/>
						11: <input type="checkbox"/>
						12: <input type="checkbox"/>
						13: <input type="checkbox"/>
						14: <input type="checkbox"/>
						15: <input type="checkbox"/>

Bild 41.2 Beschreibung Einfahrtomatik im Block-Eingabeformular

9.42 Die Ausfahrautomatik

Die Arbeitsweise der Ausfahrautomatik soll anhand dergleichen Anlagensituation beschrieben werden, die auch schon bei der Ausweichautomatik zugrunde gelegt worden war. Allerdings ist das entsprechende Gleisbild um einige zusätzliche Angaben ergänzt worden (siehe Bild 42.1).

Das Prinzip ähnelt dem der Ausweichautomatik:

Es wird für jeden Block die Nummer desjenigen Blockes angegeben, der im Falle der eingeschalteten Automatik angefahren werden soll. In diesen Block fährt der Zug dann zwar EIN, aber bezogen auf den Block, in dem er gerade steht, fährt er AUS (daher: Ausfahrautomatik).

Diese Automatik tritt nur in Kraft, wenn ein Zug über einen Fahrbefehl (Geschwindigkeit ist größer als Null) verfügt, aber keine gültige Fahrstraße vor sich findet. Es wird also niemals der Fall eintreten, daß ein Zug losfährt, ohne vorher von Ihnen einen Fahrbefehl erhalten zu haben.

Der Sinn dieser Automatik liegt in Verbindung mit der Ausweichautomatik darin, daß einmal in Bewegung gesetzte Züge auch in Bewegung bleiben, ohne daß für sie ständig Fahrstraßen geschaltet werden müssen. Stellen Sie sich den interessanten Betrieb vor, wenn Sie in einem Teil der Anlage rangieren und gleichzeitig um und durch diesen Bereich ein blockgesicherter Zugbetrieb stattfindet.

Wie einfach die Ausfahrautomatik für eine bestimmte Anlagensituation beschrieben wird, ist den in Bild 42.2 gezeigten Eingabefeldern zu entnehmen.

Die Angabe eines Ausfahrblockes ist nur dann sinnvoll, wenn für die gewünschte Ausfahrt mindestens eine Fahrstraße überfahren werden muß. Diese Automatik tut nämlich nichts anderes, als lediglich Fahrstraßen zum Schalten anzufordern.

Betrachten Sie das Bild 27.2 um festzustellen, daß die Angabe eines Ausfahrblockes bei hintereinanderliegenden Streckenblöcken sinnlos ist. Sobald hier der betreffende Vorblock frei ist, wird sowieso weitergefahren. Ebenso sinnlos ist es, bei der Beschreibung eines 'über-Blockes' einen Ausfahrblock anzugeben, da von hier niemals WEITERGEFAHREN wird, sondern er immer nur ÜBERFAHREN wird.

Selbstverständlich kann auch bei der Ausfahrautomatik durch die Angabe einer blockspezifischen Schalturnummer ganz gezielt gewählt werden, welche Blöcke zu einem Automatikbereich zusammengefaßt werden sollen.

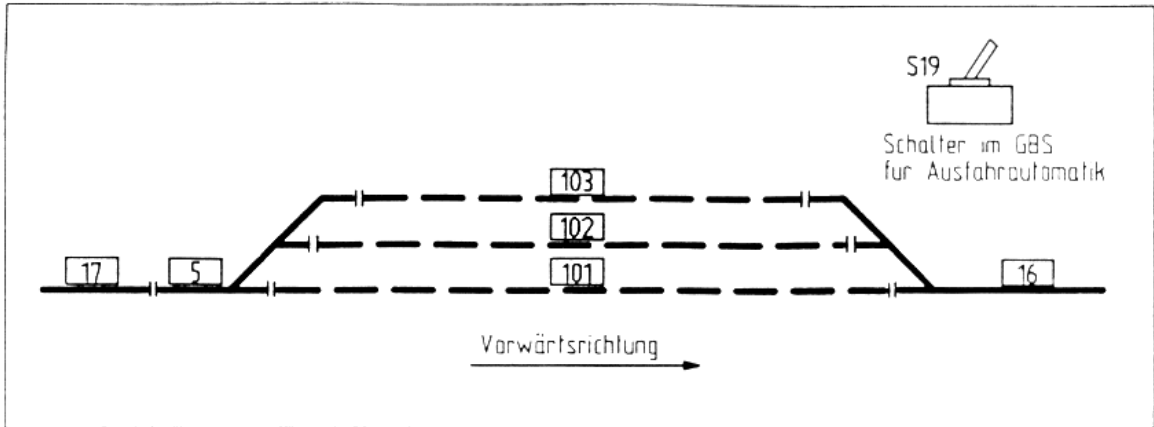


Bild 42.1 Bahnhof mit 3 Parallelgleisen

Blockdaten eingeben/ändern					
Block	101	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Autom.	U	R		Routen / Halte-	zeiten
Block-Nr	16	17		1:	<input type="checkbox"/>
Schalter	19	19		2:	<input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.				3:	<input type="checkbox"/>
Block-Nr				4:	<input type="checkbox"/>
Schalter				5:	<input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.				6:	<input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.				7:	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.				8:	<input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.				9:	<input type="checkbox"/>
				10:	<input type="checkbox"/>
				11:	<input type="checkbox"/>
				12:	<input type="checkbox"/>
				13:	<input type="checkbox"/>
				14:	<input type="checkbox"/>
				15:	<input type="checkbox"/>

Blockdaten eingeben/ändern					
Block	102	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Autom.	U	R		Routen / Halte-	zeiten
Block-Nr	16	17		1:	<input type="checkbox"/>
Schalter	19	19		2:	<input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.				3:	<input type="checkbox"/>
Block-Nr				4:	<input type="checkbox"/>
Schalter				5:	<input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.				6:	<input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.				7:	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.				8:	<input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.				9:	<input type="checkbox"/>
				10:	<input type="checkbox"/>
				11:	<input type="checkbox"/>
				12:	<input type="checkbox"/>
				13:	<input type="checkbox"/>
				14:	<input type="checkbox"/>
				15:	<input type="checkbox"/>

Blockdaten eingeben/ändern					
Block	103	LEDan	<input type="checkbox"/>	Tast.	<input type="checkbox"/>
Zuglicht	5	aus	<input type="checkbox"/>	Lg.	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Autom.	U	R		Routen / Halte-	zeiten
Block-Nr	16	17		1:	<input type="checkbox"/>
Schalter	19	19		2:	<input type="checkbox"/>
Ausweich-Autom.				3:	<input type="checkbox"/>
Block-Nr				4:	<input type="checkbox"/>
Schalter				5:	<input type="checkbox"/>
Haltepunkt-Nr.				6:	<input type="checkbox"/>
Bremspunkt-Nr.				7:	<input type="checkbox"/>
Ausfahr-Schal.				8:	<input type="checkbox"/>
Staffel-Schal.				9:	<input type="checkbox"/>
				10:	<input type="checkbox"/>
				11:	<input type="checkbox"/>
				12:	<input type="checkbox"/>
				13:	<input type="checkbox"/>
				14:	<input type="checkbox"/>
				15:	<input type="checkbox"/>

Bild 42.2 Beschreibung Ausfahrautomatik im Block-Eingabeformular

9.43 Die Routenautomatik

In diesen Anwendungsbeispielen sollen die notwendigen Eingaben für die 3 wesentlichen Eigenschaften der Routenautomatik

- Fahren auf ausgesuchten Strecken
- Abwarten von Aufenthaltszeiten
- Pendelzugautomatik

beschrieben werden. Auf Seite 196 sind die Eintragungen in das Routenformular (A14) für die Beispiele zu sehen. Anschließend werden auf Seite 197 einige ausgefüllte Blockformulare gezeigt.

In Bild 43.1 ist eine geschlossene Route mit drei Ausweichgleisen im unteren Bahnhof dargestellt. Es könnte sich hier um die Route für einen Fernzug handeln, der im unteren Bahnhof durch irgendeinen der Blöcke 5, 13 oder 23 durchfahren soll und der im oberen Bahnhof in Block 9 eine kurze Haltezeit von 2 Minuten abwarten soll. Die Route erhält die Nummer 1. Da die 'über-Blöcke' nicht in der Routenbeschreibung auftauchen müssen, ist nur für die Blöcke 5, 13, 23, 7, 9 und 11 ein Eintrag im Routenformular in der Spalte 1 erforderlich. Während der Eintrag '0' lediglich bedeutet, daß der betreffende Block zur Route gehört, gibt der Eintrag einer Zahl (1 bis 15) an, daß der Block zur Route gehört und daß eine entsprechende Haltezeit in Minuten abgewartet werden soll. Wenn es sich bei dieser Anlage um ein Streckennetz der Deutschen Bundesbahn (mit Rechtsverkehr) handelt, würde diese Route nur für rückwärts fahrende Züge eingestellt werden.

Die nächsten beiden Routen dieses Beispiels (Bilder 43.2 und 43.3) sollen eine Pendelzugautomatik (mit offenen Routen) beschreiben. Die Route für Vorwärtsfahrt erhält die Nummer 7, die für die Rückwärtsfahrt die Nummer 8.

Ein in Block 101 auf den Einsatz wartender S-Bahn-Zug soll in Block 13 zur Abfahrt bereit gestellt werden. Nach einer Haltezeit von 5 Minuten in Block 13 erfolgt die Abfahrt in Richtung oberer Bahnhof. Der Streckenblock 2 wird ohne Aufenthalt durchfahren. In Block 16 ist die Vorwärtsfahrt beendet und nach Abwarten einer Haltezeit von ebenfalls 5 Minuten macht der Zug kehrt und fährt über Block 20 zurück nach Block 23. Hier werden den Fahrgästen 2 Minuten zum Aussteigen gegeben und anschließend fährt der Zug zurück in das Abstellgleis 101, um nach einer Pause von 30 Minuten erneut seine Pendelfahrt zu beginnen. Beachten Sie, daß sich die beiden Haltezeiten in Block 101 von je 15 Minuten für die Routen 7 und 8 addieren.

Wenn ein Zug während des Betriebes diese Pendelzugautomatik durchführen soll, werden bei seinem Fahrregler mit den Befehlen V7 und R8 die Vorwärtsroute 7 und die Rückwärtsroute 8 eingestellt. Ein Pendelzug ändert nämlich nur dann seine Richtung, wenn er für beide Fahrtrichtungen einen Routenauftrag eingestellt hat.

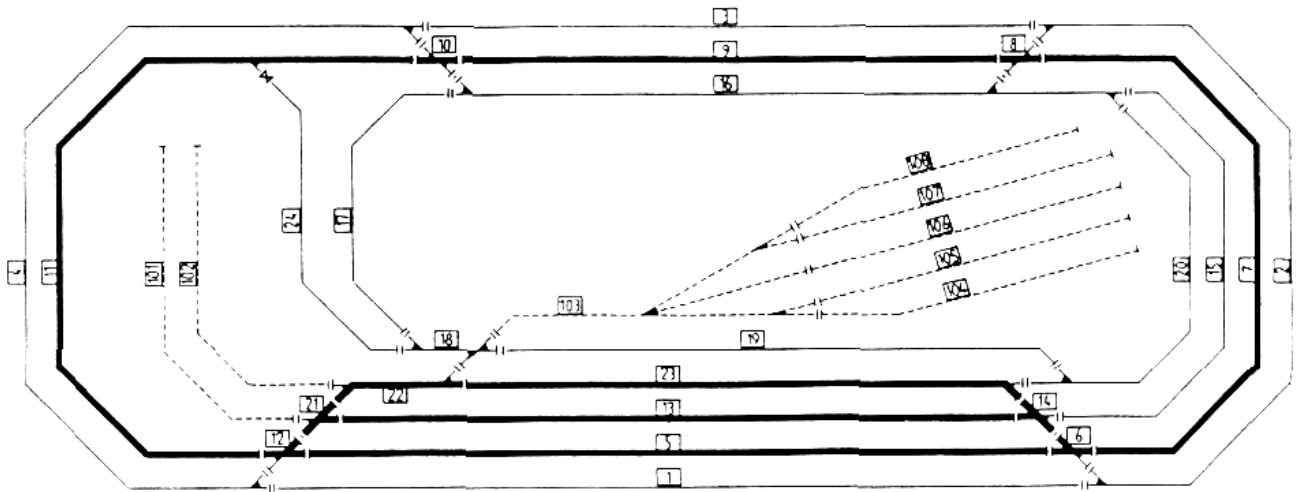


Bild 43.1 Verlauf der Route Nr. 1

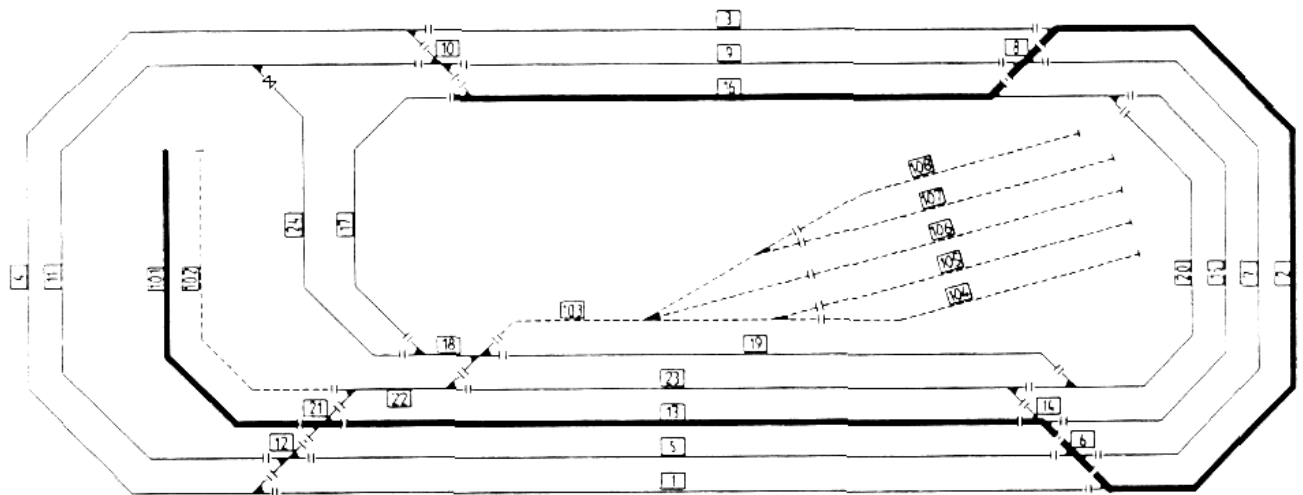


Bild 43.2 Verlauf der Route Nr. 7

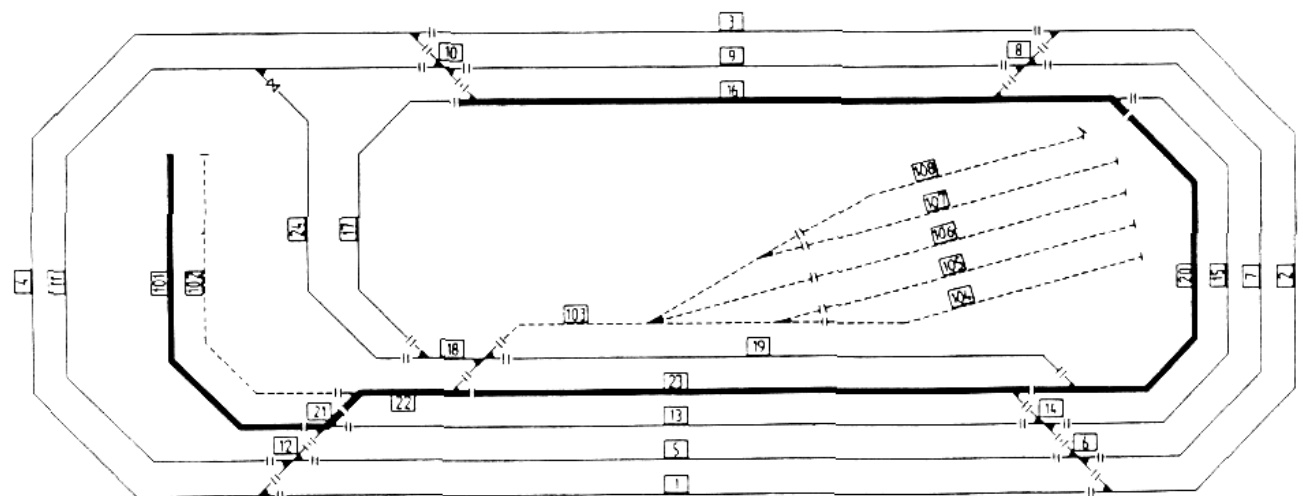


Bild 43.3 Verlauf der Route Nr. 8

Ausgefülltes Routenformular gemäß Beispiel 9.43

Block Nr.	R o u t e - N r.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1												
2							0					
3												
4												
5	0											
6												
7	0											
8												
9	2											
10												
11	0											
12												
13	0						5					
14												
15												
16							5	0				
17												
18												
19												
20								0				
21												
22												
23	0							2				
24												
101							15	15				

Einige ausgefüllte Blockformulare für die Routenbeschreibungen im Beispiel 9.43

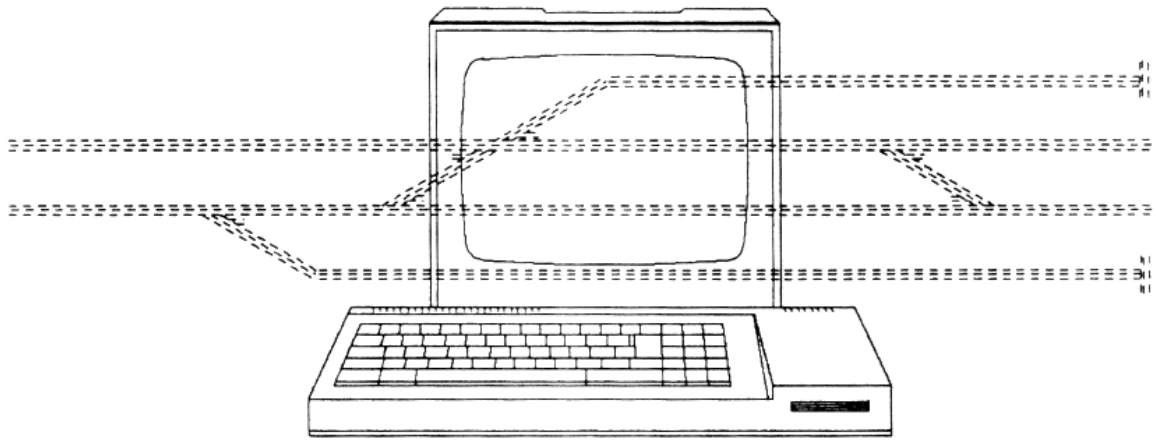
Blockdaten eingeben/ändern				
Block	16	LEDan	Tast.	v-Korr
Zuglicht		aus	Lg.	vmax
Ausfahr-Autom.	U	R	Routen / Haltezeiten	
Block-Nr			1:	9:
Schalter			2:	10:
Ausweich-Autom.			3:	11:
Block-Nr			4:	12:
Schalter			5:	13:
Haltepunkt-Nr.			6:	14:
Bremspunkt-Nr.			7: 1/ 5	15:
Ausfahr-Schal.			8: 1/	
Staffel-Schal.				

Blockdaten eingeben/ändern				
Block	20	LEDan	Tast.	v-Korr
Zuglicht		aus	Lg.	vmax
Ausfahr-Autom.	U	R	Routen / Haltezeiten	
Block-Nr			1:	9:
Schalter			2:	10:
Ausweich-Autom.			3:	11:
Block-Nr			4:	12:
Schalter			5:	13:
Haltepunkt-Nr.			6:	14:
Bremspunkt-Nr.			7:	15:
Ausfahr-Schal.			8: 1/	
Staffel-Schal.				

Blockdaten eingeben/ändern				
Block	23	LEDan	Tast.	v-Korr
Zuglicht		aus	Lg.	vmax
Ausfahr-Autom.	U	R	Routen / Haltezeiten	
Block-Nr			1: 1/	9:
Schalter			2:	10:
Ausweich-Autom.			3:	11:
Block-Nr			4:	12:
Schalter			5:	13:
Haltepunkt-Nr.			6:	14:
Bremspunkt-Nr.			7: 1/ 2	15:
Ausfahr-Schal.			8:	
Staffel-Schal.				

Blockdaten eingeben/ändern				
Block	101	LEDan	Tast.	v-Korr
Zuglicht	21	aus	Lg.	vmax
Ausfahr-Autom.	U	R	Routen / Haltezeiten	
Block-Nr			1:	9:
Schalter			2:	10:
Ausweich-Autom.			3:	11:
Block-Nr			4:	12:
Schalter			5:	13:
Haltepunkt-Nr.			6:	14:
Bremspunkt-Nr.			7: 1/ 15	15:
Ausfahr-Schal.			8: 1/ 15	
Staffel-Schal.				

Modellbahnsteuerung per Computer



ANHANG

Auflistung der Bildschirmmeldungen

Hinter der Meldung ist die Kapitelnummer angegeben, in der die Meldung erläutert wird.

(B)	M1 :	Fahrstraße n ist vorgemerkt	8.3.3.1
	M2 :	Fahrstraße n nicht gefunden	8.3.3.1
(B)	M3 :	Fahrstraße n: eine Weiche ist verriegelt	8.3.3.1
(B)	M4 :	Fahrstraße n: Weiche n WRM fehlt!	8.3.3.1
(B)	M5 :	Fahrstraße n geschaltet	8.3.3.1
(B)	M6 :	Weiche nA ist vorgemerkt	8.3.3.2
(B)	M7 :	Weiche nA ist verriegelt	8.3.3.2
(B)	M8 :	Weiche nA WRM fehlt!	8.3.3.2
(B)	M9 :	Weiche nA lag schon	8.3.3.2
(B)	M10:	Weiche nA geschaltet	
(B)	M11:	Taster n.n	8.3.3.3
	M12:	Taster-Puffer ist voll	8.3.3.3
	M13:	Schalter n ein!	8.3.3.4
	M14:	Schalter n aus!	8.3.3.4
	M15:	Alle internen Schalter aus!	8.3.3.4
	M16	(entfällt)	
(B)	M17:	Blockzuweisung erfolgt	8.3.3.7
	M18:	unerlaubte Blockzuweisung	8.3.3.7
		(FR steuert Zug)	8.3.5.2
		(FR an freien Block)	8.3.5.2
		(FR an 'über-Block')	8.3.5.2
		(BL schon bei anderem FR)	8.3.5.2
		(alter Zug blockiert noch Fstr.)	8.3.5.2
		(alter Zug noch nicht kompl. im Zielblock)	8.3.5.2
	M19:	FR n /Block n: Zug gelöscht!	8.3.3.8
	M20:	FR n /Block n: Zug verloren!	8.3.7.8
	M21:	FR n /Block n: Zug zu lang!	8.3.7.9
	M22:	KS in Block n	8.3.7.10
	M23:	FR n /Block n: Zug hat Aufenthalt	8.3.7.6
	M24:	FR n /Block n: Pendelzug wendet	8.3.7.6

(B) = Meldung wird nur bei eingeschaltetem Hauptschalter 'B' erzeugt

Befehl	Bedeutung	Beispiel
n	Fahrstraße n schalten	10
n.m	Taster n und m sollen im GBS gedrückt sein	17.13
nA	Weiche n auf 'Abzweig' schalten	1a
nG	Weiche n auf 'Gerade' schalten	27g
Fn	Fahrregler n selektieren	F32
Fn.b	Fahrregler n an Block b zuweisen	F3.5
Fn.0	Fahrregler n vom Zug trennen	F3.0
Bn-	Block n frei melden	B122-
Sn.0	interner Schalter n aus	S201.0
Sn.1	interner Schalter n ein	S201.1
S0.0	alle internen Schalter aus	S0.0
Zn.m	Modellbahnuhr auf n:m Uhr einstellen	Z8.55
Mn	Uhrentakt auf 1:n einstellen	M60

Fahrregler-Eigenschaften

An	Anfahrcharakteristik	A5
Bn	Bremscharakteristik	B0
Ln	Zuglänge	L10
Sn	Schleichgeschwindigkeit	S4
Hn	Hp2-Geschwindigkeit	H7
Un	vmin	U2
On	vmax	O12
Vn	Routennummer vorwärts	V4
Rn	Routennummer rückwärts	R3
HS	Handsteuerung ein/aus	HS
Li	Zugstandlicht ein/aus	Li
RF	Rangierfahrt ein/aus	RF
BA	Blockaufhebung ein/aus	BA
VL	Voreinstellungen laden	VL
VS	Voreinstellungen speichern	VS
RU	Richtungsumkehr (bei verpoltem Lokmotor)	RU

<Pfeiltasten> oder <Joystickhebel>

Zum Verändern von Geschwindigkeit und Fahrtrichtung

Allgemeines

<CTRL> 	Bildschirmmeldungen ein/aus
<CTRL> <F>	Fahrstraßenauflösung ein/aus
<CTRL> <W>	Weichenlagenmerker ein/aus
<Leertaste>	General-Nothalt ein/aus
<CLR>	Fahrregler Einzel-Nothalt ein/aus
	Löschen der letzten Taste
<TAB>	Zug rückt einen Abschnitt vor (DEMO)
<ESC>	Computersteuerung beenden

Vollständige Streckenbeschreibung (der Anlage gemäß Bild 24.1)

von		nach	mit	über Fstr.	über Block				
1	<R-V>	2	Hp1	1					
2	<R-V>	3	Hp1	2					
2	<R-V>	9	Hp2	3	8				
2	<R-V>	16	Hp2	4	8				
3	<R-V>	4	Hp1	5					
4	<R-V>	1	Hp1	6					
4	<R-V>	5	Hp2	7	12				
4	<R-V>	13	Hp2	8	12	21			
4	<R-V>	19	Hp2	9	12	21	22	18	
4	<R-V>	23	Hp2	10	12	21	22		
4	<R-V>	104	Hp2	11	12	21	22	18	103
4	<R-V>	105	Hp2	12	12	21	22	18	103
4	<R-V>	106	Hp2	13	12	21	22	18	103
4	<R-V>	107	Hp2	14	12	21	22	18	103
4	<R-V>	108	Hp2	15	12	21	22	18	103
5	<R-V>	2	Hp2	16	6				
5	<R-V>	7	Hp1	17	6				
7	<R-V>	9	Hp1	18	8				
7	<R-V>	16	Hp2	19	8				
9	<R-V>	4	Hp2	20	10				
9	<R-V>	11	Hp1	21	10				
11	<R-V>	5	Hp1	22	12				
11	<R-V>	13	Hp2	23	12	21			
11	<R-V>	19	Hp2	24	12	21	22	18	
11	<R-V>	23	Hp2	25	12	21	22		
11	<R-V>	24	Hp1	26					
11	<R-V>	104	Hp2	27	12	21	22	18	103
11	<R-V>	105	Hp2	28	12	21	22	18	103
11	<R-V>	106	Hp2	29	12	21	22	18	103
11	<R-V>	107	Hp2	30	12	21	22	18	103
11	<R-V>	108	Hp2	31	12	21	22	18	103
13	<R-V>	2	Hp2	32	14	6			
13	<R-V>	7	Hp2	33	14	6			
13	<R-V>	15	Hp1	34	14				
15	<R-V>	16	Hp1	35					
16	<R-V>	4	Hp2	36	10				
16	<R-V>	11	Hp2	37	10				
16	<R-V>	17	Hp1	38					

von		nach	mit	über Fstr.	über Block			
17	<R-V>	19	Hp1	39	18			
17	<R-V>	104	Hp2	40	18	103		
17	<R-V>	105	Hp2	41	18	103		
17	<R-V>	106	Hp2	42	18	103		
17	<R-V>	107	Hp2	43	18	103		
17	<R-V>	108	Hp2	44	18	103		
19	<R-V>	20	Hp1	45				
20	<R-V>	16	Hp1	46				
23	<R-V>	2	Hp2	47	14	6		
23	<R-V>	7	Hp2	48	14	6		
23	<R-V>	15	Hp2	49	14			
23	<R-V>	20	Hp1	50				
24	<R - -	11	Hp1	51				
24	<R-V>	19	Hp1	52	18			
24	<R-V>	104	Hp2	53	18	103		
24	<R-V>	105	Hp2	54	18	103		
24	<R-V>	106	Hp2	55	18	103		
24	<R-V>	107	Hp2	56	18	103		
24	<R-V>	108	Hp2	57	18	103		
101	<R-V>	13	Hp1	58	21			
101	<R-V>	19	Hp2	59	21	22	18	
101	<R-V>	23	Hp2	60	21	22		
101	<R-V>	104	Hp2	61	21	22	18	103
101	<R-V>	105	Hp2	62	21	22	18	103
101	<R-V>	106	Hp2	63	21	22	18	103
101	<R-V>	107	Hp2	64	21	22	18	103
101	<R-V>	108	Hp2	65	21	22	18	103
102	<R-V>	19	Hp2	66	22	18		
102	<R-V>	23	Hp1	67	22			
102	<R-V>	104	Hp2	68	22	18	103	
102	<R-V>	105	Hp2	69	22	18	103	
102	<R-V>	106	Hp2	70	22	18	103	
102	<R-V>	107	Hp2	71	22	18	103	
102	<R-V>	108	Hp2	72	22	18	103	

Doppeltrennstellen (der Anlage gemäß Bild 24.1)

mit Wechsel

ohne Wechsel

11-24

12-21

6-14

8-16

10-16

Fahrstraßenbeschreibung (der Anlage gemäß Bild 24.1)

Für diese Anlage existiert kein Gleisbildstellpult. Als Tasternummern wurden daher gemäß dem Hinweis in Kapitel 9.11 die Nummern derjenigen Blöcke angegeben, zwischen denen die jeweilige Fahrstraße geschaltet wird. Ebenfalls daher sind LED-Nummern zur Fahrstraßenausleuchtung nicht mit aufgeführt.

Nr.	BM	Taster	Subfstr.	Weichen
1	3	1 2		11g
2	5	2 3		24g
3	5	2 9		24a 23a 21g
4	5	2 16		24a 23g 21a
5	8	3 4		18g
6	10	4 1		1g
7	10	4 5		1a 2a
8	10	4 13		1a 2g 3a 4g
9	10	4 19		1a 2g 3g 4a 5a 6a
10	10	4 23		1a 2g 3g 4a 5g
11	10	4 104	100	13a 14g 15g
12	10	4 105	100	13a 14g 15a
13	10	4 106	100	13g 14g
14	10	4 107	100	14a 13g 16a
15	10	4 108	100	14a 13g 16g
16	3	5 2		11a 10a
17	-	5 7		10g 11g
18	-	7 9		23g 21g 24g
19	30	7 16		23a 21a 24g
20	8	9 4		18a 19a 20g
21	-	9 11		17g 19g 18g 20g
22	-	11 5		2g 1g
23	-	11 13		2a 3a 1g 4g
24	-	11 19		2a 3g 4a 5a 6a 1g
25	-	11 23		2a 3g 4a 5g 1g
26	20	11 24		17a
27	-	11 104	101	13a 14g 15g
28	-	11 105	101	13a 14g 15a
29	-	11 106	101	13g 14g
30	-	11 107	101	14a 13g 16a
31	-	11 108	101	14a 13g 16g
32	3	13 2		11a 10g 9a 8g
33	-	13 7		10a 9a 11g 8g
34	-	13 15		9g 8g
35	30	15 16		22g 21g
36	8	16 4		18a 19g 20a
37	31	16 11		17g 19a 18g 20a
38	31	16 17		20g
39	-	17 19		7a 6g 5g
40	-	17 104	102	13a 14g 15g
41	-	17 105	102	13a 14g 15a
42	-	17 106	102	13g 14g
43	-	17 107	102	14a 13g 16a
44	-	17 108	102	14a 13g 16g
45	43	19 20		12a
46	30	20 16		22a 21g

Nr.	BM	Taster		Subfstr.	Weichen					
47	3	23	2		11a	10g	9g	8a		
48	41	23	7		10a	9g	8a	11g		
49	41	23	15		9a	8a				
50	43	23	20		12g	8g				
51	20	24	11		17a					
52	-	24	19		7g	6g	5g			
53	-	24	104	103	13a	14g	15g			
54	-	24	105	103	13a	14g	15a			
55	-	24	106	103	13g	14g				
56	-	24	107	103	14a	13g	16a			
57	-	24	108	103	14a	13g	16g			
58	-	101	13		3g	4g				
59	-	101	19		3a	4a	5a	6a		
60	-	101	23		3a	4a	5g			
61	-	101	104	104	13a	14g	15g			
62	-	101	105	104	13a	14g	15a			
63	-	101	106	104	13g	14g				
64	-	101	107	104	14a	13g	16a			
65	-	101	108	104	14a	13g	16g			
66	-	102	19		4g	5a	6a			
67	-	102	23		4g	5g				
68	-	102	104	105	13a	14g	15g			
69	-	102	105	105	13a	14g	15a			
70	-	102	106	105	13g	14g				
71	-	102	107	105	14a	13g	16a			
72	-	102	108	105	14a	13g	16g			
100	-	-	-		1a	2g	3g	4a	5a	6g
101	-	-	-		1g	2a	3g	4a	5a	6g
102	-	-	-		5g	6a	7a			
103	-	-	-		5g	6a	7g			
104	-	-	-		3a	4a	5a	6g		
105	-	-	-		4g	5a	6g			
201	-	-	-	1	2					
				5	6					
202	-	-	-	17	18					
				21	22					
203	-	-	-	45	46					
				38	39					

Die Fahrstraßen 100-105 sind Unterfahrstraßen, die während des Fahrbetriebes nicht allein aufgerufen werden. Sie haben daher auch keine Tasternummern erhalten.

Die Fahrstraßen 201-203 sind Zusammenfassungen einzelner Fahrstraßen und schalten jeweils komplette Kreise.

Die Lage der eingegebenen Belegmeldernummern (BM) ist aus Bild 25.1 ersichtlich.

Blockbeschreibung (der Anlage gemäß Bild 25.1, unvollständig)

Von der Blockbeschreibung sind hier nur diejenigen Eingaben wiedergegeben, die aus Bild 25.1 zu entnehmen sind. Weitere Eingaben, die das Gleisbildstellpult (Taster, LED), die Ausstattung mit Signalen oder Einzelheiten der Blöcke (Länge, v-Korrektur, vmax, Schalter) betreffen, sind bewußt fortgelassen.

Block Nr.	Ausfahrbl.		Ausweichbl.		Haltepunkt		Bremspunkt	
	V	R	V	R	V	R	V	R
1	2	4	5	5	2	11	1	1
2	3	5	7	7	5	3	4	4
3	4	2	9	9	7	6	-	-
4	1	9	11	11	10	8	9	9
5	2	11	13	13	13	23	12	12
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	9	5	2	2	16	14	15	15
8	-	-	-	-	-	-	-	-
9	4	7	16	16	18	17	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	13	9	4	4	22	19	21	20
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	2	11	23	23	26	38	25	25
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	16	23	7	7	29	27	28	28
16	4	7	3	3	31	30	-	-
17	19	16	-	-	33	32	32	33
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	20	11	23	23	42	40	-	-
20	16	23	15	15	45	43	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	11	1	1	41	39	-	-
24	19	11	-	-	35	34	34	35
101/21	13	-	-	102	-	36	-	-
102/22	19	-	-	101	-	37	-	-
103/18	-	-	-	-	-	-	-	-
104/18	-	11	105	-	50	-	-	-
105/18	-	11	106	-	49	-	-	-
106/18	-	11	107	-	48	-	-	-
107/18	-	4	108	-	47	-	-	-
108/18	-	4	104	-	46	-	-	-

Die Blöcke 17 und 24 sind sehr kurz. Als Bremspunkte wurden daher die jeweiligen Haltepunkte der Gegenrichtungen eingesetzt (vgl. Hinweise zu den Blocklängen in Kapitel 9.21).

Leitfaden "Inbetriebnahme der Computersteuerung"

Es wird vorausgesetzt, daß die Elektronik fehlerfrei aufgebaut und mit dem Prüfprogramm vollständig geprüft worden ist.

Bei Verwendung des CPC 464 mit Kassettenlaufwerk bitte bei allen Lese- und Schreibvorgängen auf die jeweils richtig gespulte Stellung der Kassette achten.

Vorab sind zu erledigen:

-----	mit
	Programmzweig
A. Fahrstraßen eingeben	FE
B. Blockdaten eingeben	BE
C. Streckenbeschreibung eingeben	SE
D. Doppeltrennstellen eingeben	TE
E. Daten auf Kassette/Diskette speichern	DS

Erstmalige Inbetriebnahme der Computersteuerung:

-
1. Computer einschalten.
 2. Netzteil NT1 einschalten.
 3. Programmkassette/-diskette einlegen.
 4. Starten des Programmes durch: RUN"MST <ENTER>
 5. Lesen der Daten von Kassette/Diskette mit: DL
 6. Starten der Computersteuerung mit: CS
 7. Netzteile NT2/NT3, NTFSP einschalten.
(Erfolgt automatisch bei Verwendung von Baustein SNT)
(Sonst Empfehlung: eigenen Ein/Aus-Schalter verwenden)
 8. Auf "Betriebssituation einlesen (j/n) ?" antworten mit: N
 9. Fahrstraßenauflösung ausschalten durch: <CTRL> F
 10. Testmeldungen einschalten durch: <CTRL> T

Fahrbetrieb aufnehmen

-
11. Eine Lok aussuchen, mit der gefahren werden soll.
Beispiel: Lok steht in Block 3
 12. Fahrregler 1 an Block 3 zuweisen durch: F1.3 <ENTER>
Bildschirmmeldung: Blockzuweisung erfolgt
< 3 (= Lok 1 in Block 3)
 13. Fahrstraße für Ausfahrt schalten (falls erforderlich)
 14. Mit Taste <Pfeil hoch/runter> Fahrtrichtung anfordern.
 15. Mit Taste <Pfeil rechts> Geschwindigkeit anfordern.
 16. Weitere Fahrstraßen für eine Ringstrecke schalten.
 17. Die Lok warm fahren lassen.
 18. Mit Taste <Pfeil links> Geschwindigkeit auf Null setzen.

Einstellen der Lokcharakteristik

19. Handsteuerung einschalten durch: HS <ENTER>
20. Geschwindigkeit mit Taste <rechts> schrittweise erhöhen.
Fahrstufe, bei der sich die Lok erstmals bewegt (z.B. 2) als Anfahrstufe eingeben durch: U2 <ENTER>
21. Geschwindigkeit mit Taste <rechts> weiter erhöhen.
Fahrstufe, bei der die Lok ihre vorbildgerechte Höchstgeschwindigkeit erreicht (z.B. 9) als Maximalfahrstufe eingeben durch: O9 <ENTER>
22. Geschwindigkeit mit Taste <links> wieder verringern.
Fahrstufe, bei der die Lok vorbildgerecht etwa 40 km/h fährt (z.B. 6) als Hp2-Fahrstufe eingeben durch: H6 <ENTER>
23. Geschwindigkeit mit Taste <links> weiter verringern.
Fahrstufe, bei der die Lok sehr langsam fährt (z.B. 4) als Schleichgeschwindigkeit eingeben durch: S4 <ENTER>
24. Mit Taste <CLR> Lok auf Nothalt setzen.
Mit Taste <rechts> Fahrstufe 15 einstellen.
Mit Taste <CLR> Nothalt wieder lösen.

Anfahrverhalten prüfen.
Warten, bis Lok Fahrstufe 15 erreicht hat.
25. Mit Pfeiltaste <hoch> oder <runter> Fahrtrichtung wechseln.
Bremsverhalten prüfen. Anfahrverhalten prüfen.
Anfahrcharakteristik verändern (z.B. auf 3) mit: A3 <ENTER>
Bremscharakteristik verändern (z.B. auf 15) mit: B15 <ENTER>
Weiter bei Punkt 25, bis optimale Einstellung gefunden ist.
26. Falls die Lok mit fester Bespannung fährt, die Länge des Zuges (z.B. 8) einstellen durch: L8 <ENTER>
27. Die vorgenommenen Einstellungen speichern durch: VS <ENTER>

Der für dieses Beispiel gewählte Fahrregler 1 (Lokführer 1) ist nun speziell auf diese Lok eingestellt. Mit weiteren Loks wird sinngemäß verfahren. Sie werden jeweils "ihrem" Fahrregler (Lokführer) zugewiesen, warm gefahren und optimal eingestellt. Anschließend werden die gefundenen Einstellungen jeweils mit: VS <ENTER> gespeichert.

Da die erforderlichen Einstellungen sowohl von der Betriebstemperatur, wie auch von der Anhängelast der Lok abhängen, kann die gesamte Lokcharakteristik jederzeit während des Betriebes den veränderten Bedingungen angepaßt werden. Falls die Einstellungen während des Betriebes verändert worden sind, können die gemäß obiger Prozedur festgelegten Voreinstellungen mit: VL <ENTER> (= Voreinstellungen laden) wieder zugrunde gelegt werden.

Computersteuerung beenden

28. Taste <ESC> drücken.
Im Bildschirm oben erscheint: "ENDE-CS"
Alle Züge fahren noch die Strecke zuende, für die sie
Fahrerlaubnis haben.
29. Kassette/Diskette "Betriebssituation" einlegen.
30. Auf "Betriebssituation speichern (j/n) ?" antworten mit: J
(Bildschirm: Betriebssituation wird gespeichert)
31. Computersteuerung ist beendet.
32. Kassette/Diskette "Anlagendaten" einlegen.
33. Daten speichern mit: DS
Dieses ist erforderlich, wenn die Fahrregler-Voreinstel-
lungen während des Fahrbetriebes geändert und mit dem Be-
fehl VS <ENTER> (= Voreinstellungen speichern) in den Da-
tensatz übertragen worden sind.
34. Netzteile NT2/Nt3, NTFSP ausschalten.
35. Netzteil NT1 ausschalten.
36. Computer ausschalten.

Wiederaufnahme des Betriebes

37. Die Punkte 1 bis 7 erledigen.
38. Kassette/Diskette "Betriebssituation" einlegen.
39. Auf "Betriebssituation einlesen (j/n) ?" antworten mit: J
40. Um zu erfahren, wo die angemeldeten Loks stehen, der Reihe
nach die Fahrregler selektieren mit: F1 <ENTER>
F2 <ENTER>
usw.

Auf dem Bildschirm kann nun der Standort der Loks anhand
der Standortmeldungen abgelesen werden.

WICHTIG:

41. <Leertaste> betätigen (= Nothalt auflösen).

Der Betrieb wird fortgesetzt.

Kostenzusammenstellung für die N-Anlage in Bild 25.1

(Preisbasis 04/92)

Paket	Menge	Bezeichnung	EP	GP
1	1	Grundbausatz Schneider/Amstrad	376,60	376,60
4a	1	Netzteil 1 (Elektronik, GBS)	155,30	155,30
4b	1	Netzteil 2 (Weichenschaltung)	57,00	57,00
5b	1	Doppelnetzteil (Fahrstrom)	199,60	199,60
6	2	19"-Rahmen	88,20	176,40
MST	1	Programm Version MST 2.4	440,00	440,00
Zwischensumme:				1404,90
7a	3	Weichensteckkarte 8902	102,50	307,50
13a	3	Grundplatine GP02	11,50	34,50
Fahrstromgruppe I:				
10	6	Blocksteckkarte 8705	105,80	634,80
13f	6	Grundplatine GP05	12,00	72,00
12	3	Belegtmeldersteckkarte 8707	77,50	232,50
13h	3	Grundplatine GP07	13,40	40,20
Fahrstromgruppe II:				
10	6	Blocksteckkarte 8705	105,80	634,80
13f	6	Grundplatine GP05	12,00	72,00
11	2	Hilfblocksteckkarte 8706	93,70	187,40
13g	2	Grundplatine GP06	13,40	26,80
12	4	Belegtmeldersteckkarte 8707	77,50	310,00
13h	4	Grundplatine GP07	13,40	53,60
Zwischensumme:				2606,10
Gleisbildstellpult und Fahrpult:				
8	3	Tastersteckkarte 8503	62,60	187,80
13c	3	Grundplatine GP03	11,50	34,50
9a	3	Fstr.-Leuchtanzeigen 8804	77,20	231,60
13d	3	Grundplatine GP04	11,50	34,50
9a	5	Leuchtanzeigen 8804	77,20	386,00
13e	5	Grundplatine GP04	11,50	57,50
Zwischensumme:				931,90
Gesamtsumme:				4942,90
=====				

Bei Anwendung der Relaisschaltung nach Bild 23.8 hätten insgesamt 6 Blöcke (= 353,40 DM) eingespart werden können.

Formular zum Zusammenstellen der Fahrstraßenbeschreibung

Fstr.	BM1	BM2	T1	T2	SubFstr.	Weichen	LEDs

Ausfüllbeispiel:

15	10	0	4	108	100	14a	13g	16g	17	22	13	42
----	----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

Formular zum Zusammenstellen
der Blockbeschreibung

Block/Hptbl.	LED an aus	Taster Länge	v-Korr v-max	Ausfahr- automatik		Ausweich- automatik		Haltepkt. Bremspkt.		Ausf.Sch. Stafl.Sch.	
				V nach Sch.	R nach Sch.	V nach Sch.	R nach Sch.	V Haltepkt.	R Bremspkt.	V Ausf.Sch.	R Stafl.Sch.
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											
/											

Ausfüllbeispiel (vgl. Seite A7):

15 /	42 37	17 10	0 15	16 19	23 19	7 18	7 18	29 28	27 28	12 17	13 17
------	----------	----------	---------	----------	----------	---------	---------	----------	----------	----------	----------

Formular zur Zusammenstellung der Routen

Block Nr.	R o u t e - N r .														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Ausfüllbeispiel: Block 3 gehört zur Route 7 (mit 10 Minuten Aufenthalt)
und zur Route 9 (ohne Aufenthalt)

3									10		0				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	---	--	--	--	--

Formular zum Zusammenstellen der Blocksignalanordnung

Block-Nr.	V R	Lichtsignale					Formsignale				
		Hp0	Hp1	Hp2	Sh0	Sh1	Hp0	Hp1	Hp2	Sh0	Sh1
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										
	V R										

Ausfüllbeispiel:

13	V R						3 7	1 12	4 9	13	10
----	--------	--	--	--	--	--	--------	---------	--------	----	----

Formular zum Zusammenstellen der Lok-Eigenschaften

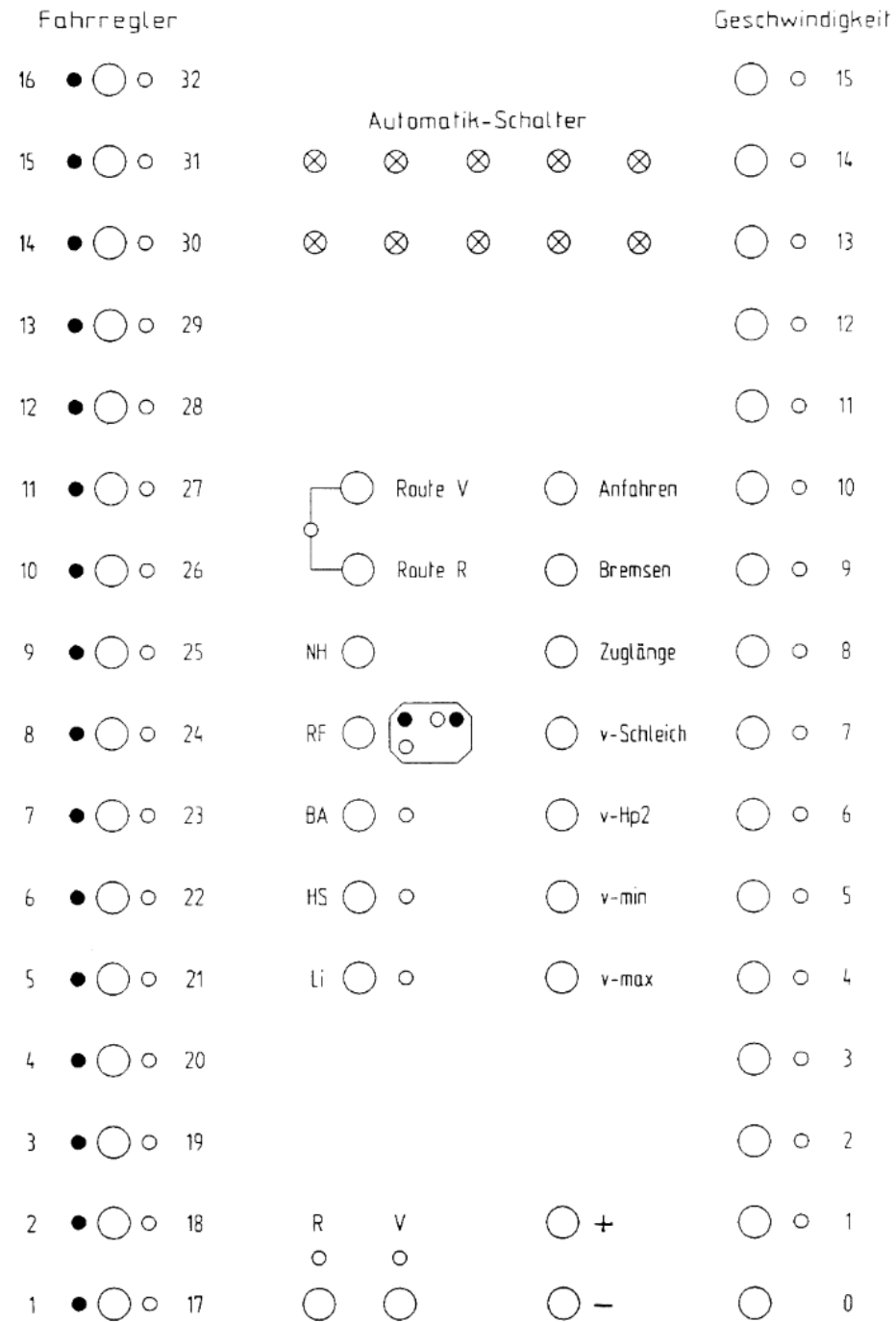
Lok-Bezeichnung	FR-Nr.	Anfah.	Brems.	Länge	v-Schl	v-Hp2	vmin	vmax

Ausfüllbeispiel:

103-155-8 (Flm)	3	8	4	0	4	6	2	12
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	----

Fahrpult für 32 Fahrregler

1-16 ⊗ 17-32



- Symbole:**
- Taster
 - ⊗ Schalter
 - rote LED
 - gelbe / grüne LED

S t i c h w o r t v e r z e i c h n i s

A.. (=Befehl)	69	-Taster	50
Abkuppeln	102	Bremspunkt	96,108,141
Anfahrcharakteristik	56,78,94,96	-Abstand zum Haltepunkt	142
Anfahren, langsames	10,91	-Anordnung	160
-Taster	50	-Anzahl	188
Anfahrstufe	78,93,101,A9	-Nummer	37
Aufenthaltszeit	107,114,194	Bremung, Beginn der	140
Ausfahrshalter	38,97,98	Daten, Drucken	24
Ausfahrautomatik	35,111	-Format	21
-Beispiel	192	-lesen	20
-Schalter	36	-Struktur	21
Ausrollverhalten	140	-Übertragungsrate	10
Ausweichautomatik	36,97,112	Dauerzugbeleuchtung	79,99,125
-Beispiel	190		80
-Schalter	37	DEMO	9,17
Ausweichblock	112	-Version	62,81
Automatikbetrieb	67,190,192,194	Doppelkreuzungsweiche	134,152
B.. (=Befehl)	69	-Trick z. Einsparen eines Blocks ..	153,158
b (in Fahrregleranzeige)	69,81	Doppelte Gleisverbindung	177
BA (=Befehl)	68	Doppeltraktion, Bilden/Trennen	11
Befehle, allgemeine	80	Doppeltrennstellen	22,43
-Auflistung	A2	-Abstand	184
Belegtmelder-LED's, Eingeben/ändern	56	-Anordnung	45
-Sichten	58	-Eingeben/Ändern	45
Bergfahrten	95	-Empfehlung	185
Betriebsgeschwindigkeit	69,90	-Festlegen	186
Betriebssituation	86,93	-Löschen	48
-einlesen	63	-Regel	174,179
-speichern	65	-Sichten	47
Betriebsstörungs-LED	49	-Streckenbeschreibung	173
Betriebsstundenzähler	66	-Zahl der ... planen	179
bh (in Fahrregleranzeige)	69,81	Drehscheiben	119
Bildschirmaufbau	65	Drucker	123
Bildschirmmeldungen	62,66,71,81	Einfahrautomatik	112
-Auflistung aller	A1	-Beispiel	190
Blättern (beim sichten der Daten)	27	Einstellungen, Laden/Speichern	93
Blinken, von LEDs	30,49,50,107,116	Entkuppler	102,119
Block, Anzeige besetzter.....	70	Entstörung, des Lokmotors	70
-Beispiele	138	EPROM	9,62
-Daten eingeben/ändern	32	<ESC>	81
-Daten drucken	125	Fahrbetrieb	106
-Daten löschen, sichten	40	-aufnehmen	A8
-Dekoder	10	-automatischer	189
-Eingabeformular	A13	-Einschränkungen	148,150
-Einsparen eines	153,158	Fahreinschränkung	177
-freier	70	Fahrerlaubnis	85,100,104,106,108,120
-freimelden	76	Fahrmöglichkeiten	42
-Gestaltung	139,142	Fahrpult	29,54
-Länge	34,96,142	-Layout-Beispiel	A18
-LED	34,56	Fahrregler, Anzahl	85
-lösen	102	-Anzeigen	68
-Lösen-Taster	49	-Daten sichten	32
-Maximalausbau	142	-Eigenschaft anzeigen	79
-Nummer	33	-Eigenschaften	93
-reservierter	70	-Eingeben/Ändern	29
-Taster	34,77,86	-Eingabeformular	A17
-Trennstellen	139	-Einstellungen	78,93
-Zuweisung	84,85,86	-Einstellungen speichern	80
Blockaufhebung	79,90,103,106	-LED's	29,30
-Besonderheiten	104	-Löschen	32
-LED, Taster	50	-Nothalt	105
Blockaufteilung	158	-Nummer	29
-Beispiel	187	-selektieren	31,77
Blockbeschreibung	162	-Taster	31
-Beispiel	A7	-vom Zug trennen	78,88,104
BM (Fahrstraßeneingabe)	25,136	-Voreinstellungen drucken	124
Bremscharakteristik	56,78,94,96,139		
Bremsen, langsames	10,91		

-Voreinstellungen laden	80	-Kosten/Nutzen	150
-was ist ein	83	-maximale Anzahl überprüfen	187
-zuweisen	77,85	-zugehöriger Hauptblock	33,187
Fahrstraßen, Auflösung	62,67,81	Hp	40,44
-Beispiele	131	-Beispiele	165
-Belegtmelder	136	Hp2	95
-Daten sichten	27	-Geschwindigkeit	56
-Eingabeformular	A12	HS (=Befehl)	68
-Eingeben/Ändern	24	Kehrschleife	46,92,158,178,180
-Entriegelung	43,136	-bei Märklin-Gleis	172
-feindliche, gültige	74	-Beispiel	182
-LED's	26,57	Kontaktprobleme	49,87,116
-Löschen	28	Korrekturgeschwindigkeit	35,149
-Nummer	25	Kostenzusammenstellung, Beispiel	A11
-Schalten	72	Kurzschluß	49,104,119
-Taster	25,129	-sicherung	11,104
-Weichen	26	L.. (=Befehl)	69
-Verriegeln	186	Langsamfahrgeschwindigkeit	78
Fahrstraßenbeschreibung	130	Langsamfahrt	40
-Beispiel	A5	LED, erforderliche Anzahl	188
Fahrstraßenschaltung	129	LED-Ketten, verschiedene	30,55,57,119
-Einbau	186	<Leertaste>	80
Fahrstromgruppen, Aufteilung	178,180,186	Leitlack	118
Fahrstufe, oberste, unterste	78,94	Li (=Befehl)	68
Fahrtrichtung	70,91	Lichtsignale	41,121
-Anzeige	68,92	Lokcharakteristik einstellen	A9
Farben	54	Lokdekoder	10,84
Fehler	61	M.. (=Befehl)	66
Flankenschutz	134	Märklin-Gleis	170
Formsignale	41,120	max-Geschwindigkeit	56
-Lage	64	Maximalfahrstufe	93,A9
-Schaltzeit	124	min-Geschwindigkeit	56
FR-Shift-Schalter	54	Mittelleiter	54,92,105,117
(GBS)	25	Modellbahnuhr	39,66
General-Nothalt	64,80	MST	11,17
-LED	49	MSTD	11,61,109,123
-Taster	48	MSTP	11,12,61,130
Geschwindigkeit, aktuelle	69,91,103,104	nach-Block	89,109,164
-angeforderte	68,89	NH (=Befehl)	105
-Anzeige	68,79,94	Nothaltauslauf	53
-Hp2	95	Oberleitung	54,92,105,114
-Langsamfahr-	78	Optionen, Drucken	124
Gleisbild, Darstellung	9,72	-Eingeben/Ändern	51
Gleisbildstellpult, Planung	188	-Sichten	55
Gleisdreieck	46,158,178,180,182	PC-Version	11,60,85
-bei Märklin-Gleis	172	Pendelzugautomatik	115
Gleisverbindung, doppelte	177	-Beispiel	194
Güterwagen	118	Pfeiltaste	80
H.. (=Befehl)	69	Piepston	61,89,116,118,119
h	69,81	Planung der Computersteuerung	186
Haltepunkt	95,99,108,136	Programmzweig, aktivieren/anwählen	19
-Anordnung	160	-Beschreibungen	20
-Anzahl	188	Prüfprogramm	11,12,61,130
-Geschwindigkeitsverlauf	140	R.. (=Befehl)	69
-Mindestlänge	141	Rangieren	76
-Nummer	37	Rangierfahrt	79,90,100,118
Haltezeit	38,114	-Besonderheiten	103
Handsteuerung	79,96,98	-LED's	50
-LED, Taster	50	-Regeln	100
Hauptblock	33,106,148	-Signale	40,101,120
-zugehöriger	106,187	-Stillstandspause	53
Hauptschalter	62,65,66	-Taster	50
-B	75	Rechengeschwindigkeit	70,117
-W	74,82	Rekursiv-Aufruf	21,26
Herzstück-Polarisierung	82		
Hilfsblock	34,106		
-Beispiele	148		
-Beschreibung	162		
-Empfehlung	149		

RF (=Befehl)	68	<TAB>	81
RF/BA-2-Knopfbedienung	54	Talfahrten	95
Richtung	44	Taster, Befehle	75
Richtungsangabe	22	-im GBS	188
Richtungsumkehr	79,105,172	über-Block	45,88,108,136,142,150,164,192
Richtungsverkehr	173,178,185	Überlast	119
Route	38	Uhrzeit	66
-Automatik	113	Unterfahrstraße	22,26,A6
-Beispiel	194	V.. (=Befehl)	69
-Eingabe	39	v-Hp2	94
-Eingabeformular	A14	-Taster	50
-einstellen	78	v-Korr	35,149
-geschlossene	39,194	v-Schleich	94
-LED	48,50,114	-Taster	50
-Nummer	107	verlorene Waggons	118
-offene	39,194	VL (=Befehl)	80,A9
-Taster	50	vmax	35,94
RU (=Befehl)	105,172	-Taster	50
Rückmeldekontakte	58	vmin	94
S.. (=Befehl)	69	-Taster	50
Schalter	15	von-Block	89,109,164
-allgemeine Hinweise	36	Voreinstellung der Fahrregler, Sichten ...	56
-externe, interne	36,76,124	-Eingeben/Ändern	55
-Schalten	76	Vorsignale	121
Schaltzeiten	52	Vorwärtsrichtung, gleisbezogene	32
Schattenbahnhofsautomatik	38	VS (=Befehl)	80,124,A9
Schattenbahnhof, Wahl der Blöcke	148	Weichen, als Block	152
Schleichgeschwindigkeit	56,78,94,140	-denkende	153
Schutzsignale	101	-Doppelkreuzungs-	134
Selekt, LED	77	-Endabschaltung	83
-Taster	31,77,86	-Lage der	64
Sh-Signale	101	-Lagenmerker	62,67,81
Signalbild	44	-Material/Fabrikat	81,83
Signalbuch, der DB	40	-Mindestabstand der Trennstellen	157
Signale, Eingeben/Ändern	40	-Peco	81
-Eingabeformular	A16	-Schalten einzelner	73
-Löschen	41	-Schaltpause	124
-Schaltung	119	-Schaltnetzteil	81
-Sichten	41	-Schaltung	81
Simulation	17	-Schaltzeit	51,73
SNT	62,A8	-Verriegelung	83
Speichern	23	Weichenrückmeldung	58,73,82
Spurgrößen	9	-Eingeben/Ändern	58
Staffel-Schalter	38	Widerstandsleitlack	118
Staffellauf	107,115	WRM	73,82
Standortmeldung	70,87,101,108,118	Z.. (=Befehl)	66
Startblock	43,109	Zielblock	43,87,97
Stellmotorweichen	52,68,82	Zug verloren	116
Steuerbefehle	71	Zug zu lang	118
Stillstandspause	52,91	Zugbeleuchtung, LED/Taster	49
Stopstelle	139,140	Zugerkennung	88
-tatsächliche	95	Zuglänge	35,56,78,96
Strecke, befahren	108	-Taster	50
-Eingeben/Ändern	42	Zuglicht	33,99
-Eingabeformular	A15	Zugsignale	40
-Löschen	45	Zugstandlicht	79,99
-Regeln	42	Zugstandort	70
-reservieren	108	Zusatz-Taster/LED's, Eingeben/Ändern	48
-Sichten	45	-Drucken	124
-suchen	109	-Sichten	51
-vormerken	108		
-zurückgeben	109		
Streckenbeschreibung	85,88,89,107,164		
-Beispiel	A3		
-Hinweis	164		
-drucken	125		
-über Doppeltrennstellen	173		
Stromverbrauch, zu hoher	119		
Stumpfgleise	98		
SubFstr	26,A6		

Was 1984 als vorsichtiges Experiment begann, ist nunmehr seit einigen Jahren praxiserprobte Wirklichkeit: die sinnvolle Verbindung von Modellbahn und Computer.

Obwohl die Idee, den Computer bei der Modellbahn einzusetzen, beinahe so alt ist wie der Computer selbst, war man bisher über vergleichsweise halbherzige Lösungen nicht hinausgekommen.

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" bietet erstmals ein komplettes und umfassendes System zur Steuerung, Sicherung und Überwachung des Modellbahnbetriebes. Obwohl das Leistungsspektrum bereits jetzt den Rahmen alles bisher bekannten sprengt, sind die Ausbau- und Erweiterungsmöglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft.

Die Leistungen des Systems auf einen Blick:

- Mehrzugbetrieb **ohne** Decodereinbauten in den Loks
- Blocksicherung in beiden Fahrtrichtungen
- Lokverhalten optimal und individuell einstellbar
- Fahrstraßenschaltung (Magnetartikel, Stellmotoren)
- automatische Weichenverriegelung und -entriegelung
- 3-begriffige, betriebsgerechte Signalbilderstellung
- umfangreiches Automatikangebot für lebhaften Betrieb
- Schattenbahnhofsautomatik
- Kehrschleifenautomatik in beiden Fahrtrichtungen
- Berücksichtigung der Zuglänge in Abstellgleisen
- Steuerung über Gleisbildstellpult und Computertastatur
- Standort der Züge jederzeit abrufbar
- eingebaute, taktgesteuerte Modellbahnuhr
- nahezu unbegrenzte Ausbaumöglichkeiten
- absolut zukunftssicher
- für Gleichstrombahnen der Spurweiten H0 bis Z

Das vorliegende "Anwenderhandbuch" beschreibt ausführlich die Bedienung des zum Gesamtsystem gehörenden Softwarepaketes. Es ist unterteilt in die Kapitel:

- Eingabebeschreibung
- Computersteuerung
- Anwendungsbeispiele

Da der Mehrzugbetrieb der "Modellbahnsteuerung per Computer" **ohne** Decodereinbauten in den Loks erzeugt wird, versteht sich dieses System nicht nur als bloße Alternative zu den digitalen Mehrzugsystemen, es will vielmehr den vorbildgerechten, frei steuerbaren und dabei stets blockgesicherten Betrieb des "großen Vorbildes" auf der Modellbahn verwirklichen.

Das vorliegende Heft ist daher nicht nur ein Nachschlagewerk für den Anwender der "Modellbahnsteuerung per Computer". Mit den umfangreichen Anwendungsbeispielen, Tips und Tricks ist es gleichzeitig auch eine wertvolle Planungshilfe für den Neueinsteiger.

Für den Selbstprogrammierer schließlich bietet dieses Heft eine Fülle von Grundlageninformationen, sowie Anregungen für eigene Entwicklungen.