

# **GAHLER + RINGSTMEIER**

## **Modellbahnsteuerung per Computer**

für

IBM kompatible DOS PC.

## **Anwenderhandbuch**

für Gleichstrom-Modellbahnen

von Spur Z bis I/IIm

und Triebfahrzeuge ohne Lokdekoder.

Ausgabe November 1998

Programmversion MpC 3.4

**Urheberrechtsvermerk:**

Die Urheberrechte für die Entwicklung der Elektronik der  
 "Modellbahnsteuerung per Computer" liegen bei  
 Dietmar Gahler, Gabelsberger Str. 2a, D-44652 Herne,  
 die für die Entwicklung der zugehörigen Programme bei  
 Frank Ringstmeier, Arnsberger Weg 73, D-45659 Recklinghausen.

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

**Chronik:**

1. Auflage:	1987	
2. Auflage:	1988	Ergänzung 1989
3. Auflage:	1990	
4. Auflage:	1991	Version MST 2.3
5. Auflage:	1992	Version MST 2.4
6. Auflage:	1993	Version MpC 3.1
7. Auflage:	1993	Version MpC 3.2
8. Auflage:	1995	Version MpC 3.3
9. Auflage:	1996	Version MpC 3.3 (Überarbeitung)
10. Auflage:	1998	Version MpC 3.4

Copyright © 1998

**GAHLER + RINGSTMEIER**  
**Gabelsberger Str. 2a**  
**44652 Herne**

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, Arnsberger Weg 73, D-45659 Reckli nghausen  
 Abbildungen: Dietmar Gahler, Gabelsberger Str. 2a, D-44652 Herne  
 Druck: A. Budde GmbH, Berliner Platz 6a, 44623 Herne

Gesamtübersicht über die Systemdokumentation  
der "Modellbahnsteuerung per Computer"

## **Technische Beschreibung**

Kapitel 1	Allgemeines
Kapitel 2	Platinen- und Portbeschreibungen
Kapitel 3	Platinenabbildungen

## **Bauanleitung**

Kapitel 4	Grundlagen
Kapitel 5	Bestückung der Platinen
Kapitel 6	Zusammenbau
Kapitel 7	Inbetriebnahmen / Prüfungen
Anhang	Verdrahtungsabbildungen / Tabellen

## **Anwenderhandbuch**

Kapitel 8	Programmbeschreibungen Betriebshandbuch
Kapitel 9	Anwendungsbeispiele

Im nachfolgenden Teil der Systemdokumentation befinden sich die Kapitel 8-9.  
Die gesamte Systemdokumentation ist Bestandteil des Grundbausatzes (Paket 1a).

## **Änderungsnachweis**

### **Redaktionelle Korrekturen im Vergleich zur Ausgabe April 1998 auf den Seiten:**

12, 13, 19, 27, 35, 39, 42, 54, 55, 78, 87, 111, 114, 126, 128, 130, 136, 152, 173

### **Redaktionelle Korrekturen im Vergleich zur Ausgabe November 1998 auf den Seiten:**

140: In der Signaltabelle für die Landeskenntung D fehlte bei Langsamfahrt Hp2 und Hp3 jeweils der Eintrag, für die ebenfalls leuchtende Hp1-LED.

## Vorwort

Mit Herausgabe dieses Handbuches wird die „Modellbahnsteuerung per Computer“ 13 Jahre alt. Die 1985 erstmals gefertigte Elektronik war seinerzeit für die Schneider Homecomputer-Serie CPC 464, 664 und 6128 entwickelt worden. Dank einer vorausschauenden Konzeption konnte sie aber ab 1990 auch beim Wechsel zum IBM kompatiblen PC prinzipiell unverändert weiterverwendet werden. Das Programm hingegen, das für die logische Realisierung aller Modellbahnfunktionen verantwortlich ist, hatte in den Anfangsjahren von 1987 bis 1989 zunächst eine stürmische, später dann eine mehr und mehr von den Wünschen der Anwender gelenkte, zielgerichtete Entwicklung zu verzeichnen. Angefangen von einer 1987 erstmals in den Verkauf gelangten Programmversion mit der Bezeichnung **MST 1.1 (Modellbahnsteuerung per Computer)**, mit der nur Fahrstraßen geschaltet und ausgeleuchtet werden konnten, setzte sich die Entwicklung bereits im Februar 1988 mit der Version **MST 2.0** fort, die erstmals auch eine Mehrzugsteuerung für 16 gleichzeitig und blockgesichert verkehrende Triebfahrzeuge enthielt. Trotz der Tatsache, daß für die Geschwindigkeitskodierung auf der 1987 entwickelten Blocksteckkarte 8705 nur 4 Bits vorgesehen waren (womit ja bekanntlich nur Zahlen zwischen 0 und 15 verschlüsselt werden können), ermöglichte die „Modellbahnsteuerung per Computer“ mit Hilfe einer besonderen Programmieretechnik die doppelte Anzahl von 30 Geschwindigkeitsstufen.

Wie aus der Abbildung des inzwischen historischen Blockdaten-Formulars erkennbar ist, gab es damals jedoch weder Rangiersignale noch eine Ausfahrautomatik. Der Ausweichblock und die Korrektorgeschwindigkeit waren noch für beide Fahrrichtungen gleich und die Schleichgeschwindigkeit war eine Eigenschaft des Blockes. Als Fahrreglereigenschaften waren im übrigen nur die Anfahr- und Bremscharakteristik vorhanden.

** Modellbahnsteuerung per Computer **									
** GAHLER ** Version 2.0 © Feb 88 **									
DL	CS	FE	FL	FB	FD	<b>BE</b>	BL	BB	BD
DS	..	RE	RL	RB	RD	SE	SL	SB	SD
Blockdaten eingeben/aendern									
Block	Hauptbl.			Ausweichbl.					
LED	Taster			Signale					
	v-Korrektur			L	Hp0	V	R		
	v-max			E	Hp1				
	v-Schleich			D	Hp2				
				F		V	R		
Haltepunkt-Nr.				o	Hp0				
Bremspunkt-Nr.				r	Hp1				
Ausf.-Schalter				m	Hp2				

Abbildung 1: Blockdaten-Formular in Version MST 2.0

Mit der Version **MST 2.1** kamen im September 1988 dann im wesentlichen die Kehrschleifenverwaltung, vorgebbare Weichenschaltzeiten, die Ausfahrautomatik sowie die Besetzt-Ausleuchtung der Halte- und Bremspunkte im Stelltisch hinzu. Zusätzlich zur neu berücksichtigten Zuglänge wurde nun auch die Schleichgeschwindigkeit eine Eigenschaft der Fahrregler und damit loktypisch einstellbar.

Die kurz danach im Mai 1989 folgende Zwischenversion **MST 2.2** erschien aus Anlaß der von einigen Anwendern gewünschten Ansteuerung motorisch angetriebener Weichen sowie der Auswertung von Weichenrückmeldungen. Sie enthielt außerdem erstmals die Funktion 'Rangierfahrt'. Während für das Einlesen der Weichenrückmeldungen in den Rechner die bereits existierende Taster-Steckkarte 8503 genutzt wurde, kam für den Antrieb der Stellmotorweichen die neu entwickelte Steckkarte 8912 hinzu.

Auf der Intermodellbau '90 in Dortmund erstmals vorgestellt, gelangte im Juni 1990, zusammen mit dem ab jetzt in gebundener Form erscheinenden Anwenderhandbuch, die Folgeversion **MST 2.3** zur Auslieferung. Neben zahlreichen Detailverbesserungen waren hier die Zahlen der gleichzeitig fahrenden Loks von 16 auf 32 und die der Geschwindigkeitsstufen von 30 auf 60 jeweils verdoppelt worden. Erstmals konnten jetzt auch die Anfahr- und Maximalfahrstufe (vmin und vmax) lokbezogen eingestellt werden, um die unterschiedlichen Getriebeauslegungen der Fahrzeuge ausgleichen zu können.

Die inzwischen immer häufiger und drängender gestellten Fragen nach einer Programmversion für IBM kompatible PCs, führten im November 1990 anläßlich der „Internationalen Modelleisenbahnausstellung“ in Stuttgart schließlich zur Vorstellung der PC-Nullversion 3.0, wobei gleichzeitig die bisherige Abkürzung von „MST“ in „MpC“ (**M**odellbahn**s**teuerung **p**er **C**omputer) geändert wurde. Mit kleinen Verbesserungen wurde 1991 daraus die Version **MpC 3.1**, die jedoch aus Zeitmangel noch immer mit dem Handbuch zur Schneider-Version MST 2.3 ausgeliefert werden mußte. Die PC-Version nutzte die bedeutend größere Leistungsfähigkeit dieser Rechner gegenüber den Homecomputern konsequent aus. Sie ermöglichte jetzt einen Mehrzugbetrieb mit 99 gleichzeitig fahrenden Zügen und brachte eine Verdoppelung praktisch aller anschließbaren Modellbahnartikel. Nun konnten 128 Blöcke, 256 Hilfsblöcke, 512 Belegtmelder, 256 Weichen, 512 Taster, 1024 LEDs, 999 Schalter und 4 Gleisbildstellische angeschlossen werden. Außerdem waren die Handhabung des Programmes und die Aussagekraft der im Bildschirm erhältlichen Informationen dem Schneiderprogramm jetzt deutlich überlegen. Dennoch hatten die zahlreichen Schneider-Anwen-

der 1993 mit Erscheinen der ihnen versprochenen Version **MST 2.4** noch einmal kurz die Nase vorn. Mit MST 2.4 konnten 15 verschiedene Routen definiert und Aufenthaltszeiten bis zu 15 Minuten eingestellt werden. Auch die Pendelzugautomatik, der Staffellauf und die Ansteuerung der Rangiersignale waren unter anderem hinzugekommen. Damit war die Leistungsfähigkeit des Schneidercomputers jedoch endgültig erschöpft und die Weiterentwicklung für diesen Computer mußte eingestellt werden. Kurze Zeit nachdem im September 1993 die PC-Version **MpC 3.2** der Vorsprung der Schneiderversion nicht nur auf-, sondern sogar überholte, stiegen auch bereits die ersten Schneider-Anwender auf den PC um. Neben der Möglichkeit, die 99 Fahrregler jetzt auch über eine 12er-Tastatur anwählen zu können und einigen weiteren Verbesserungen, die sich vornehmlich bei den Weichen ergaben, mußte mit der Version MpC 3.2 allerdings auch die sogenannte „Steckkarten-Lizenz“ zum Schutz des Programmes eingeführt werden. Ende Juni 1995 erschien **MpC 3.3**. In ihrer Neuheitensammlung befanden sich unter anderem die Geschwindigkeits-Meßstrecken, die Bremscharakteristik im Haltepunkt, die Betriebsstundenzählung und Wartungsüberwachung, die Verwaltung eingleisiger Strecken, die Berücksichtigung mehrerer ausländischer Signalisierungen und die Abfrage „Warum fährt der Zug nicht?“. Besonders hervorzuheben und von allen Anwendern ausnahmslos positiv beurteilt war hier jedoch die programmtechnisch herbeigeführte Verfeinerung der Geschwindigkeitssteuerung auf jetzt 240 Stufen. Durch die sehr exakte Einstellung der Anfahrstufe und die dann fast stufenlose Geschwindigkeitsregelung konnte das Fahrverhalten aller Triebfahrzeuge deutlich verbessert werden und war dadurch in jeder Betriebsphase eine echte Bereicherung.

Die lange Pause bis zur Herausgabe von **MpC 3.4** im April 1998 hatte ihre Ursache im wesentlichen in der zwischenzeitlichen Entwicklung einer Programmversion für Digitalanlagen. Ausgehend von der Version MpC 3.2 wurde das Programm entsprechend abgeändert und um die Ansteuerung der Digital-Interfaces zunächst von Märklin-Wechselstrom und Lenz Digital Plus, später auch von SelecTrix ergänzt. Die Digitalversion erschien im November 1996 unter der Bezeichnung MpCD 3.2. Zusammen mit der neuen Platine BM1 zur Ermittlung der kontaktlosen Belegmeldung in Digitalstromkreisen und der Steckkarte 9473 zum Einlesen der Belegmeldungen in den Computer konnte die „Modellbahnsteuerung per Computer“ nun auch auf Anlagen eingesetzt werden, auf denen die Triebfahrzeuge mit Lok-Dekodern ausgerüstet waren.

Die mit Erscheinen dieses Handbuches jetzt vorliegende Version MpC 3.4 setzt zwar keine Meilensteine mehr, kann aber immerhin mit über 30 Neuheiten bzw. Änderungen aufwarten, die den Betrieb und die Einstellmöglichkeiten wieder einmal deutlich bereichern. Erwähnenswert sind hier besonders die Erhöhung der Fahrregleranzahl von 99 auf 400, die Möglichkeit zwei verschiedene Datensätze für die Fahrreglereigenschaften einzugeben, die Berücksichtigung der Zuglänge bei hintereinander liegenden Blöcken, die blockbezogene Korrektur der Anfahr/Bremscharakteristik, das Halten von Kurzzügen in Bahnsteigmitte sowie die Abfahrverzögerung bei grünem Signal.

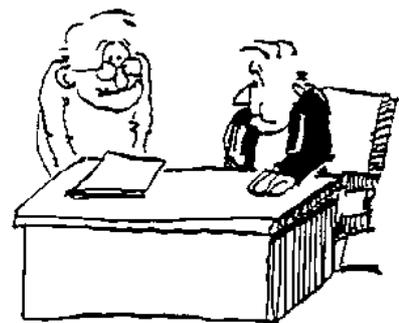
**Eine vollständige Liste aller Neuheiten und Änderungen befindet sich auf Seite 221.**

Allen, die mit zahlreichen Anregungen und Verbesserungsvorschlägen zum Zustandekommen der jetzt vorliegenden Programmversion beigetragen haben, sei an dieser Stelle wieder herzlich gedankt. Da die Version 3.4 unbedingt zur Intermodellbau '98 in Dortmund fertig werden sollte, sind wir zum Schluß allerdings in arge Terminnöte geraten. Eigentlich kam immer dann, wenn wir glaubten so richtig loslegen zu können, irgendetwas dazwischen. Auch die häufiger werdenden Aufträge zur Planung, Fertigung und Auslieferung anschlussfertiger Steuerungen (wie z.B. die Ausrüstung der Spur 0 Anlage im Verkehrsmuseum Dresden) hatte unsere Aktivitäten einige Male relativ lange gebunden. Aus diesem Grund konnte die Version 3.4 leider auch nicht so ausführlich getestet werden, wie wir uns das gewünscht hätten. Für die noch im Programm befindlichen Fehler bitten wir daher jetzt schon um Nachsicht und Verständnis. Selbstverständlich werden wir gemeldete Fehler wieder so schnell wie möglich beseitigen und Ihnen kostenlos eine bereinigte Version zukommen lassen. „Humor ist, wenn man trotzdem lacht.“ Lachen Sie daher in diesem Sinne mit uns über die Karrikatur auf der nächsten Seite und gewinnen Sie unserem gemeinsamen Hobby vor allem die schönen und entspannenden Seiten ab.

Wir hoffen, daß die hoffentlich nicht langweilige Lektüre dieses Handbuches Ihnen als Anwender oder Interessent der "Modellbahnsteuerung per Computer" viele Fragen bei der Planung und beim Betrieb Ihrer Modellbahnanlage beantwortet. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen immer gerne zur Verfügung.

Frank Ringstmeier

Recklinghausen, im März 1998



## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>8. Programmbeschreibungen - Betriebshandbuch</b> .....	<b>12</b>
Allgemeines zur MpC und zum Programm .....	12
Erforderliche Ausrüstung (Elektronik, Programm, Computer) .....	12
Bemerkungen zur Gleisbilddarstellung auf dem Bildschirm .....	13
Abgrenzung der MpC zu den Digitalsystemen mit Lokdekoder .....	13
MpC und Faulhabermotoren .....	15
MpC und Windows™.....	16
MpC und Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) .....	16
Installieren, Starten und Handhaben des Programms .....	17
Installieren des Programms .....	17
Installieren des Programms auf mehreren Computern .....	18
Sichern der Anlage-Daten und der Betriebsdaten auf eine Diskette .....	18
Kopieren der Anlage-Daten und der Betriebsdaten von Diskette in einen Computer .....	18
Starten des Programms .....	18
Aufbau und Handhabung des Programms .....	19
Aufrufen bzw. Starten von Tätigkeiten .....	19
Erweiterter Startbefehl des Programms .....	20
AS = Aufteilung der Stechkarten-Lizenz .....	20
SI = Sichten aktueller MpC-Textdateien .....	22
Li = Lizenznummer/Copyrightvermerk / System-Infos .....	23
AP = Ändern der Portadressen .....	23
EN = Ende=Rückkehr zu DOS .....	24
<b>8.1 Kurzbeschreibung des Programmteils "PP = Prüfprogramm"</b> .....	<b>25</b>
<b>8.2 Beschreibung des Programmteils "AD = Anlage-Daten"</b> .....	<b>27</b>
<b>8.2.1 Programmzweige zum Eingeben und Ändern der Daten</b> .....	<b>27</b>
Was passiert bei falsch eingegebenen Daten? .....	27
Neu-Eingeben oder Ändern? .....	28
DL = Daten von Diskette/Festplatte lesen .....	28
DS = Daten auf Diskette/Festplatte schreiben .....	29
DD = Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben .....	31
SE = Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern .....	32
Die Block- und Fahrwegsicherung der MpC .....	33
Einige Regeln zur Strecken/Fahrstraßenbeschreibung .....	34
BE = Blockdaten eingeben, ändern .....	41
NE = Signale eingeben, ändern .....	47
TE = Doppeltrennstellen eingeben, ändern .....	50
RE = Fahrregler-Daten eingeben, ändern (nur mit GBS) .....	51
PE = Fahrpult-Daten eingeben, ändern (nur mit GBS) .....	53
VE = Voreinstellungen der Fahrregler eingeben/ändern .....	57
ZE = Taster/Pult-Zuordnungen eingeben, ändern (nur mit GBS) .....	59
OE = Optionen eingeben/ändern .....	61
LE = Belegtmelder/LED-Zuordnungen eingeben, ändern (nur mit GBS) .....	64
WE = Weichendaten eingeben/ändern .....	65
UE = Routen eingeben/ändern .....	68
GE = Geschwindigkeits-Meßstrecken eingeben/ändern .....	70
EE = Eingleisige Strecken eingeben/ändern .....	71

<b>8.2.2 Programmzweige zum Sichten der Daten .....</b>	<b>73</b>
<b>8.2.3 Programmzweige zum Löschen der Daten .....</b>	<b>73</b>
Allgemeines .....	73
SL = Strecken/Fahrstraßen löschen .....	73
VL = Fahrregler-Voreinstellungen auf Standardwerte setzen .....	74
OL = Optionen auf Standardwerte setzen .....	74
TL = Doppeltrennstellen löschen .....	74
GL = Geschwindigkeits-Meßstrecken löschen .....	74
<b>Schlußbemerkungen.....</b>	<b>74</b>
<b>Programm-Aktualisierungsservice.....</b>	<b>75</b>
<b>8.3 Beschreibung des Programmteils "Computersteuerung".....</b>	<b>76</b>
Vorwort.....	76
<b>8.3.1 Beginn und Ende des Spielbetriebes .....</b>	<b>76</b>
Bitte Einsteigen ... ..	76
Einlesen der Betriebssituation .....	78
Elektronik angeschlossen? .....	79
Ende durch <ESC> .....	79
<b>8.3.2 Der Bildschirmaufbau.....</b>	<b>80</b>
Modellbahnuhr .....	81
Hauptschalter B, S, F, W und R .....	81
Fahrregler-Anzeigen im Bildschirm .....	83
Einzelmeldung über den Zugstandort .....	85
Rechengeschwindigkeit des Programmes .....	85
Zustandsanzeigen .....	86
<b>8.3.3 Die Steuerbefehle über Rechnertastatur und GBS.....</b>	<b>89</b>
Schalten einer Fahrstraße (Fahrstraßen-Nummer) .....	89
Schalten einer Fahrstraße (Strecke) .....	90
Schalten einzelner Weichen .....	90
Simulieren von im Fahrpult oder Stelltisch gedrückten Tastern .....	91
Schalter ein-/ausschalten .....	91
Block frei melden .....	92
Fahrregler an Block zuweisen .....	92
Fahrregler selektieren (mit der Fahrregler-Nummer) .....	93
Fahrregler selektieren (mit der Blocknummer) .....	94
Fahrregler selektieren (mit dem Loknamen) .....	94
Fahrregler vom Zug trennen .....	94
Betriebsstunden (Laufzeit) eines Fahrreglers einstellen .....	94
Nächsten Wartungszeitpunkt eines Fahrreglers einstellen .....	95
Bildschirm-Fahrregler an ein Fahrpult koppeln .....	96
Befehle für den selektierten Fahrregler .....	96
12er-Tastatur und 7-Segment-Anzeige .....	99
Allgemeine Befehle .....	100
Befehle für die Demo-Version .....	102
<b>8.3.4 Die Weichenschaltung .....</b>	<b>103</b>
Die Weichenrückmeldung .....	103
Die Weichenverriegelung .....	104
Die Endabschaltung .....	104
Die Weichenausleuchtung im GBS .....	104
<b>8.3.5 Die 400 Fahrregler.....</b>	<b>105</b>
Was ist ein Fahrregler bei der MpC ? .....	105
... und wo sind die Dekoder bei der MpC ? .....	105
Warum nicht: Fahrregler an Lok ? .....	105
Fahrregler an Block (Lok) zuweisen .....	106
Stichwort: Zugerkenung .....	107
Fahrregler vom Zug trennen (Zug löschen) .....	107

Der Unterschied zwischen Fahrstufen und Zwischenstufen .....	107
Die angeforderte Geschwindigkeit .....	108
Die Betriebsgeschwindigkeit .....	109
Die aktuelle Geschwindigkeit .....	109
Die Stillstandspause .....	109
Die gleisbezogene und die lokbezogene Fahrtrichtung .....	109
Die Anzeige der gleisbezogenen Fahrtrichtung .....	110
<b>8.3.6 Die Fahrregler-Eigenschaften .....</b>	<b>111</b>
Anfahr- und Maximalfahrstufe .....	111
Schleichgeschwindigkeit .....	112
Hp2-Geschwindigkeit .....	113
Hp3-Geschwindigkeit .....	114
Anfahr-/Bremscharakteristik .....	115
Zuglänge .....	115
Handsteuerung .....	116
Zugstandlicht .....	116
Rangierfahrt .....	117
Wenn die Rangierlok einen Wagen abhängt .....	118
Zwei Strecken suchen .....	119
Keine Teilnahme am Staffellauf .....	120
Kurzzug .....	120
Richtungsumkehr .....	120
Fahrregler-Nothalt .....	121
<b>8.3.7 Der Fahrbetrieb.....</b>	<b>122</b>
Die Fahrerlaubnis .....	122
Warum fährt der Zug nicht? .....	123
Strecke reservieren, befahren und zurückgeben .....	123
Eine von vielen: Die richtige Strecke .....	124
Die Ausfahrautomatik .....	125
Die Ausweichautomatik .....	126
Die Routenautomatik .....	126
zugspezifische Ausfahr- und Ausweichautomatik .....	127
Fahren durch ausgewählte Blöcke .....	127
Pendelzug-Automatik .....	127
Abwarten von Aufenthaltszeiten .....	128
Löschen der Aufenthaltszeit während des Betriebes .....	129
Der Staffellauf.....	129
Die Geschwindigkeits-Meßstrecken .....	130
Kein Kontakt: Zug verloren! .....	131
Wagen verloren oder Zug zu lang! .....	132
Überfahren von Doppeltrennstellen .....	133
Verwaltung eingleisiger Strecken .....	133
Kurzschluß oder Überlast .....	135
Entkuppler .....	135
Drehscheiben .....	136
<b>8.3.8 Die Signalschaltung .....</b>	<b>136</b>
Abweichende Signalbehandlung zwischen MpC und Vorbild .....	136
Signalbilder bei der MpC .....	136
Formsignale .....	137
Lichtsignale .....	139
Vorsignale .....	139
Lichtsignal im Fahrpult .....	139
Tabellarische Zusammenstellung der Signalregeln verschiedener Landeskennungen .....	140

<b>9. Anwendungsbeispiele .....</b>	<b>143</b>
9.1 Einleitung .....	143
9.2 Planung des Einbaus der Computersteuerung .....	143
<b>9.10 Fahrstraßenschaltung .....</b>	<b>146</b>
Allgemeines .....	146
Fahrstraßenschaltung ohne MpC-Fahrbetrieb .....	146
Fahrstraßenschaltung mit MpC-Fahrbetrieb .....	146
9.11 Beschreibung von Fahrstraßen.....	147
9.12 Doppelkreuzungsweichen mit einem Antrieb .....	150
9.13 Belegtmelder bei der Fahrstraßeneingabe .....	151
<b>9.20 Block- und Mehrzugbetrieb .....</b>	<b>154</b>
9.21 Gestaltungsmöglichkeiten eines Blockes .....	154
Länge der Haltepunkte und Abstand zwischen Brems- und Haltepunkt .....	158
Empfehlenswerte Gestaltung der Blöcke .....	159
9.22 Die Verwendung von Hilfsblöcken .....	162
9.23 Einzelne Weichen oder Weichengruppen als Blöcke .....	164
Relaischaltung zur Vermeidung von Weichenblöcken .....	167
Einzelne Weichen oder Weichengruppen als Belegtmelder .....	168
Blocktrennstellen im Weichenbereich .....	169
9.24 Aufteilung der Modellbahn in Blöcke .....	169
9.25 Die Anordnung von Halte- und Bremspunkten .....	171
9.26 Die Beschreibung von Blöcken .....	174
Belegtmelder zur Reservierung neuer Strecken .....	175
Berücksichtigung der Zuglänge bei hintereinander liegenden Blöcken .....	176
9.27 Die Beschreibung der Strecken .....	177
Übergang zwischen MpC- und konventionellem Bereich .....	181
9.28 Besonderheiten bei Verwendung von Märklin-Gleis .....	183
9.29 Doppelte Gleisverbindungen .....	187
<b>9.30 Fahrstromgruppen I und II .....</b>	<b>188</b>
9.31 Aufteilung in die Fahrstromgruppen I und II .....	189
9.32 Kehrschleife und Gleisdreieck .....	190
9.33 Stichwort: Hundeknochen .....	193
<b>9.40 Automatischer Fahrbetrieb .....</b>	<b>194</b>
9.41 Die Ausweichautomatik .....	194
9.42 Die Ausfahrautomatik .....	196
9.43 Die Routenautomatik .....	198
<b>Anhang .....</b>	<b>201</b>
Leitfaden "Inbetriebnahme der Computersteuerung" .....	201
Zusammenstellung aller Bildschirmmeldungen .....	203
Tabellarische Auflistung aller Steuerbefehle .....	204
Blockbeschreibung (der Anlage gemäß Bild 25.1, unvollständig) .....	206
Doppeltrennstellen (der Anlage gemäß Bild 24.1) .....	206
Vollständige Strecken- und Fahrstraßenbeschreibung der Anlage in Bild 24.1 .....	207
Anschlußschema: Taster und Leuchtanzeigen .....	209
Anschlußschema: Magnet- und Stellmotorweichen .....	210
Fahrpult-Layoutvorschlag (Fertig aufgebautes Fahrpult der Fa. Viereck) .....	211
Fahrpult-Layoutvorschlag .....	212
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>213</b>
<b>Zusammenstellung der Neuheiten in der Version MpC 3.4 .....</b>	<b>221</b>
<b>Lizenzabkommen und Garantie-Erklärung.....</b>	<b>219</b>

## 8. Programmbeschreibungen - Betriebshandbuch

### Allgemeines zur MpC und zum Programm

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" ist eine mittlerweile ausgereifte Entwicklung, die im Jahre 1998 auf ein 13jähriges Bestehen zurückblicken kann. In ihrer Soft- und Hardwarekonzeption nach wie vor einzigartig, bietet sie dem Modellbahner nicht nur umfangreiche Möglichkeiten zur Steuerung seiner Modellbahnanlage über die Rechnerastatur, sondern vor allem auch die komfortable Bedienung über selbstkonstruierte oder von beliebigen Herstellern bezogene externe Stellischoberflächen. Entgegen der bei Vorführungen und Ausstellungen immer wieder geäußerten Skepsis, daß ja nun der Computer das Spielen mit der Modellbahn übernommen habe, ist die MpC als reine Handsteuerung konzipiert. Der Computer fungiert lediglich als Prüfinstanz, indem er die Bedienungshandlungen des Modellbahners mit der jeweiligen Anlagensituation vergleicht und daraus resultierend einen Steuerungsbefehl entweder an die Elektronik weiterreicht oder zurückhält. Ein Fahrbefehl, der unzulässige Zugbewegungen zur Folge hätte, wird dadurch einfach nicht ausgeführt.

Dennoch sind programmierbare Automatikabläufe natürlich nicht nur möglich, sie sind zur Erzeugung eines lebhaften Spielbetriebes sogar notwendig und auch ausdrücklich gewünscht. Schließlich kann kein Modellbahner mit mehr als 2 oder 3 Zügen gleichzeitig spielen, ausgenommen er betrachtet die Beschäftigung mit der Modellbahn als eine Herausforderung an solche Tugenden, die mehr dem Bereich von Hektik und Streß zuzuordnen sind. Für den lebhaften, vor allem aber entspannenden Betrieb stellt die MpC, mit Ausnahme des noch nicht verwirklichten starren Fahrplanbetriebes, eine ganze Reihe von zuschaltbaren Automatikfunktionen zur Verfügung, die das Spiel mit den handgesteuerten Einheiten um so interessanter macht.

Da die MpC-Elektronik (bis auf eine Kurzschlußsicherung für den Fahrstrom) keinerlei Modellbahnlogik enthält, sondern nur der lange Arm des Computers ist, wird die gesamte Logik vom Programm erzeugt. Da sich diese Logik innerhalb eines Programmes jedoch um ein Vielfaches flexibler gestalten läßt als mit fest verdrahteten Elektronikbausteinen, eröffnen sich damit viele und 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 eines erweiterten Programmes und ohne Umbauten der Elektronik möglich sind.

Das in diesem Handbuch beschriebene Steuerungssystem der MpC ist für alle Gleichstrombahnen mit Triebfahrzeugen ohne Lokdekoer einsetzbar. (Die Version für Digitalanlagen ist in einem separaten Handbuch beschrieben.) Angepaßt an die bei den einzelnen Nenngrößen unterschiedlich hohe Stromaufnahme der Loks stehen insgesamt 3 verschiedene Blocksteckkarten zur Fahrstromerzeugung zur Verfügung. Mit einer Leistungsabgabe von ca. 1A empfiehlt sich dabei die Steckkarte 8705 grundsätzlich für alle Nenngrößen von Spur Z bis H0. Für die Nenngröße 0 kommt die 1995 neu entwickelte Steckkarte 9505 mit 2A zum Einsatz, die bei Bedarf auch bei H0 (z.B. im Bereich von großen Steigungen, bei Betrieb von langen beleuchteten Zügen oder bei häufig gefahrenen Mehrfachtraktionen) verwendet wird. Mit dem separaten Leistungsteil 9515L liefert die Steckkarte 9515 schließlich ca. 4A, womit auch die Triebfahrzeuge größerer Spurweiten betrieben werden können.

Eine Darstellung des Gleisbildes auf dem Bildschirm ist in der MpC zunächst noch nicht inbegriffen.

### Erforderliche Ausrüstung (Elektronik, Programm, Computer)

Zur Installation der "Modellbahnsteuerung per Computer" auf einer Modellbahnanlage sind erforderlich:

- Elektronik-Grundbausatz ..... Paket 1a
- Netzteile..... Pakete 4a, 4b (oder c), 5a (oder b,c,d)
- 19"-Einschubrahmen ..... Paket 6
- Elektronik-Steckkarten je nach Zahl der Artikel ..... Pakete 7-12
- lizenziertes MpC-Programm
- IBM kompatibler DOS PC mit folgenden Eigenschaften:
  - Prozessor 8086/88 oder höher
  - 1 freier Steckplatz (8 oder 16 Bit)
  - auf max. 8 MHz begrenzte *Taktfrequenz des Datenbusses* (kein EISA oder LOCAL-Bus)

(Hiermit ist nicht die im allg. wesentlich höhere *Taktfrequenz des Prozessors* gemeint.)

- Diskettenlaufwerk 3.5" oder 5.25"
- ca. 350 kB freier Arbeitsspeicher (kein zusätzlicher RAM-Speicher erforderlich.)
- Videokarte MDA, HGC, CGA, EGA oder VGA
- monochromer oder Color-Bildschirm
- MF-II Tastatur (102 Tasten)
- Festplatte (nicht erforderlich, aber ratsam)
- DOS-Version 3 oder höher

Die genannten Bedingungen werden üblicherweise von jedem normalen, auch älteren IBM kompatiblen PC-Modell erfüllt. **Für die nach MpC 3.4 folgenden Versionen muß allerdings damit gerechnet werden, daß die PC-Anforderungen sich wie folgt ändern:**

- Prozessor 386 oder höher
- VGA-Videokarte
- Color-Bildschirm

## Bemerkungen zur Gleisbilddarstellung auf dem Bildschirm

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 von Modellbahn und Computer gerade eben *nur* diese Bildschirmdarstellung verstanden wird. Sicher wird es auch bei der MpC eines Tages ein GBS auf dem Bildschirm geben. Vorerst wollen wir unsere Aktivitäten jedoch noch auf die Erweiterung der Fahrmöglichkeiten legen.

Als kleinen Denkanstoß wollen wir darauf hinweisen, daß Gleisbilddarstellungen auf dem Bildschirm eben nur Darstellungen sind. So etwas ist kein "Stellpult", es ist zunächst ein "Sichtpult". Um es zum Stellpult mit Tastern und Schaltern zu machen, müssen entsprechende Markierungen auf dem Bildschirm vorhanden sein, die dann z.B. mit der "Maus" sehr genau angefahren und angeklickt werden. Diese Tätigkeiten verlangen es im allgemeinen, daß eine Hand ständigen Kontakt zu der nachzuführenden Maus hat. Da zwischendurch aber immer auch noch Tastatureingaben erforderlich sein werden, muß schließlich oft zwischen Maus und Tastatur gewechselt werden. Das ist zu Anfang vielleicht noch interessant, später jedoch mit Sicherheit unbequem. Je komplizierter die Anlage ist, desto kleiner ist außerdem der mit einem einzigen Bildaufbau einsehbare Anlagenbereich. Umschaltungen von einem Darstellungsbereich in einen anderen sind darüber hinaus also auch noch des öfteren erforderlich.

Die volle Konzentration des Modellbahners wird demnach ganz auf den Bildschirm, die Tastatur und die Maus gerichtet sein. Nach der anfänglichen Begeisterung für diese neue Technik des Modellbahnspiels, wird man sich - besonders bei Rangiermanövern - sicher wieder anderer, weil besser geeigneter Steuerungsmöglichkeiten erinnern.

Wie unvergleichlich schöner ist es doch, einen "echten" Stellpult vor sich zu haben, der ständig einen Gesamtüberblick über den Zustand auf der Anlage, die Verteilung aller Besetzmeldungen und die Lage aller gültigen Fahrstraßen erlaubt. Wieviel mehr Spielkomfort bedeutet es doch, Taster und Schalter mit der Hand zu betätigen und in der Hauptsache die Anlage im Blick zu haben. Fahrstraßen werden nach einem kurzen Orientierungsblick zielsicher durch den Druck auf Start- und Zieltaster angefordert und beim Rangieren folgt das Auge der langsam ihre Arbeit verrichtenden Rangierlok - und nicht der Maus bzw. den wandernden Rotausleuchtungen irgendwelcher Striche auf dem Bildschirm. Während die Hand ohne hinzusehen die Geschwindigkeitstastatur bedienen kann, werden Sie in der Hauptsache also wieder die fahrenden Züge im Blick haben und nicht den Bildschirm, den Sie dann vermutlich sogar ganz zur Seite stellen werden.

## Abgrenzung der MpC zu den Digitalsystemen mit Lokdekoder

Vom Prinzip her ist die "Modellbahnsteuerung per Computer" natürlich auch eine Digitalsteuerung. Die zugehörige Elektronik arbeitet mit einem Computer zusammen und tauscht mit ihm digital verschlüsselte Informationen aus. Von der Konzeption her unterscheidet sich die MpC jedoch grundlegend von den Digitalsystemen mit Lokdekodern, die prinzipiell zunächst ja auch nur Lok- und Weichensteuerungen sind.

**MpC-Vorteil: keine Dekoder in den Triebfahrzeugen**

Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" sind die von den üblichen Digitalsystemen bekannten Dekoder (zum Entschlüsseln der vom Computer kommenden Informationen) nicht in die Triebfahrzeuge eingebaut, sondern sie sind in der Elektronik für die Blöcke enthalten. Der erforderliche Umfang der Elektronik ergibt sich dadurch im wesentlichen aus der Gestalt des Gleisbildes und nicht aus der Anzahl der Triebfahrzeuge. Daraus resultiert allerdings der entscheidende Vorteil, daß hier in erster Linie der auf der Anlage zur Verfügung stehende befahrbare Raum überwacht wird. Die freien, besetzten und reservierten Blöcke (Dekoder) werden vom Programm verwaltet und den einzelnen konventionellen Loks nach den Regeln der Block- und Fahrwegsicherung zum Fahren zugeteilt. Daß darüber hinaus auch eine Mehrzugsteuerung mit vielen loktypischen Eigenschaften zur Verfügung gestellt werden kann, ist ebenfalls das Verdienst des im Computer ablaufenden Programmes.

**MpC-Vorteil: jede Lok hat eine jederzeit frei wählbare Nummer**

Bei Systemen mit Lokdekoder wird jede Lok über die Nummer ihres fest eingebauten Dekoders angesteuert. Einige Systeme lassen auch die freie Programmierung der Lokadressen mit Hilfe sogenannter Programmiergleise zu, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Programmierung nur bei ruhendem Betrieb durchgeführt werden kann. Bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" hat jede Lok ebenfalls eine Nummer, sie wird jedoch jedesmal bei Spielbeginn neu an sie vergeben. Diese Nummer hat außerdem keinerlei technischen Bezug, sondern ist gewissermaßen nur ein "Briefkasten" in den der Modellbahner alle Steuerungsbefehle und Fahrzeugeinstellungen für diese Lok einwirft. Es ist dann die Aufgabe des "Postboten" (Programmes) nachzusehen, in welchen Blöcken sich die betreffende Lok im Augenblick gerade befindet und die Befehle an die zugehörigen Block-Dekoder weiterzuleiten.

**MpC-Vorteil: die Überwachung der Anlagensicherheit**

Ein wichtiger Vorteil besteht weiterhin darin, daß bei der MpC 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.

**MpC-Vorteil: jederzeit veränderbare Lokeigenschaften**

Die loktypischen Eigenschaften wie Anfahren, Bremsen, Langsamfahrt, Rangierfahrt etc. sind keine im Lok-Dekoder fest eingestellten Werte, sondern lediglich der (Lok-)Nummer zugeordnete Zahlenwerte. Die Erzeugung der dem Zahlenwert entsprechenden Eigenschaft ist Aufgabe des Programms und läßt sich am Beispiel der Anfahrcharakteristik gut beschreiben: Bei plötzlicher Anwahl der höchsten Fahrstufe für eine stehende Lok wird nicht etwa sofort die entsprechende Endgeschwindigkeit an den betreffenden Block-Dekoder gesendet, sondern zunächst einmal nur die Stufe 1. Vor jeder Erhöhung auf die jeweils nächste Fahrstufe läßt das Programm dann immer eine gewisse Zahl von Zeittakten verstreichen, wobei die Zahl dieser Zeittakte direkt von dem eingestellten Eigenschaftswert für die Anfahrcharakteristik abhängt.

**MpC-Vorteil: die enorm schnelle Datenübertragung**

Wenn man einmal unterstellt, daß sich tatsächlich alle 400 möglichen Loks in Betrieb befinden, daß alle eine niedrige Anfahrcharakteristik eingestellt haben und daß alle nach dem Auflösen eines General-Not-haltes gleichzeitig beschleunigen, werden selbst bei einem langsamen alten Computer wahrscheinlich mindestens 4000 Fahrstufenbefehle pro Sekunde an die Elektronik gesendet. Dies geschieht praktisch gleichzeitig mit der Übertragung von Befehlen zum Schalten von Weichen und Formsignalen, zum Beleuchten der LEDs im Gleisbildstellpult und den Lichtsignalen auf der Anlage. Darüber hinaus werden im gleichen Zeitraum die aktuellen Belegmeldungen aller Blöcke, die Rückmeldungen aller Weichen, und die Stellung aller Taster und Schalter eingelesen und zwar unabhängig davon, ob sie vorhanden sind oder nicht. Dank der gegenüber den handelsüblichen Digitalsystemen aber um mehr als 500-fach schnelleren Datenübertragung (gemessen an einem 386 SX/16) ist dies bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" jedoch kein Problem. Im übrigen basiert auch die Erzeugung der 240 Geschwindigkeitsabstufungen - trotz der nur 4 zur Verfügung stehenden Bits für die Verschlüsselung - nur auf dieser hohen Datenübertragungsrate.

**MpC-Nachteil: kein gleichzeitiges Fahren innerhalb eines Blockes**

Ein wesentlicher Nachteil gegenüber den Systemen mit Lokdekoder darf jedoch nicht verschwiegen werden. Systembedingt fehlt die (beim Vorbild allerdings verbotene) Möglichkeit, innerhalb eines Blockes mit zwei Lokomotiven unabhängig voneinander zu *fahren*. Die wichtigen Funktionen Bildung und Trennung von Doppeltraktionen sowie das Abholen von Kurswagen etc. sind jedoch problemlos möglich und werden einfach mit Hilfe von abschaltbaren Gleisabschnitten erzielt, wobei dann immer eine der beteiligten Loks steht und die andere das betreffende Manöver ausführt.

### **MpC-Vorteil: auch bei schrittweisem Ausbau sind immer alle Loks einsetzbar**

Eine nur teilweise Ausrüstung der Anlage mit der "Modellbahnsteuerung per Computer" ist möglich. Der letzte noch zum MpC-Bereich gehörende Gleisabschnitt wird dann gleichzeitig auch an ein konventionelles Fahrgerät angeschlossen. Die Züge können sich zwar beim Verlassen des MpC-Bereiches automatisch abmelden, müssen beim Wiedereintreffen aber normalerweise erneut beim System angemeldet werden. Eine automatische Übernahme der aus dem konventionellen Bereich eintreffenden Loks ist jedoch auch möglich. Allerdings werden die so von der Steuerung übernommenen Loks zunächst mit einer allgemeinen Charakteristik betrieben, die der Modellbahner anschließend korrigieren kann. Ein gleichzeitiger Betrieb von Triebfahrzeugen mit eingebautem Dekoder im selben Anlagenbereich ist im allgemeinen nicht möglich. Nach den Erfahrungen des Autors sind lediglich die mit Lokdekodern der Fa. Lenz-Elektronik ausgestatteten Loks auch unter der MpC beschränkt betriebsfähig.

### **MpC und Faulhabermotoren**

Die bei der MpC angewandte Technik zur Fahrstufenerzeugung mittels Impulsbreitensteuerung ist für konventionelle Gleichstrommotoren - und dort insbesondere im Langsamfahrbereich - anerkanntermaßen hervorragend geeignet. Bei den für reinen Gleichstrom konzipierten Faulhabermotoren ist die MpC-Impulsbreitensteuerung den hierfür angebotenen und üblicherweise mit einer Motordrehzahlregelung ausgestatteten Spezialfahrreglern zwar unterlegen, sie liefert jedoch auch hier **voll befriedigende Fahreigenschaften**. Das im unteren Drehzahlbereich typische Impulsbrummen fällt dabei deutlich leiser aus. Allerdings zeichnen sich derart umgerüstete Loks gegenüber konventionellen, mit Permanentmagnet-Motoren versehenen Fahrzeugen, durch eine stärkere Lastabhängigkeit im unteren Geschwindigkeitsbereich aus. Die Ursache für diesen Effekt liegt im Konstruktionsprinzip der Faulhabermotoren und dem damit verbundenen Verhalten bei der Impulsbreitensteuerung begründet. Während nämlich die Drehung konventioneller Motoren in den Impulspausen durch die über den Umfang verteilten Magnetfelder wieder gebremst wird, fehlt dem Faulhabermotor in dieser stromlosen Zeit nicht nur die entsprechende Bremsung, sein Weiterdrehen wird durch die üblicherweise angebrachten Schwungmassen dann sogar noch bewußt verlängert. Vielfach sind sie infolge ausgebauter Beleuchtungen schließlich auch noch der letzten möglichen Bremswirkung beraubt, wodurch sie in den Impulspausen nicht einmal mehr als Generator wirken können. Aus diesen Gründen läuft eine mit Faulhabermotor ausgerüstete Lok schon bei relativ niedrigen Impulsstufen vollständig rund und erreicht schließlich nach bereits wenigen Fahrstufenerhöhungen ihre vorbildgerechte Höchstgeschwindigkeit. Da sie jedoch in den Impulspausen keinen Strom (und damit auch keine elektrische Leistung) mehr zugeführt bekommt, zeigt sie ein verstärkt lastabhängiges Verhalten und ist sowohl bei Berg- und Talfahrten als auch bei erhöhter Schienenreibung in Kurven oder auf Weichen gelegentlich nachzuregeln.

Zwar kann der Effekt der fehlenden Bremswirkung durch das Wiederanklemmen der Lokbeleuchtung und das Mitführen von beleuchteten Wagen wieder gemildert werden, andererseits ist der Faulhabermotor dann infolge der zusätzlichen Verbraucher (Beleuchtung) nicht mehr optimal von den mit Motordrehzahlregelung ausgestatteten Spezialfahrgeräten regelbar. Beim Betrieb derartiger Spezialfahrregler ist also üblicherweise weder eine Lok- noch eine Zugbeleuchtung einsetzbar. Da ein zusätzlicher Verbraucher übrigens auch bei Doppeltraktionen (in Gestalt des zweiten Lokmotors) vorhanden ist, können die Spezialfahrregler auch bei dieser Betriebsart ihre volle Leistungsfähigkeit nicht einsetzen.

Um den ausgeprägten Wechsel zwischen Impuls und Impulspause zu mildern und ein wenig in Richtung Gleichspannung zu verändern, gibt es schließlich noch die Möglichkeit, einen z.B. bei Fa. Verbeck erhältlichen bipolaren Elko („Impure-Modul“) zur Spannungsglättung in die Lok einzubauen. Außer einer Verringerung des bei niedrigen Fahrstufen schwach hörbaren Brummgeräusches ist jedoch auch dadurch keine spürbare Verbesserung erkennbar.

Die Behauptung, daß Impulsbreitensteuerungen generell nicht gut für Faulhabermotoren seien, gilt für die MpC nicht. Die hier angewandte Technik zur Übertragung der Impulse mittels Opto-Kopplern läßt nämlich keinerlei Spannungsspitzen, die sonst zu einer stärkeren Erwärmung der Faulhabermotoren führen, zu.

## MpC und Windows™

Das MpC-Programm ist kein Bildschirmspiel, das mit aufwendigen Videoeffekten aufwarten kann. Es soll den Betrieb auf einer möglichst großen, mit vielen Triebfahrzeugen bestückten Modellbahn steuern und überwachen. Es soll darüber hinaus auf möglichst einfach ausgerüsteten Computern lauffähig sein und keine übertriebenen Ansprüche an deren Speicher- oder Prozessor-Bestückung stellen. Es ist daher nicht für Windows™ geschrieben, läßt sich aber als Anwendungsprogramm unter Windows™ installieren und starten. Für die DOS-Umgebung und in der Programmiersprache „Assembler“ programmiert, kommt das MpC-Programm mit einem absoluten Minimum an Rechnerkonfiguration aus. Kein Modellbahner würde entzückt sein, sich allein für die Steuerung seiner Anlage beispielsweise einen Pentium mit 200 MHz und eine Speicherausrüstung mit 32 MB RAM anschaffen zu müssen. (Wenngleich die auf einem solchen Rechner erreichbare Umlaufzahl - siehe *'Rechengeschwindigkeit des Programmes'* auf Seite 85 - sicherlich geeignet wäre, das Ansehen seines Besitzers im Kreise der MpC-Anwender nachdrücklich zu festigen). Vielfach wird für die Modellbahn jedoch ein im Keller vergessener Rechner oder ein gebrauchter erstandenes Zweitgerät eingesetzt werden, zu dessen Geburtsjahren noch kaum jemand an den Taktaten- oder Speicherhunger heutiger Grafikprogramme gedacht hat.

Falls das MpC-Programm als Anwendungsprogramm unter Windows™ gestartet wird, ist zu beachten, daß es angehalten wird, sobald es beim Wechsel zwischen verschiedenen Windows™-Anwendungen (z.B. mit der Tastenkombination <ALT+TAB>) in den Hintergrund (z.B. als Symbol) verlagert wird. Ein gleichzeitiger Betrieb der MpC mit dem eines anderen Windows™-Programmes (z.B. einer Textverarbeitung) ist also nicht möglich. Falls das MpC-Programm bei einer solchen Aktion in den Hintergrund verlagert wird, schaltet der automatische Netzteilschalter (SNT) nach ca. 2-3 Sekunden die Fahrstromnetzteile ab, wodurch alle Züge schließlich abrupt zum Stehen kommen. Da die während dieser Zeit zurückgelegten Strecken nicht mehr vom inzwischen angehaltenen MpC-Programm erfaßt werden können, kann es zum Überfahren von Haltepunkten kommen. Wird das MpC-Programm anschließend wieder in den Vordergrund geholt und läuft dadurch weiter, erscheint die Meldung:

M91: Programmunterbrechung entdeckt

Nach einer gewissen Wartezeit für das Wiederanschalten der Fahrstromnetzteile wird das MpC-Programm dann fortgesetzt und alle vormals in Betrieb befindlichen Züge werden wie nach einem Nothalt entsprechend ihrer eingestellten Anfahrcharakteristik wieder auf ihre aktuell zulässige Betriebsgeschwindigkeit beschleunigt. Es sollte allerdings geprüft werden, ob es irgendwo auf der Anlage zu dem oben beschriebenen Überfahren von Haltepunkten gekommen ist.



**Bei Anlagen, die nicht mit dem automatischen Netzteilschalter SNT ausgerüstet sind,** darf das MpC-Programm auf keinen Fall in den Hintergrund verlagert werden, solange sich noch Züge auf der Anlage bewegen. Die im Augenblick der Programmabschaltung vorhandenen Fahrinformationen aller Blöcke bleiben dann unverändert erhalten und die Loks fahren unkontrolliert weiter. Flankenfahrten und Auffahrunfälle könnten die Folge sein.

## MpC und Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)

Falls Sie ihre Modellbahnanlage in einer Gegend betreiben, in der gelegentlich mit Ausfällen der öffentlichen Spannungsversorgung zu rechnen ist, kann der Einsatz sogenannter „Unterbrechungsfreier Stromversorgungen“ empfohlen werden. Derartige Geräte sind für ca. 400-500 DM erhältlich und werden entweder in einen noch freien Laufwerksschacht des Computers oder als externe Geräte unmittelbar neben dem Computergehäuse angeordnet. Sie enthalten eine wiederaufladbare Batterie, die bei kurzzeitigen Netzausfällen die Stromversorgung des Computers aufrecht erhält. Falls der Netzausfall jedoch länger als ca. 3 Sekunden anhält, stoppt die USV das laufende Programm und beginnt den gesamten Arbeitsspeicherinhalt des Computers in einer Datei auf der Festplatte zu sichern. Nach Abschluß der Sicherung schaltet sich das Gerät (und damit der Computer) selbsttätig aus.

Die auf der Modellbahnanlage befindlichen Züge sind infolge des Netzausfalls natürlich schon vor Ablauf der 3-Sekunden-Karenzzeit abrupt stehengeblieben, weil die USV im allgemeinen eben nur die Stromversorgung des Computers, nicht aber den MpC-Fahrstrom hat aufrechterhalten können. Wichtig ist in diesem Zusammenhang jedoch, daß das MpC-Programm bis zum Abschalten durch die USV weiterlaufen konnte, und die Züge nicht wie im Abschnitt *'MpC und Windows™'* auf Seite 16 beschrieben, noch ca. 2 Sekunden unkontrolliert weitergefahren sind.

Beim nächsten Wiedereinschalten des Computers wird der gesamte ursprüngliche Arbeitsspeichereinhalt, und zwar je nach Installation der USV entweder automatisch oder auf Anfrage, vollständig wieder restauriert und das ehemals laufende Programm unmittelbar an derselben Stelle fortgesetzt.

Das MpC-Programm ist für derartige Fälle mit einer Unterbrechungsüberwachung ausgerüstet, die dafür sorgt, daß die Züge nach dem Wiederanlaufen des Programmes und dem Wiederkehren des Fahrstromes nicht abrupt mit ihrer ursprünglichen Betriebsgeschwindigkeit weiterfahren, sondern entsprechend ihrer Anfahrcharakteristik wieder beschleunigt werden. Zunächst erscheint dann jedoch die Meldung:

M91: Programmunterbrechung entdeckt

Zusätzlich wird vor der Wiederinbetriebnahme der Züge dann noch eine kleine Pause eingelegt, um dem automatischen Netzteilschalter SNT Gelegenheit zu geben, den Fahrstrom wieder anzuschalten.

## Installieren, Starten und Handhaben des Programms

### Installieren des Programms

Das Programm wird normalerweise auf einer 3.5"-Diskette mit 1.44 MB Speicherkapazität ausgeliefert. Auf Wunsch können jedoch auch andere Diskettentypen geliefert werden. Falls der verwendete Computer über eine Festplatte verfügt, sollte es dorthin übertragen werden. Für diesen Vorgang ist ein selbsterklärendes Installationsprogramm im MpC-Lieferumfang enthalten. Folgende Schritte sind durchzuführen:

1. Einlegen der Diskette in das Laufwerk A oder B.
2. Starten der Installation durch Eingabe von **A:INSTALL** <ENTER> oder **B:INSTALL** <ENTER>.
3. Eingeben des Laufwerk-Buchstabens, in dem sich die Diskette befindet oder Quittieren der angebotenen Vorgabe mit <ENTER>.
4. Eingeben des Buchstabens des Festplattenlaufwerks, auf das die MpC-Programme übertragen werden sollen oder Quittieren der angebotenen Vorgabe (C:) mit <ENTER>.
5. Eingeben des Unterverzeichnisnamens, in das die MpC-Programme übertragen werden sollen oder Quittieren der angebotenen Vorgabe (MPC34) mit <ENTER>.

Installation der MPC-Programme (c) GAHLER+RINGSTMEIER	
In welchem Diskettenlaufwerk befindet sich die MPC-Diskette:	
<b>A:</b>	(Laufwerks-Buchstaben eingeben, <ENTER> )
In welches Festplattenlaufwerk sollen die MPC-Programme übertragen werden:	
<b>C:</b>	(Laufwerks-Buchstaben eingeben, <ENTER> )
In welches Unterverzeichnis sollen die MPC-Programme übertragen werden:	
<b>MPC34</b>	(Verzeichnisnamen eingeben, <ENTER> )
<F1> = Installation durchführen    <F2> = neu beginnen    <ESC> = abbrechen	

Jetzt werden die MpC-Programme von der Diskette auf die Festplatte übertragen. Zusätzlich werden die beiden Befehlsdateien MPC.BAT und GBS.BAT im Hauptverzeichnis C:\ angelegt mit deren Hilfe das MpC-Programm und das GBS-Programm von jedem beliebigen Verzeichnis aus gestartet werden können. Bedingung dafür ist lediglich, daß der in Ihrer Datei AUTOEXEC.BAT definierte Suchpfad die Eintragung „PATH=...C:\;...“ enthält.

Da die MpC-Programme nicht komprimiert sind, ist eine Übertragung auf Festplatte ohne weiteres auch mit Hilfe üblicher Dienstprogramme (z.B. DOSSHELL, Norton-Commander, Windows™-Dateimanager) oder den DOS-Befehlen COPY bzw. XCOPY durchführbar. Eine Übertragung aller auf der Diskette in Laufwerk A befindlichen Dateien und Unterverzeichnisse in das Verzeichnis C:\MPC34 kann z.B. mit folgendem DOS-Befehl erfolgen:

**XCOPY A:\\*.\* C:\MPC34 /s <ENTER>**

Eine Installation unter Windows 95 oder Windows NT ist nicht möglich, da dort wesentliche DOS-Funktionen fehlen. Die Installation muß also unter DOS erfolgen.

### Installieren des Programms auf mehreren Computern

Falls das Programm außer auf dem für die Steuerung der Modellbahn vorgesehenen Computer auch noch auf anderen PC's installiert werden soll, kann die oben beschriebene Installation beliebig oft auf anderen Computern wiederholt werden. Das ist z.B. sinnvoll, um die Anlage-Daten auf einem anderen Computer zu ändern bzw. zu erweitern oder auch um dort eine Betriebssimulation durchzuführen. Die Steuerung einer Modellbahn ist jedoch immer nur mit einem solchen Computer möglich, in dem die zur Lizenznummer des Programmes gehörende MpC-Schnittstellenkarte eingebaut ist. Ist das nicht der Fall, gelingt zwar die Programm-Installation, jedoch reduziert sich das Programm dann auf eine Demo-Version.

Nach der Programm-Installation auf einem anderen Computer können die Anlage-Daten und gegebenenfalls eine bereits vorhandene Betriebssituation ebenfalls dorthin übertragen werden. Die Vorgehensweise hierzu ist in den nächsten beiden Kapiteln beschrieben.

### Sichern der Anlage-Daten und der Betriebsdaten auf eine Diskette

Sollen die Anlage-Daten und die Betriebsdaten auf eine Diskette gesichert werden, kann dieses unter DOS z.B. wie folgt geschehen:

1. Einlegen der Diskette (mit mindestens 130 kByte freiem Speicher) in den Computer.
2. Kopieren der Anlage-Daten und der Betriebsdaten auf die Diskette mit den beiden DOS-Befehlen:

```
COPY \MPC34\MPC_ANLA.DAT A: <ENTER>
      COPY \MPC34\MPC_ANLA.BDA A: <ENTER>
```

Entsprechend der Bezeichnung des Disketten-Laufwerks auf dem Computer muß anstelle des 'A:' gegebenenfalls ein 'B:' verwendet werden.

### Kopieren der Anlage-Daten und der Betriebsdaten von Diskette in einen Computer

1. Einlegen der Diskette in den Computer.
2. Kopieren der Anlage-Daten und der Betriebsdaten in den Computer mit den DOS-Befehlen:

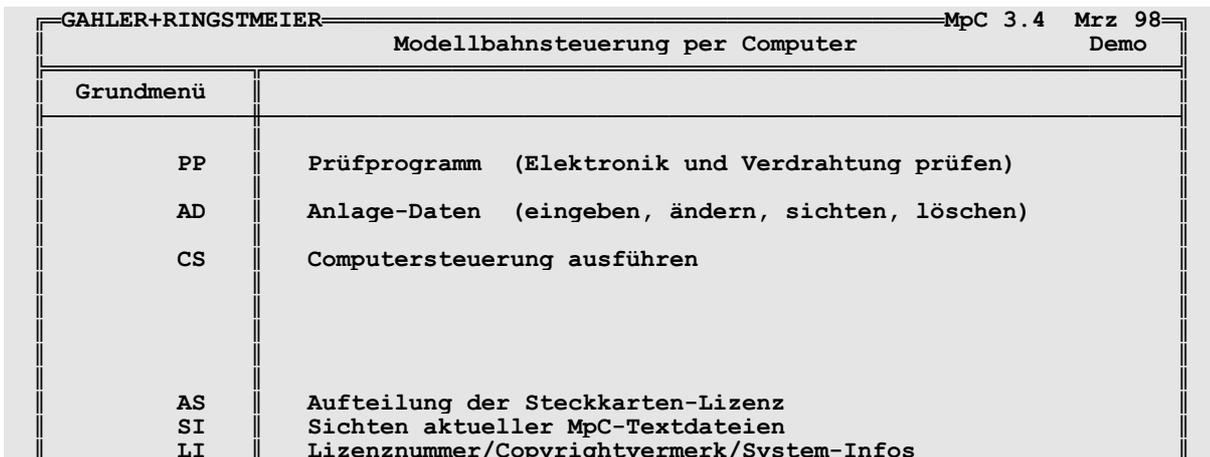
```
COPY A: \MPC34\MPC_ANLA.DAT <ENTER>
COPY A: \MPC34\MPC_ANLA.BDA <ENTER>
```

Entsprechend der Bezeichnung des Disketten-Laufwerks auf dem Computer muß anstelle des 'A:' gegebenenfalls wieder ein 'B:' verwendet werden.

### Starten des Programms

Das Programm wird durch Eingabe von **MPC** <ENTER> gestartet.

Nach dem Start reserviert das Programm zunächst einen zusätzlichen Speicherbereich von ca. 200 kB im RAM-Speicher. Anschließend wird das im Computer installierte Videosystem ermittelt, damit z.B. die Farbeinstellungen für den Bildschirm entsprechend vorgenommen werden können. Wenn der in Abbildung 2 wiedergegebene Bildschirmaufbau des Grundmenüs erscheint, ist das Programm betriebsbereit.



AP	Ändern der Portadressen
EN	Ende = Rückkehr zu DOS

Abbildung 2: Bildschirmaufbau des Grundmenüs

Die oberste Zeile des Bildschirmaufbaus dient der Programmidentifikation. Hier stehen u.a. die Versionsnummer des Programms sowie der Erscheinungsmonat der Version. Wenn unter dem Versionsnamen der Schriftzug 'Demo' erscheint, befindet sich keine MpC-Schnittstellenkarte im Rechner. Eine Verbindung zur Elektronik der "Modellbahnsteuerung per Computer" kann dann nicht hergestellt werden. Es können jedoch sämtlich Daten der Anlage eingegeben, geändert oder gelöscht werden und im Programmteil 'Computersteuerung' ist eine Simulation des Fahrbetriebes möglich. Erscheint ' DEMO' in Großbuchstaben, läuft das Programm als Demo-Version und unterstützt die Ansteuerung von nur 5 Steckkarten (vgl. Seite 21).

### Aufbau und Handhabung des Programms

Besonderer Wert wurde auf eine möglichst einfache Struktur und Handhabung des Programmes gelegt. Ausgehend von dem in Abbildung 2 dargestellten Bildaufbau des Grundmenüs sind, bis auf die beiden zuoberst aufgeführten, alle Tätigkeiten des Programmes direkt aufrufbar. Diese zuoberst aufgeführten Tätigkeiten sind so umfangreich, daß für sie jeweils komplette Untermenüs geschaffen wurden. Es handelt sich hierbei zum einen um die im Programmteil "PP=Prüfprogramm" zusammengefaßten Prozeduren zum Prüfen der Steckkarten und der Verdrahtung (vgl. Seite 25). Zum anderen handelt es sich um den Programmteil "AD=Anlage-Daten", der eine ganze Reihe von Bildschirmformularen enthält, durch deren Ausfüllen die zu steuernde Modellbahnanlage dem Programm beschrieben wird. Die hierzu gehörenden Programmzweige (Tätigkeiten) werden ab Seite 27 beschrieben.

Die dritte Tätigkeit ("CS=Computersteuerung ausführen") ist für Durchführung des Spiel- und Fahrbetriebes zuständig. Alle hierzu verfügbaren Kommandos sowie deren Anwendung sind im Kapitel 8.3 ab Seite 76 beschrieben. Die übrigen, im Grundmenü noch aufgeführten Tätigkeiten werden jetzt gleich im Anschluß erläutert. Zuvor soll jedoch die Handhabung des Programmes, also das Aufrufen bzw. Starten einzelner Programmteile (Tätigkeiten) kurz beschrieben werden.

### Aufrufen bzw. Starten von Tätigkeiten

Mit Hilfe der Pfeiltasten wird die helle Hinterlegung im großen Bildschirmbereich auf die gewünschte Tätigkeit verschoben. Durch Drücken <ENTER>-Taste wird die hervorgehobene Tätigkeit ausgeführt.

Auch im linken, kleineren Bildschirmbereich ist eine helle Hinterlegung erkennbar, die bei Betätigung der Pfeiltasten ebenfalls wandert. Es handelt sich hierbei um die Kurztexte der einzelnen aufrufbaren Tätigkeiten. Wenn ein solcher zweibuchstabiger Kurztext aus diesem linken Bildschirmfenster eingetippt wird (die beiden Buchstaben sind dann innerhalb von 5 Sekunden einzugeben), erfolgt ein sofortiger Aufruf der hiermit angesprochenen Tätigkeit. Bei den Kurztexten werden übrigens auch solche Eingaben anerkannt, die augenblicklich zwar nicht im linken Bildschirmbereich sichtbar sind, jedoch in einem anderen Programm-Menü (z.B. in einem der Untermenüs „Prüfprogramm“ oder „Anlage-Daten“) vorhanden sind. Für MpC-Kenner ist damit das direkte schnelle Aufrufen einer Tätigkeit möglich.

Nach dem Start einer Tätigkeit wird der zugehörige Bildaufbau bzw. das entsprechende Eingabeformular im rechten großen Bildschirmbereich erstellt. Der übrige Bildschirm bleibt unverändert. Je nach gewählter Tätigkeit können nun entsprechende Eingaben im rechten Bildschirmfenster gemacht werden, wobei fehlerhafte Eingaben im allgemeinen sofort mit einem gezielten Hinweis am unteren Bildschirmrand beanstandet werden.

Alle Stellen innerhalb der Bildschirmformulare, an denen Eingaben gemacht werden können, sind mit einem andersfarbigen Hintergrund versehen. Das hiervon jeweils aktive Eingabefeld, also das in dem gerade eine Eingabe erwartet wird, ist zusätzlich durch eine intensivere Färbung hervorgehoben. Weiterhin ist unmittelbar rechts neben dem aktiven Eingabefeld der blinkende Cursor (=Eingabeaufforderung) als waagerechter Unterstrich zu sehen.

Man beginnt nun mit dem Ausfüllen des angezeigten Formulars. Leer zu lassende Formularfelder werden entweder durch Drücken der <ENTER>-Taste oder einer der Pfeiltasten übersprungen, wobei mit den Pfeiltasten auch ein Zurückbewegen innerhalb des Formulars möglich ist. Wenn alle gewünschten Eingabe-

ben gemacht worden sind, kann das Formular an jeder Stelle durch Drücken der Taste <ESC> verlassen werden. (ESC ist die Abkürzung für das englische Wort 'escape' und bedeutet: flüchten, entkommen).

### Erweiterter Startbefehl des Programms

Es ist möglich, hinter dem an der DOS-Eingabeaufforderung einzutippenden Startbefehl ( **MPC** ) eine beliebige Zeichenfolge anzugeben, die dann so behandelt wird, als ob sie unmittelbar nach dem Programmstart über die Tastatur eingegeben worden wäre. Diese Zeichenfolge wird mit einem Leerzeichen an das **MPC** angehängt und enthält danach genau die Zeichen, die sonst erst nach dem Start des MpC-Programmes eingetippt worden wären. Leider kann die <ENTER>-Taste auf diese Weise nicht in den Startbefehl eingebaut werden, weil ihre Betätigung auf der DOS-Ebene ja als der Abschluß des Startbefehls angesehen würde. Falls in den Startbefehl also auch die <ENTER>-Taste eingebaut werden soll, muß sie wahlweise durch das Komma (,) oder den Schrägstrich (/) ersetzt werden.

Beispiel:

Der Startbefehl soll so erweitert werden, daß nach dem Programmstart automatisch die Datei "name.dat" mit den Anlage-Daten eingelesen und anschließend sofort in die Computersteuerung verzweigt wird. Die Betriebsdaten sollen nicht eingelesen werden. Der erweiterte Startbefehl hierfür lautet z.B.:

**MPC DLname.dat,,CSn <ENTER>**

Weil die Pfeiltasten sich nicht in den Startaufruf einflechten lassen, ist hier bereits zwangsläufig von der Möglichkeit Gebrauch gemacht worden, Tätigkeiten durch ihren 2-buchstabigen Kurztext aufzurufen. Mit den beiden Buchstaben 'DL' wird die Tätigkeit 'Daten lesen' ausgeführt, während die Eingabe 'CS' den Start der Tätigkeit 'Computersteuerung' verursacht.

### Und so ermitteln Sie Ihren individuellen Startbefehl :

Starten Sie das Programm zunächst ganz normal mit der Eingabe **MPC <ENTER>**. Führen Sie dann die gewünschten Befehle aus und notieren Sie sich dabei alle Tasten, die Sie der Reihe nach gedrückt haben. Ersetzen Sie anschließend in Ihrer Auflistung die Taste <ENTER> durch ein Komma. Da sich die Pfeiltasten nicht so ohne weiteres in den erweiterten Startbefehl einbauen lassen, muß zum Starten einer Programmtätigkeit die weiter oben erläuterte Variante mit den 2-buchstabigen Kurztexten verwendet werden.

Der Vorteil des erweiterten Startbefehls macht sich besonders dann bemerkbar, wenn Sie lediglich durch Einschalten des Netzschalters an Ihrem Computer automatisch direkt bis in die Ausführung der Modellbahnsteuerung gelangen wollen. Sie brauchen dazu nur den oben stehenden erweiterten Startbefehl am Schluß Ihrer Computerdatei AUTOEXEC.BAT anzuhängen. Wenn Sie Ihre Anlage-Daten in der Datei mit dem üblichen Standardnamen MPC\_ANLA.DAT gespeichert haben, kann der erweiterte Startbefehl sogar noch kürzer ausfallen, indem nach dem **MPC** und dem folgenden **Leerzeichen 4 Kommas**, die drei Buchstaben '**CSj**', danach wieder ein **Leerzeichen** und schließlich noch ein **Komma** eingegeben werden:

**MPC ,,,,CSj , <ENTER>**

Durch diesen erweiterten Startbefehl werden jetzt auch die Betriebsdaten eingelesen. Das Leerzeichen nach dem <j> hat die Aufgabe, den Nothalt aufzulösen, der nach dem Einlesen der Betriebssituation immer eingestellt ist. Damit dieses letzte Leerzeichen dann auch als ein 'Zeichen' erkannt wird, ist danach noch ein Komma (=ENTER) angefügt worden. Als kleiner Nebeneffekt wird durch dieses angehängte ENTER ein Piepston erzeugt, der den Betriebsbeginn hörbar vermeldet.

### **AS = Aufteilung der Steckkarten-Lizenz**

Jede Programmausfertigung (also auch die Demo-Version) ist mit einer Maximalzahl von ansteuerbaren Steckkarten versehen. Sie liegt üblicherweise geringfügig über der bei GAHLER+RINGSTMEIER oder einer der autorisierten Vertriebsstellen erworbenen Anzahl an Steckkarten. Sollen in Ausnahmefällen mehr als diese bei G+R registrierten Steckkarten angesteuert werden, ist eine Anhebung der Maximalzahl gegen einen zusätzlich zum Programmpreis zu entrichtenden Lizenzbetrag pro Steckkarte möglich. Hintergrund dieser Verfahrensweise ist die Tatsache, daß sich aus der aufgewendeten Programmierzeit und der Stückzahl an verkauften Programmen zwangsläufig ein aus der Sicht des Hobby-Modellbauers relativ hoher Betrag ergeben würde, der um einiges über dem jetzt in der Preisliste ausgewiesenen liegt. Schließlich handelt es sich bei dem MpC-Programm um eine sehr spezielle Anwendung und nicht etwa um ein in hohen Stückzahlen absetzbares Textverarbeitungsprogramm.

Aufteilung der Steckkarten-Lizenz	
Diese Programmausfertigung wurde mit einer Lizenz zur Ansteuerung von ... Steckkarten versehen. Geben Sie bitte an, wie diese Anzahl aufgeteilt werden soll:	
<input type="checkbox"/> Weichen-Steckkarten	= ... Weichen
<input type="checkbox"/> Formsignal-Steckkarten	= ... Magnetspulen
<input type="checkbox"/> Taster-Steckkarten	= ... Taster+Schalter+Rückmeld.
<input type="checkbox"/> Rückmelde-Steckkarten	= ... Taster+Schalter+Rückmeld.
<input type="checkbox"/> Steckkarten in LED-Kette 0	= ... LEDs
<input type="checkbox"/> Steckkarten in LED-Kette 1	= ... LEDs
<input type="checkbox"/> Steckkarten in LED-Kette 2	= ... LEDs
<input type="checkbox"/> Block-Steckkarten	= ... Blöcke + ... T+S+Rückmel.
<input type="checkbox"/> Hilfsblock-Steckkarten	= ... Hilfsblöcke + ... T+S+Rm.
<input type="checkbox"/> Belegtmelder-Steckkarten	= ... Belegtmelder
<input type="checkbox"/> Relais-Steckkarten	= ... Relais
<input type="checkbox"/> ... Rest	

Abbildung 3: Bildschirmaufbau „Aufteilung der Steckkarten-Lizenz“

Es wäre nun sicher nicht fair, dem Betreiber einer kleinen Anlage, der demzufolge auch nur einen kleinen Teil der Programmleistungen überhaupt nutzen kann, die durchschnittlichen Entwicklungskosten des Programmes aufzubürden. Unangemessen wäre es ebenfalls, wenn der Betreiber einer mit mehreren hundert Blöcken, vielen Fahrzeugen und einem großen Stellisch versehenen Großanlage sich nur an diesen Durchschnittskosten beteiligen würde, wo ja doch gerade für ihn ein überdurchschnittlich aufwendiges Programmgerüst mit möglichst noch erweiterbaren Maximalzahlen an Blöcken, Weichen und Fahrreglern geschaffen werden mußte. Vor diesem Hintergrund lag es nahe, die Programmkosten anwendungsgerecht von der Größe der zu steuernden Anlage abhängig zu machen, wobei diese „Größe“ hier in der Anzahl der zum Einsatz kommenden Steckkarten gemessen wird. Die Programmkosten setzen sich daher aus einem festen Grundpreis zum Erwerb der generellen Nutzungserlaubnis und einem von der Zahl der eingesetzten Steckkarten abhängigen, in die Steckkartenpreise einkalkulierten Anteil zusammen.

Daß Ihnen G+R gerade in der für Hobby-Modellbahner oftmals einzig nutzbaren Tageszeit, nämlich am Feierabend und an den Wochenenden, jederzeit für Fragen und Hilfestellungen telefonisch zur Verfügung steht, ist ein zwar immer noch ebenso unüblicher wie kostenloser Service, unter dem Strich kostet er aber doch immerhin (Frei)Zeit und bindet damit diese stets knappe Gut, das neben unseren Hauptberufen abgezweigt werden muß. Auch hierbei ist es verständlich, daß Betreiber einer größeren und komplexeren Anlage auch einen entsprechend größeren Betreuungsanteil bei Planung, Inbetriebnahme und Anwendung benötigen.

Bei Nachkäufen von Steckkarten ist daher zu beachten, daß auch die Programmdiskette gegebenenfalls mit eingesandt wird, damit das kostenlose Heraufsetzen der ansteuerbaren Steckkartenzahl erfolgen kann. Dieses Verfahren bringt zusätzlich den Vorteil mit sich, daß Sie immer über die jeweils neueste Fassung Ihrer Version verfügen.

Da auch in der Demo-Version 5 Steckkarten unterstützt werden, können damit bereits bis zu 40 Weichen oder 10 Blöcke bzw. eine entsprechende Kombination daraus bedient werden. Eine aus unserer Sicht sinnvolle Aufteilung der 5 Steckkarten, mit der ein aus 8 Weichen, 4 Blöcken, 4 Hilfsblöcken, 12 Schaltern und 8 Belegtmeldern bestehender Versuchsaufbau der MpC ausreichend getestet werden kann, ist z.B.:

- 1 Weichen-Steckkarte
- 2 Block-Steckkarten
- 1 Hilfsblock-Steckkarte
- 1 Belegtmelder-Steckkarte

Die vorhandene Maximalzahl an Steckkarten kann beliebig auf die einzelnen Steckkartenarten aufgeteilt werden. Nach jeder Eingabe in einem der Formularfelder werden die Anzahl der ansteuerbaren Elemente (Weichen, LEDs, Taster, Blöcke, Schalter etc.) sowie der noch zur Verfügung stehende aufteilbare Rest angezeigt.

## SI = Sichten aktueller MpC-Textdateien

Nach dem Anwählen dieser Tätigkeit wird das separat mitgelieferte Programm MPC\_SI.EXE aufgerufen, mit dem bis zu 8 ganz bestimmte, im Zusammenhang mit der MpC stehende Textdateien angesehen werden können. Zwar verfügt heute im allgemeinen jeder neu ausgelieferte PC über entsprechende Text- oder Editierprogramme, mit denen die betroffenen Textdateien ebenfalls angesehen werden können, es ist jedoch gleichermaßen für Computerlaien und versierte Anwender wesentlich einfacher, diese Textdateien direkt aus dem MpC-Programm heraus einsehen zu können. Die ersten 5 der hier gemeinten Textdateien werden bereits zusammen mit dem Programm ausgeliefert. Die restlichen 3 Textdateien müssen dagegen erst vom jeweiligen Anwender selbst hergestellt werden. Sie entstehen durch einen Aufruf des Programmzweiges 'DD = Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben' (vgl. Seite 31). Ihre Dateinamen werden dabei aus dem Namen der aktuell geladenen Datei mit den Anlage-Daten gebildet. Hierfür schlägt das Programm standardmäßig den Namen MPC\_ANLA.DAT (bei der Demo-Version HANDBUCH.DAT) vor, der jedoch vom Anwender beliebig umbenannt werden kann. Eine Zusammenstellung aller 8 Textdateien mit ihrem zugehörigen Inhalt finden Sie in der Tabelle 1.

Nach dem Start dieser Tätigkeit wird immer der Anfang der Datei Nr. 1 ( MPC\_LIZE.TXT) auf dem Bildschirm angezeigt. Am unteren Bildschirmrand erscheint eine Hinweiszeile, die die Kommandos zum Wechseln zwischen den Dateien sowie dem Blättern, Drucken und Beenden der Tätigkeit enthält:

TAB=Dateiwechsel (1-8)	↑↓ Bild↑↓ Pos1 Ende	F10=Drucken	ESC=Ende
------------------------	---------------------	-------------	----------

- Ein fortlaufender Wechsel zwischen den Dateien ist demnach durch mehrfaches Drücken der TAB-Taste möglich (sie befindet sich üblicherweise am linken Tastaturrand über der Umschalt-Feststelltaste). Die gezielte Wahl einer bestimmten Datei erfolgt durch Eintippen einer Zahl von 1-8.
- Innerhalb der gerade angezeigten Datei kann mit den Pfeiltasten 'auf/ab', den Tasten 'Bild auf/ab' sowie mit den Tasten 'Pos1' und 'Ende' geblättert werden. Ein Laufzeiger am rechten Bildschirmrand zeigt dabei die aktuelle Position innerhalb der Datei an.
- Die Funktionstaste 'F10' löst einen im Hintergrund ablaufenden Druckvorgang der gesamten aktuell angezeigten Datei aus, der durch das DOS-Programm PRINT gesteuert wird. Sofern das Drucken auf diese Weise das erste Mal ausgeführt wird, erfolgt zunächst eine Abfrage nach dem Printmedium [PRN], die in den meisten Fällen nur durch Drücken der <ENTER>-Taste bestätigt zu werden braucht. **Diese Funktion ist unter Windows nicht ausführbar.**
- Beendet wird das Sichten der Textdateien durch Drücken der Taste <ESC>.

Nr.	Dateiname	Inhalt
1	MPC_LIZE.TXT	Lizenzabkommen und Garantie-Erklärung für die Nutzung der zur „Modellbahnsteuerung per Computer“ gehörenden Programme, der „PC-Schnittstellenkarte“ und des darauf befindlichen EPROMs.
2	MPC_LIES.TXT	Enthält zusätzliche Informationen zur MpC oder zu Änderungen des Programms, die nach Drucklegung des Handbuches hinzugekommen sind bzw. sich aus anderen Gründen nicht im Handbuch befinden.
3	GBS_LIES.TXT	Enthält Informationen und eine Bedienungsanleitung zum separat mitgelieferten Programm <i>GBS-Edit</i> .  Das durch den Befehl <b>GBS</b> <ENTER> an der DOS-Eingabeaufforderung zu startende Programm erlaubt die Planung von Stellisch-Oberflächen nach dem MINITEC-Stellischsystem DrS2, das wiederum eine verkleinerte, sonst aber originalgetreue Nachbildung des Spurplan- <b>Drucktastenstellwerk-Siemens-2</b> darstellt.
4	MPC_HLP.TXT	Enthält eine Auflistung aller während der Ausführung der Computersteuerung eingebbaren Kommandos. Diese Datei kann zusätzlich auch während des Betriebes durch Drücken der Funktionstaste F1 angesehen werden.
5	MPC_INFO.TXT	Diese Datei ist bei Auslieferung des Programmes leer und kann vom Anwender mit eigenen, beliebigen Inhalten (z.B. eigenen Notizen, Erfahrungen oder Bemerkungen zum MpC-System) versehen werden.
Weitere Hinweise zu den jetzt folgenden 3 Dateien siehe: <i>'DD = Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben'</i> auf Seite 31.		
6	MPC_ANLA.DD1	Enthält eine komprimierte Zusammenstellung aller eingegebenen Anlage-Daten.
7	MPC_ANLA.DD2	Enthält eine Statistik der Anlage-Daten mit Angaben über die Verwendung aller Leuchtanzeigen, Taster, Schalter und Belegtmelder.
8	MPC_ANLA.DD3	Enthält eine Auflistung mit den Daten der letzten Betriebssituation.

Tabelle 1: Mit der Tätigkeit *'SI = Sichten aktueller MpC-Textdateien'* einsehbare Dateien

## Li = Lizenznummer/Copyrightvermerk / System-Infos

Dieser Programmteil informiert nach seiner Aktivierung zunächst über die Lizenznummer der von Ihnen benutzten Programmversion. Weiterhin gibt er Auskunft über die Inhaber der Urheberrechte für die Entwicklung der MpC-Elektronik und des Programmes der "Modellbahnsteuerung per Computer" und nennt Ihnen Adresse und Telefonnummer Ihres Programmbetreuer s.

Es wird darauf hingewiesen, daß eine Manipulation an den Codes der ausgelieferten Programme zum Verlust der generellen Nutzungserlaubnis (Nutzungslizenz) führt.

Nach Drücken einer Taste erscheint rechts im großen Bildschirmbereich die Palette der mit dem installierten Videosystem darstellbaren Bildschirmfarben. Besonders bei monochromen Bildschirmen ist mit dieser Darstellung eine optimale Einstellung der beiden Regler für "Helligkeit" und "Kontrast" an Ihrem Bildschirm möglich, die unbedingt genutzt werden sollte. Gleichzeitig werden im linken Bildschirmbereich einige Daten des verwendeten Rechners angezeigt, die Sie uns bei eventuellen Rückfragen zur Einsatzfähigkeit des Rechners mitteilen sollten.

## AP = Ändern der Portadressen

Zum Datenaustausch zwischen dem MpC-Programm und der MpC-Elektronik werden zwei verschiedene Adressbereiche innerhalb des PCs gebraucht. Die standardmäßig benutzten Adressbereiche (siehe auch

Stichwort: *Portadressen* in der Technischen Beschreibung) sind sowohl auf der MpC-Schnittstellenkarte als auch im MpC-Programm bei der Auslieferung fest eingestellt und brauchen im allgemeinen nicht geändert zu werden. Sie lauten:

Bereich 1:	Hexadezimal 300h - 31Fh	Dezimal 768 - 799	= 32 Adressen
Bereich 2:	Hexadezimal 330h - 333h	Dezimal 816 - 819	= 4 Adressen

Standard-Adressbereiche für die MpC-Schnittstellenkarte

Mit Hilfe des Programmzweiges AP können die beiden Adressbereiche jedoch geändert werden, sofern sie sich mit den von anderen Schnittstellenkarten benutzten Adressbereichen (z.B. Sound-Blaster , CD-ROM-Karte, Fax-Karte, Netzwerkkarte, Streamer o.ä.) überschneiden. **Bei Adressbereichsüberschneidungen funktioniert der MpC-Betrieb nicht bzw. nicht korrekt.**

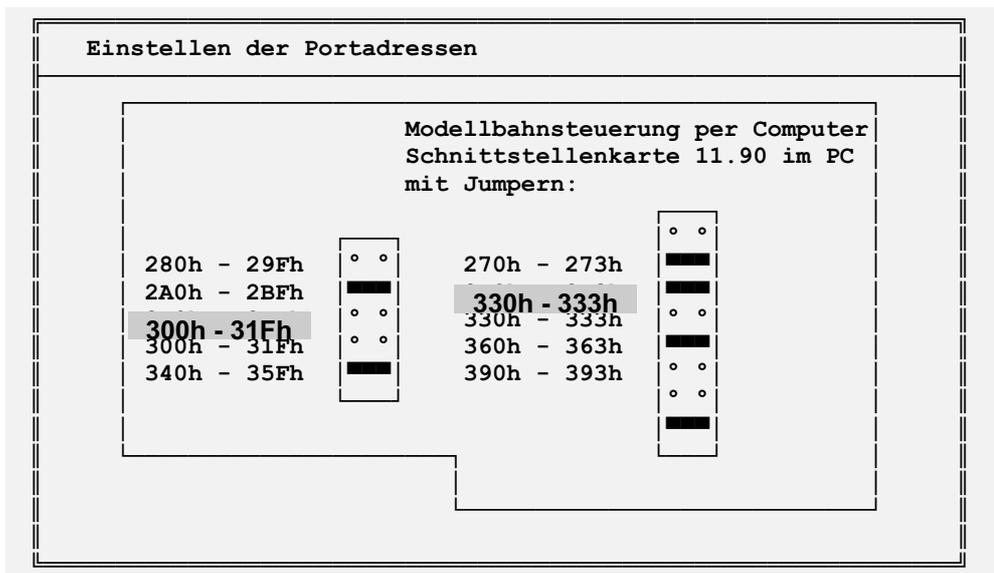


Abbildung 4: Bildschirmaufbau im Programmzweig „Ändern der Portadressen“

Stellen Sie gegebenenfalls nach Aufruf dieses Programmzweiges andere Adressbereiche ein, indem Sie die rote Markierung mit Hilfe der Pfeiltasten entsprechend verschieben. Durch Eingabe des Buchstabens 'S' können die Standard-Adressbereiche (siehe oben) wieder zurückgesetzt werden.

Nach einer Änderung der Adressbereiche müssen Sie unbedingt auch die Jumper-Stellungen auf der MpC-Schnittstellenkarte entsprechend ändern. Bringen Sie dazu die kleinen roten Steckerchen (Jumper) in diejenigen Positionen, die im Bildschirm symbolisch angezeigt werden. Der Einbau der MpC-Schnittstellenkarte in den Computer ist im Kapitel 6 der Bauanleitung beschrieben. Der Ausbau ist sinngemäß vorzunehmen.

Beim Beenden des Programms werden die eingestellten Adressbereiche automatisch in der Datei MPC.INI gespeichert.

### EN = Ende=Rückkehr zu DOS

Egal in welchem Programmzweig Sie sich befinden, wenn Sie genügend oft die Taste <ESC> betätigen, werden Sie immer bei diesem Programmzweig (Rückkehr zu DOS) landen.

Durch Aufruf dieser Tätigkeit wird das MpC-Programm beendet. Falls die Anlage-Daten während der Programmsitzung verändert und zwischenzeitlich noch nicht auf Festplatte oder Diskette gespeichert worden sind, erscheint zuvor noch eine Abfrage, ob die geänderten Daten noch zu speichern sind.

## 8.1 Kurzbeschreibung des Programmteils "PP = Prüfprogramm"

Das Prüfprogramm besteht aus einer Reihe von separaten Programmzweigen (Tätigkeiten), mit denen die Funktionen der einzelnen Elektronikbausteine der "Modellbahnsteuerung per Computer" überprüft werden können. Ausführliche Anweisungen zur Benutzung der einzelnen Tätigkeiten und zum Ablauf der Prüfprozeduren befinden sich im Kapitel 7 der Systemdokumentation, die Bestandteil der Technischen Beschreibung und Bauanleitung ist und zusammen mit dem Grundbausatz (siehe Paket 1a der Preisliste) ausgeliefert wird. Im folgenden werden nur die Aufgaben der einzelnen Prüfprogrammzweige kurz aufgezählt. Hinter der Überschrift sind die Steckkarten-Nummern der von den Prüfungen jeweils betroffenen Elektronikbausteine aufgelistet.

GAHLER+RINGSTMEIER		MpC 3.4 Mrz 98		
Modellbahnsteuerung per Computer				
Prüfprogramm				
	IP		Interface-Steckkarten 8500 und 9101 (8801) prüfen	
	WP	WS	Weichen	
	MP	MS	Magnetartikel	
	RP	RM	Weichenrückmelder	
	TP	TA	Taster	
L0	L1	L2	LA	Leuchtanzeigen
	ZP	ZL	Zuglicht-Relais	
	BP	BM	Belegtmelder	
HP	HR	HD	Hilfsblock	
BA	BE	BD	Block	
	FR		Fahrregler auf der Blocksteckkarte 8705 prüfen	
	BT		Blocktest (= Fahrstrom-Verdrahtung prüfen)	
	<ESC>		Rückkehr zum Grundmenü	

Abbildung 5: Bildschirmaufbau im Programmteil "Prüfprogramm"

### IP = Interface-Ports prüfen

(PC-Schnittstellenkarte, 8500, GBUF, 9101)

Die vom Rechner auf die jeweils 8 Datenleitungen der 4 Ausgangs-Ports PA, PB, PD und PE gelegten Ausgangssignale "1" und "0" können mit einem Meßgerät geprüft werden. Ebenso kann geprüft werden, ob die anlagenseitig auf die jeweils 8 Datenleitungen der beiden Eingangs-Ports PC und PF gelegten Potentiale "+5V" und "GND" korrekt im Rechner empfangen werden.

### Weichen

(8902, 8912, 9122)

- WP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Weichenbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 und IC2.
- WS: 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 Weichennummern.

### Magnetartikel

(8902, 8912, 9122)

- MP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Magnetartikelbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 und IC2.
- MS: 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.

### Weichenrückmelder

(8503)

- RP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Rückmeldebusleitungen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.
- RM: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Rückmeldenummern. Prüfen der Funktion aller Rückmeldungen.

**Taster (8503)**

- TP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Tasterbusleitungen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.
- TA: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Tasternummern. Prüfen der Funktion aller Taster.

**Leuchtanzeigen (8804, 9214, 9324)**

- L0, L1, L2: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Leuchtanzeigen sowie der Schieberegister IC1 bis IC4.
- LA: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der LEDs. Prüfen der Funktion aller LEDs.

**Zuglicht-Relais (9208)**

- ZP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Zuglicht-Relais sowie des Schieberegisters IC1.
- ZL: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Zuglicht-Relais. Prüfen der Funktion einzelner Relais.

**Belegtmelder (8707, 9517)**

- BP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die zusätzlichen Belegtmelder sowie des Schieberegisters IC1.
- BM: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der zusätzlichen Belegtmelder. Prüfen der Funktion aller Belegtmelder.

**Hilfsblock (8706, 9516)**

- HP: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Hilfsblöcke sowie des Schieberegisters IC1.
- HR: Prüfen der Funktion einzelner Hilfsblock-Relais.
- HD: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Hilfsblöcke und der Schalter 257-512. Prüfen der Funktion der Hilfsblock-Belegtmelder und Schalter mit den Nummern 257-512.

**Block (8705, 9505, 9515)**

- BA: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Blockausgänge sowie der Schieberegister IC2 und IC3.
- BE: Prüfen der korrekten Verdrahtung der Busleitungen für die Blockeingänge sowie des Schieberegisters IC1.
- BD: Ermittlung der durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern der Blöcke und der Schalter mit den Nummern 1-256. Prüfen der Funktion aller Block-Belegtmelder, Kurzschlußmelder und Schalter mit den Nummern 1-256.

**FR = Fahrregler prüfen (8705, 8706, 8707, 9505, 9515, 9516, 9517)**

Probefahrten in Blöcken und Hilfsblöcken können durchgeführt werden. Die auf den Blockplatinen befindliche Fahrregelung (Erzeugung der Impulsbreite für die Fahrstufen 0-15) sowie die korrekte Fahrstrom-Verdrahtung zwischen Hauptblöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern werden geprüft.

**BT = Blocktest (8705, 8706, 8707, 9505, 9515, 9516, 9517)**

Die durch die freie Verdrahtung erzeugten Nummern von Blöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern werden geprüft. Die fahrstromtechnische Zugehörigkeit eines bestimmten Gleisabschnittes zu Blöcken, Hilfsblöcken und zusätzlichen Belegtmeldern wird geprüft. Damit kann die innerhalb des 19"-Einschubrahmens hergestellte Querverdrahtung zwischen Blöcken, Hilfsblöcken und Belegtmeldern geprüft werden. Nach dem Aktivieren des Programmzweiges ist der zu prüfende Gleisabschnitt mit einem Geldstück o.ä. kurzzuschließen. Die fahrstromtechnische Verdrahtung des Gleisabschnittes wird anschließend vom Programm ermittelt und auf dem Bildschirm angezeigt.

## 8.2 Beschreibung des Programmteils "AD = Anlage-Daten"

Mit Ausnahme der Tätigkeiten DL, DS, DD zum Lesen, Schreiben und Drucken der Daten, untergliedern sich alle übrigen Programmzweige dieses Teils in die drei Rubriken: *Eingeben/Ändern*, *Sichten* und *Löschen*. Im folgenden soll zunächst für alle Programmzweige die Rubrik *Eingeben/Ändern* behandelt werden, wobei Sie dann alle Formulare kennenlernen, mit denen Sie dem Programm das Aussehen Ihrer Modellbahnanlage beschreiben. Ab Seite 73 werden anschließend kurz und allgemein die Rubriken *Sichten* der Formulare und *Löschen* der Daten erläutert. Informieren Sie sich jedoch zunächst anhand der Abbildung 6, welche Eingabeformulare zu welchen Themengebieten angeboten werden.

GAHLER+RINGSTMEIER			MpC 3.4	Mrz 98
Modellbahnsteuerung per Computer				
Anlage-Daten				
DL	DS	DD	Daten von Diskette/Festplatte lesen	
SE	SS	SL	Strecke/Fahrstraße	
BE	BS	BL	Blockdaten	
TE	TS	TL	Doppeltrennstellen	
NE	NS	NL	Signaldaten	
PE	PS	PL	Fahrpult-Daten	
RE	RS	RL	Fahrregler-Daten	
VE	VS	VL	Fahrregler-Voreinstellungen	
ZE	ZS	ZL	Taster/Pult-Zuordnungen	
OE	OS	OL	Optionen	
LE	LS	LL	Belegtmelder/LED-Zuordnungen	
WE	WS	WL	Weichendaten	
UE	US	UL	Routendaten	
GE	GS	GL	Geschwindigkeits-Meßstrecken	
EE	ES	EL	Eingleisige Strecken	
	<ESC>		Rückkehr zum Grundmenü	

Abbildung 6: Bildschirmaufbau im Programmteil "Anlage-Daten"

### 8.2.1 Programmzweige zum Eingeben und Ändern der Daten

Durch das Ausfüllen der nachstehend erläuterten Formulare beschreiben Sie dem Programm das Aussehen Ihrer Modellbahnanlage. Es gibt Formulare, die Sie nur einmal auszufüllen brauchen und andere, die je nach Häufigkeit des betreffenden Gegenstandes (Fahrstraße, Block, Signal etc.) entsprechend mehrfach auszufüllen sind. Es ist klar, daß die Richtigkeit der in diesen Formularen eingetragenen Daten einen direkten Einfluß auf den korrekten Ablauf des Spielbetriebes haben muß.

#### Was passiert bei falsch eingegebenen Daten?

Unbefriedigende oder nicht zustandekommende Betriebsabläufe haben ihre Ursache in den meisten Fällen in unvollständigen oder fehlerhaften Dateneingaben in den Formularen. Fehler in der Elektronik oder in der Verdrahtung treten seltener auf. Generell sind dabei unvollständige Daten weniger gravierend als fehlerhafte. Wenn dem Computer nämlich Daten fehlen, äußert sich das in aller Regel in einem (zu frühen) Stehenbleiben des Zuges, während sich bei fehlerhaften Daten auch Fehlfahrten mit den unterschiedlichsten Ergebnissen ergeben können. Daß es dadurch im allgemeinen allerdings doch nicht zu Zusammenstößen oder Flankenfahrten kommt, ist einem MpC-Prinzip zuzuschreiben, für das der englische Begriff des *'fail safe'* geprägt wurde und der bedeutet, daß die Steuerung bei Fehlern automatisch in den sicheren Zustand zurückfällt. In diesem Fall bedeutet das meistens, daß die von dem Fehler betroffenen Züge stehenbleiben und Sie vor die mitunter schwer zu beantwortende Frage gestellt werden: „Warum fährt der Zug jetzt nicht weiter?“. Diese Fehlersicherheit beruht im wesentlichen aber auch auf der Tatsache, daß die MpC keine Lokdekoder verwendet, die den Loks infolge des auf der gesamten Anlage allgegenwärtigen Fahrstromes ein Eigenleben ermöglichen würden, und zwar sowohl bei fehlerhafter Ansteuerung ihres Dekoders als auch bei falsch liegenden Weichen. Die MpC hingegen liefert den Fahrstrom nur an diejenigen Gleisabschnitte (Blöcke), in denen zuvor eine Fahrerlaubnis für den dort befindlichen oder erwarteten Zug ausdrücklich ermittelt wurde.



Die gravierendsten Fehlfunktionen mit deutlichen Durchrutschwegen der Züge über ihren geplanten Haltepunkt hinaus ergeben sich übrigens, wenn im Blockformular 'BE' die Nummern nicht vorhandener bzw. falscher Halte- oder Bremspunkte eingegeben werden. Der Zug fährt dann mit voller Reisegeschwindigkeit auf das Blockende zu, immer in der Erwartung einen noch ausreichend langen Brems- oder Halteweg vor sich zu haben.

### Neu-Eingeben oder Ändern?

Welchen Bearbeitungsmodus Sie im Einzelfall wünschen (neue Daten eingeben oder Ändern bereits bestehender), bestimmen Sie durch die erste Eingabe im jeweiligen Formular (beim Strecken/Fahrstraßen-Formular 'SE' auch durch die ersten *beiden* Eingaben). Je nach gewähltem Formular bezeichnet diese erste Eingabe z.B. die Fahrstraßennummer, die Blocknummer oder die Fahrpultnummer. Wenn bereits ein Formular mit der von Ihnen eingegebenen Artikelnummer vorhanden ist, soll das bereits bestehende Formular geändert werden, andernfalls wird ein neues Formular unter der betreffenden Artikelnummer angelegt.

Die beiden Arten *Neu-Eingeben* und *Ändern* unterscheiden sich vom Prinzip her also nicht. Während Sie beim *Neu-Eingeben* ein leeres Formular ausfüllen, erhalten Sie beim *Ändern* die Einträge eines bereits vorhandenen Formulars als Vorlage, um die darin enthaltenen Daten anschließend nach Belieben verändern oder erneuern zu können.

Die Bedienung aller Formulare geschieht nach einem einheitlichen Muster:

- Formular aufrufen.
- Artikelnummer eingeben.
- Die auszufüllenden Formularfelder mit den Pfeiltasten ansteuern.
- Daten eintragen oder ändern.
- Formular mit der Taste <ESC> verlassen.
- Das neue bzw. geänderte Formular auf Anfrage übernehmen oder nicht.

Nachdem die betreffenden Formularfelder mit den Pfeiltasten angesteuert worden sind, können einzelne Einträge geändert oder durch Betätigen der Tasten <Entf> bzw. <Rückschritt> gelöscht werden. Zum Löschen kompletter Formulare stehen eigene Programmzweige zur Verfügung (vgl. Seite 73).

Sind die gewünschten Eingaben/Änderungen vorgenommen worden, wird das Formular durch Drücken der Taste <ESC> abgeschlossen. Danach können Sie entscheiden, ob das neue bzw. geänderte Formular übernommen werden soll oder nicht. Entsprechende Hinweise und Fragen erhalten Sie jeweils in den beiden unteren Bildschirmzeilen.



Beachten Sie, daß die Daten durch das am Ende der Formulare vorgenommene "*Übernehmen*" lediglich in den Arbeitsspeicher des Programmes übernommen werden, daß sie dadurch aber noch nicht dauerhaft (= auf Diskette oder Festplatte) gesichert sind. Der Arbeitsspeicher wird dem Programm nämlich nur während seiner Laufzeit zugeteilt und geht bei dessen Beendigung komplett wieder verloren! Die Daten müssen also zuvor unbedingt auf Diskette oder Festplatte gespeichert werden (siehe Tätigkeit DS). Nur so sind sie dauerhaft gesichert und können nach dem Ausschalten des Computers bzw. nach dem nächsten Programmstart erneut wieder durch die Tätigkeit DL in den Arbeitsspeicher zurückgelesen werden.

Die in einem Formularfeld gemachten Eingaben werden unmittelbar auf Richtigkeit überprüft. Falsche Eingaben (z.B. Blocknummer 700) werden gar nicht erst angenommen. Die zulässigen Eingabemöglichkeiten sind in diesem Handbuch jeweils am Ort ihrer Beschreibung erläutert. Falls Sie ohne Handbuch vor dem Rechner sitzen und nicht mehr wissen, welche Eingaben innerhalb des aktuellen Formularfeldes zulässig sind, geben Sie einfach eine garantiert falsche Eingabe ein (z.B. '?'). In den beiden unteren Bildschirmzeilen erhalten Sie dann einen Hinweis auf die erlaubten Eingaben.

### DL = Daten von Diskette/Festplatte lesen

Nach dem Start des MpC-Programmes befinden sich noch keine Anlage-Daten im Arbeitsspeicher. Diese müssen erst mit Hilfe dieser Tätigkeit von der Diskette oder Festplatte eingelesen werden. Danach "weiß" das Programm, wie die zu steuernde Anlage "aussieht".

Vor jedem Aufruf der Tätigkeit DL wird zunächst geprüft, ob sich bereits Anlage-Daten (z.B. infolge eines früheren Aufrufes von 'DL' oder durch inzwischen bereits ausgefüllte Formulare) im Speicher befinden.

Diese würden nämlich durch das Einlesen der neuen Daten überschrieben werden und somit verloren gehen. Wenn dieses der Fall ist, erfolgt zunächst eine Warnung zusammen mit einer Auflistung der bereits vorhandenen Daten gemäß Abbildung 7, wobei die in der Abbildung angegebenen Anzahlen den jeweils maximal möglichen Anzahlen der einzelnen Artikel entsprechen.



Ein Hinzufügen von Daten aus einer Disketten- oder Festplattendatei zu den bereits im Programm befindlichen ist ebenso wenig möglich, wie das Hinzufügen einzelner ausgefüllter Formulare zu einer bereits bestehenden Disketten- oder Festplattendatei (vgl. Seite 30, 'Ändern bzw. Ergänzen bereits vorhandener Daten').

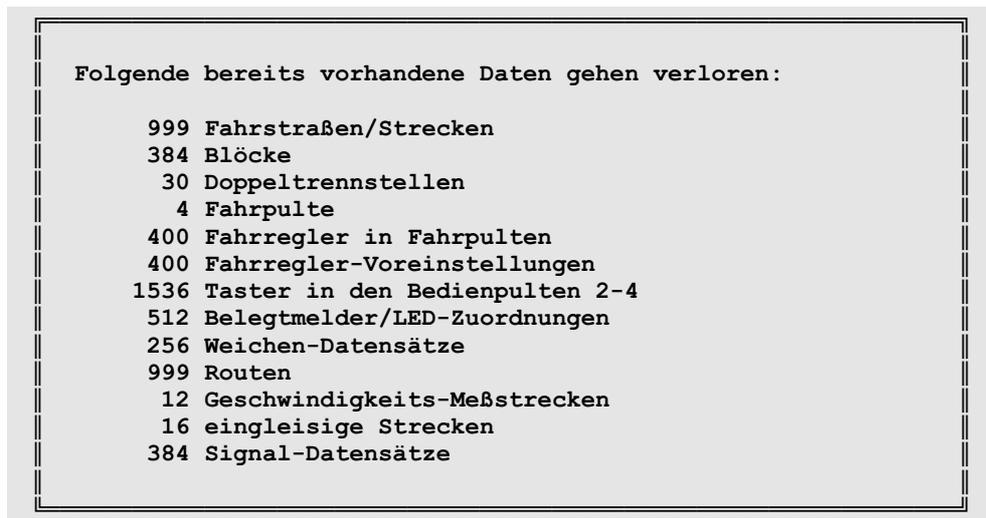


Abbildung 7: Auflistung der Daten beim Lesen und Speichern

Am Schluß dieser Auflistung steht dann Frage: `Daten trotzdem einlesen (j/n): _`

Nach Eingabe von `<n>` oder Drücken der Taste `<ESC>` wird die Tätigkeit DL ohne weitere Aktivitäten beendet. Wenn Sie `<j>` eingeben, ist im nächsten Schritt der Name der Datendatei einzugeben, aus der die Daten zu lesen sind. Bei der Vollversion schlägt das Programm hierfür den Dateinamen MPC\_ANLA.DAT vor. Wenn Ihre Datendatei so heißt oder so heißen soll, quittieren Sie diese Abfrage durch Eingabe von `<ENTER>`. Anderenfalls geben Sie den von Ihnen gewünschten Dateinamen ein. Sie können dabei auch eine eventuelle Pfadbezeichnung (*Laufwerk:\Verzeichnis*) mit eingeben, falls sich die Datei auf einem anderen Laufwerk oder in einem anderen Verzeichnis befindet. Bei der Demo-Version wird als Dateiname HANDBUCH.DAT vorgeschlagen. In dieser Beispieldatei befinden sich die wichtigsten Daten der auf Seite 173 abgebildeten Anlage.

Nach dem Lesen der Daten erfolgt wieder eine der Abbildung 7 entsprechende Auflistung. Zusätzlich werden das Erzeugungsdatum der Datei sowie die Anzahl der gelesenen Bytes angezeigt. Die maximale Länge einer Datendatei beträgt 65535 Bytes. Nach Drücken einer beliebigen Taste (z.B. `<ENTER>`) wird der Programmzweig DL beendet.

## DS = Daten auf Diskette/Festplatte schreiben

Damit die in den Formularen eingegebenen Daten auch nach dem Ausschalten des Rechners erhalten bleiben, müssen sie unbedingt auf Diskette oder Festplatte gespeichert werden.

Nach dem Start von 'DS' werden zunächst die im Programm befindlichen Daten durchgezählt und das Ergebnis wird wieder wie in Abbildung 7 beschrieben auf dem Bildschirm angezeigt. Am Schluß der Auflistung wird noch einmal eine Bestätigung für den Speichervorgang verlangt. Wird sie mit `<j>` beantwortet, muß schließlich noch der Name der Datendatei angegeben werden. Das Programm macht hierfür wieder einen Namensvorschlag, der normalerweise mit `<ENTER>` quittiert wird, aber auch durch eine Neuein-

gabe überschrieben werden kann. Falls erforderlich, können dem Namen Laufwerks- und Pfadbezeichnungen nach den DOS-Konventionen vorangestellt werden.

Wenn auf dem Datenträger bereits eine Datei mit dem angegebenen Namen existiert, wird hiervon zunächst eine Sicherungskopie angefertigt. Der Dateiname der Sicherungskopie wird durch Ändern des letzten Buchstabens der Dateierweiterung in ein 'X' gebildet (aus MPC\_ANLA.DAT wird dann z.B. MPC\_ANLA.DAX). Dadurch sind immer die Daten des letzten (MPC\_ANLA.DAT) und des vorletzten (MPC\_ANLA.DAX) Speichervorganges vorhanden.

### **Ändern bzw. Ergänzen bereits vorhandener Daten**

Mit der Tätigkeit DS werden immer nur die derzeit **im Arbeitsspeicher des Programmes** befindlichen Daten auf eine Disketten- oder Festplattendatei übertragen. Es findet also **kein Hinzufügen** von den im Programm befindlichen Daten zu den bereits in der Datei (Diskette/Festplatte) befindlichen statt.

Wenn Sie also in einer bereits vorhandenen Anlage-Daten-Datei etwas ändern oder den bereits vorhandenen Anlage-Daten neue hinzufügen wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Lesen Sie die bereits vorhandenen Daten mit der Tätigkeit DL aus der Datei in das Programm ein.
2. Nehmen Sie die Änderungen / Ergänzungen in den entsprechenden Formularen vor.
3. Schreiben Sie die geänderten / ergänzten Daten mit der Tätigkeit DS in die Datei zurück.

Bevor die Auflistung der Daten gemäß Abbildung 7 durchgeführt wird, werden alle Eingaben noch einmal im Gesamtzusammenhang nach bestimmten Kriterien untersucht, die in den einzelnen Formularen während des Eingebens/Änderns nicht durchlaufen werden konnten. Falls hierbei Unstimmigkeiten entdeckt werden, können folgende Meldungen erzeugt werden:

### **Fahrstraße 'F' enthält Endlosschleife oder Doppelaufruf.**

Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' und ihrer zugehörigen Sub-Fahrstraßen entsteht entweder eine Endlosschleife oder es wird eine Sub-Fahrstraße mehrfach aufgerufen.

*Beispiel für eine Endlosschleife:*

Die Fahrstraße 3 ruft die Sub-Fahrstraße 10 auf.

Die Fahrstraße 10 ruft ihrerseits wieder die Sub-Fahrstraße 3 auf.

In der Folge würde die Fahrstraße 3 nun wieder die 10 aufrufen, diese wieder die 3 ... usw. ... usw.

Im Betrieb erkennt das Programm jedoch derartige Endlosschleifen und bricht den Schaltvorgang bereits vor der ersten Wiederholung ab. Diese Warnung soll Sie aber darauf aufmerksam machen, daß hier in Ihren Daten etwas nicht in Ordnung ist.

### **Fahrstraße 'F' schaltet Weiche 'W' mehrfach.**

Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' und ihrer zugehörigen Sub-Fahrstraßen soll die Weiche 'W' mehr als einmal geschaltet werden. Im Betrieb erkennt das Programm derartige Doppel-Schaltvorgänge und führt nur jeweils eine Schaltung der betroffenen Weiche durch.

### **Fahrstraße 'F' schaltet Weiche 'W' a UND g.**

Beim Aufrufen der Fahrstraße 'F' und ihrer zugehörigen Sub-Fahrstraßen soll die Weiche 'W' in beide Lagen gleichzeitig geschaltet werden. Im Betrieb erkennt das Programm derartige Doppel-Schaltvorgänge und führt dann nur die Schaltung der zuerst angetroffenen Weichenlage durch.

### **Fahrstraße 'F' nicht gefunden.**

Die genannte Fahrstraße wird in irgendeinem Fahrstraßenformular als Sub-Fahrstraße aufgerufen, ist aber nicht beschrieben worden.

### **Fahrstraße 'F' überfährt zu viele Doppeltrennstellen.**

Im Verlauf der angegebenen Fahrstraße werden eine Doppeltrennstelle **mit** Wechsel der Fahrtrichtung und eine weitere **mit** oder **ohne** Wechsel der Fahrtrichtung überfahren. Teilen Sie die betreffende Fahrstraße in zwei einzelne Fahrstraßen auf, in denen jeweils nur eine Doppeltrennstelle überfahren wird. Ist als Fahrstraßennummer eine '0' angegeben, befindet sich der Fehler innerhalb einer Strecke.

### **Unterroute 'U' nicht vorhanden.**

Die genannte Routennummer wird in irgendeinem Routenformular als Unterroute aufgerufen, ist aber nicht beschrieben worden.

**Route 'R' enthält Unterrountenschleife oder Doppelaufwurf.**

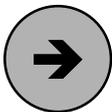
Beim Zusammenstellen der Route 'R' und ihrer Unterrounten bildet sich entweder eine Endlosschleife oder es wird eine der Unterrounten mehrfach aufgerufen (vergleiche oben: „Fahrstraße 'F' enthält Endlosschleife oder Doppelaufwurf“).

**Belegtmelder 'B' ist mehreren Blöcken zugeteilt (BE/WE).**

Der angegebene Belegtmelder ist entweder in mehreren Blockformularen (BE) als Halte- oder Bremspunkt eingetragen worden oder im Formular für die Weichendaten (WE) anderen Blöcken als im Blockformular zugeteilt worden. Benutzen Sie die vom Programmzweig 'DD=Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben' erzeugte Statistik in der Datei MPC\_ANLA.DD2, um die mehrfache Verwendung des betroffenen Belegtmelders herauszufinden.

**Belegtmelder 'B' ist keinem Block zugeteilt (WE).**

Im Formular für die Weichendaten (WE) ist der angegebene Belegtmelder keinem Block zugeteilt worden. Das Programm benötigt jedoch die Angabe einer Blocknummer, damit es bei Belegung dieses Melders den angegebenen Block als belegt deklarieren kann. Holen Sie die Angabe der Blocknummer in dem betreffenden Weichenformular nach.



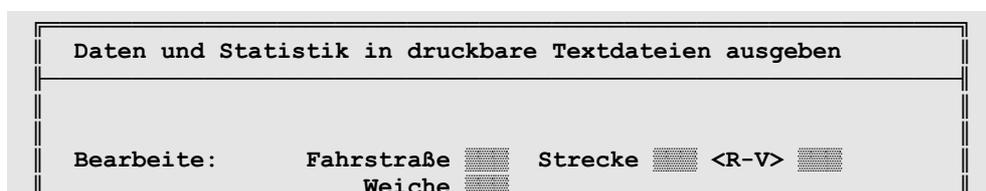
Es wird empfohlen, die vom Programm aufgezeigten Unstimmigkeiten vor Aufnahme des Spielbetriebes zu beheben.

**DD = Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben**

Bei Aufruf dieser Tätigkeit wird das mitgelieferte Programm MPC\_DD.EXE gestartet. Es erzeugt aus den von Ihnen in den Formularen eingegebenen Anlage-Daten, aus der zuletzt gespeicherten Betriebsituation sowie aus den während der bisherigen Betriebsphasen inzwischen aufgelaufenen Betriebsstunden der Triebfahrzeuge insgesamt drei Textdateien. Die Namen dieser Textdateien setzen sich zusammen aus dem Namen der Anlage-Daten-Datei und den Erweiterungen DD1, DD2 und DD3 (vgl. Tabelle 1, Seite 23). Während der Erzeugung dieser Textdateien wird nach und nach der in Abbildung 8 wiedergegebene Bildschirmaufbau erstellt.

Falls also die Datei mit den Anlage-Daten den Standardnamen MPC\_ANLA.DAT trägt, werden mit der Tätigkeit DD die folgenden drei Textdateien erzeugt:

- MPC\_ANLA.DD1: Enthält eine stark verkürzte und damit übersichtliche Zusammenstellung aller in den verschiedenen Formularen eingegebenen Anlage-Daten und eignet sich sowohl für die schnelle Überprüfung mehrerer zusammenhängender Eingaben als auch für die Ausgabe der Anlage-Daten auf einen Drucker.
- MPC\_ANLA.DD2: Enthält eine Statistik mit Angaben über die Verwendung aller Leuchtanzeigen, Taster, Schalter und Belegtmelder. Mit Hilfe dieser Statistik können sehr leicht die noch freien LED-, Taster-, Schalter- und Belegtmeldernummern herausgefunden werden. Außerdem lässt sich damit ermitteln, ob eventuell einzelne LEDs, Taster, Schalter oder Belegtmelder verschiedenen, sich ausschließenden Funktionen zugewiesen worden sind.
- MPC\_ANLA.DD3: Enthält eine Auflistung mit den Daten der letzten Betriebsituation wie z.B. Stellung der Hauptschalter, aktuelle Modellbahnzeit, vorgemerkte und besetzte Blöcke, gültige Fahrstraßen, Schalterstellungen, Standorte und Einstellungen aller Fahrregler sowie eine Tabelle mit den inzwischen aufgelaufenen Betriebsstunden aller Fahrregler.



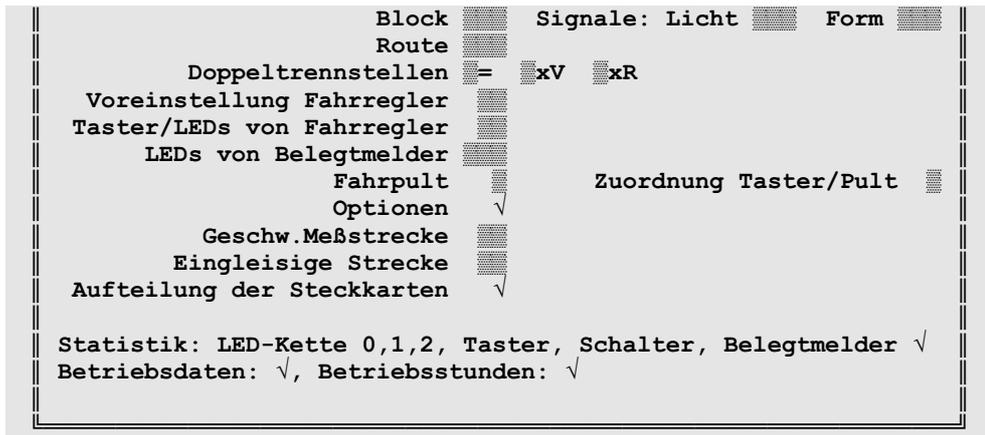


Abbildung 8: Bildschirmaufbau des Programmzweiges 'DD=Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben'

Nachdem diese 3 Textdateien erzeugt worden sind, können sie sofort am Bildschirm angesehen werden. Hierfür stehen die einschlägigen Tasten wie <Bild auf>, <Bild ab> oder die Pfeiltasten zur Verfügung. Am rechten Bildrand ist eine vertikale Bildlaufleiste angeordnet, mit deren Hilfe die aktuelle Position innerhalb der Datei ersichtlich ist. Mit der Taste <TAB> kann zwischen den drei Dateien umgeschaltet werden. Siehe hierzu auch 'SI = Sichten aktueller MpC-Textdateien', Seite 22)

Hinweis für Diskettenbetrieb:



Die erzeugten Textdateien werden in dasselbe Verzeichnis geschrieben, in dem sich auch die zuletzt eingelesene Datei mit den Anlage-Daten befindet. Sofern also die Anlage-Daten von Diskette gelesen worden sind, muß auch noch entsprechend viel Speicherplatz auf der in dem betreffenden Laufwerk befindlichen Diskette vorhanden sein. Schieben Sie im Bedarfsfall vor dem Aufruf der Tätigkeit DD eine leere Diskette in das Laufwerk.

Tip zur Weiterbearbeitung der Textdateien:



Nach Beendigung des MpC-Programmes können die Textdateien mit einem beliebigen Textprogramm weiterbearbeitet werden. Dann ist es, neben einer individuellen, dem eigenen Geschmack gefälligeren redaktionellen Umgestaltung der Dateien, insbesondere möglich, die gesamten Dateien oder Teile davon mit Hilfe der angebotenen Druckertreiber des jeweiligen Textprogrammes auszudrucken. Für das MpC-Programm erübrigt sich damit die Notwendigkeit, eigene Druckertreiber für die verschiedenen Druckertypen zur Verfügung stellen zu müssen. Falls das verwendete Textprogramm über mehrere Schriftarten oder Textformate verfügt, wählen Sie eine nichtproportionale Schrift wie z.B. 'Courier' und das Textformat 'MS-DOS-Text'.

**SE = Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern**

Nach dem Start der Tätigkeit SE wird das zugehörige Formular im Bildschirm aufgebaut und am unteren Bildschirmrand wird der noch verfügbare Datenspeicherplatz angezeigt. Es können neue Strecken/Fahrstraßen eingegeben oder die Daten bestehender geändert werden (vgl. 'Neu-Eingeben oder Ändern?' auf Seite 28).

Im Sprachgebrauch der MpC haben die Begriffe 'Strecke' und 'Fahrstraße' folgende Bedeutungen:

**Eine Strecke ist eine Aufzählung von Blocknummern.** Sie beginnt in einem Startblock und endet in einem Zielblock. Beide können dabei das Ziel einer Zugfahrt sein, d.h. es ist nicht störend, wenn ein Zug am Ende des Start- oder Zielblockes vorübergehend stehenbleiben muß, weil z.B. ein vorausfahrender Zug den Folgeblock noch nicht verlassen hat. Abhängig von der Weichenanordnung können sich im Rahmen der Blockaufteilung noch bis zu 10 weitere Blöcke zwischen Start- und Zielblock ergeben, die jedoch nicht das Ziel einer Zugfahrt sind, sondern immer nur überfahren werden. Wir nennen sie daher „über-Blöcke“. Eine Streckenbeschreibung kann weiterhin Angaben zur erlaubten Höchstgeschwindigkeit und zur Freigabe der Blöcke nach Zugdurchfahrt enthalten. Sofern eine bestimmte Fahrtrichtung nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird, kann eine Strecke immer in beiden Richtungen befahren werden.

**Eine Fahrstraße ist eine Aufzählung von Weichenlagen**, wobei es ohne Bedeutung ist, ob sich daraus ein nutzbarer Fahrweg ergibt oder ob es sich nur um eine wahllose Aneinanderreihung beliebiger Weichenstellungen handelt. Zur Beschreibung einer Fahrstraße gehören weiterhin eine Aufzählung von LED- und Tasternummern. Durch Drücken der angegebenen Taster kann die Fahrstraße vom Stelltisch aus zum Schalten angefordert werden. Die aufgezählten LEDs werden nach Abschluß der Fahrstraßenschaltung angemacht, um den zustande gekommenen Fahrweg im Stelltisch auszu-leuchten. Bei Bedarf können mit Hilfe der LED-Nummern auch Lichtsignalbilder erstellt werden. Mehr zum Thema 'Signalbilderstellung mit der Fahrstraßenschaltung' finden Sie auf Seite 40.

Neben der vollständigen Eingabe mit Strecken- und Fahrstraßenangaben, erlaubt das SE-Formular auch die Eingabe einer Strecke ohne Fahrstraßenangaben sowie die Eingabe einer Fahrstraße ohne Strecken-angaben. Zur **Eingabe einer Strecke ohne Fahrstraßenangaben** wird das Ausfüllen des Formulars einfach vorzeitig abgebrochen. Zur **Eingabe einer Fahrstraße ohne Streckenangaben** wird im Eingabefeld 'von Block' entweder eine der Pfeil-Tasten betätigt oder es wird dort eine 0 eingegeben und dann die ENTER-Taste gedrückt. In beiden Fällen verblaßt der zur Streckenbeschreibung gehörende Teil des Formulars und es können nur noch Fahrstraßenangaben gemacht werden.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern									
Die Strecke von Block		nach		führt mit Hp		nur			
über Block									
über Fahrstraße		Rangier-Fstr.		Taster					
Weichen									
LEDs im GBS									
SubFstr.									
Bleibt noch verriegelt, bis beide Belegtmelder + frei sind und bei vorw. BM bzw. bei rückw. BM besetzt ist.									

Abbildung 9: Strecken/Fahrstraßen-Formular SE

Das Strecken/Fahrstraßen-Formular bildet die wesentliche Grundlage um dem Computer das Aussehen einer Modellbahnanlage zu beschreiben. Bereits nach dem Ausfüllen eines einzigen SE-Formulares kann ein MpC-gesteuerter Fahrbetrieb in dem beschriebenen Anlagenteil stattfinden. Wenn Sie bei der Strecken/Fahrstraßenbeschreibung allerdings falsche Angaben machen (z.B. falsche Weichenstellungen eingeben), wird es auch im Fahrbetrieb zu Fehlern kommen.

### Die Block- und Fahrwegsicherung der MpC

Damit ein Zug Fahrerlaubnis in einen anderen Block (=Zielblock) erhält, sind im Normalfall zwei Bedingungen zu erfüllen:

1. der Zielblock muß frei sein und
2. alle auf dem Weg dorthin überfahrenen Weichen müssen in der richtigen Stellung liegen und verriegelt sein.

Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, kann der Zug auf seiner Fahrt niemals mit anderen Zügen zusammenstoßen. Auch Flankenfahrten oder kreuzende Fahrten anderer Züge sind dann unmöglich, weil dazu ja mindestens eine der Weichen unter dem Zug verstellt werden müßte. (Zur Problematik bei Doppelkreuzungsweichen mit nur einem Antrieb siehe Seite 150). Um die oben genannten Bedingungen überprüfen zu können, muß das MpC-Programm über die Anordnung der Blöcke und Weichen auf der Anlage Bescheid wissen. Es muß wissen, welcher Block auf welchen folgt und welche Weichen dazwischen zu überfahren sind. Diese Angaben entnimmt das Programm den ausgefüllten Strecken/Fahrstraßenformularen. Falls auf der Fahrt zum Zielblock keine Weichen zu überfahren sind, fällt die zweite

der beiden oben genannten Bedingungen weg und die Fahrerlaubnis wird erteilt, sobald der Zielblock von der Elektronik als frei gemeldet wird.

Zur Beschreibung eines Anlagenausschnittes gemäß Abbildung 11 mit den Blöcken 17, 9, 12 und 13 sind insgesamt drei SE-Formulare auszufüllen. Weil sowohl zwischen Block 9 und Block 12 als auch zwischen Block 9 und Block 13 jeweils eine Weiche zu überfahren ist, bestehen diese beiden Beschreibungen aus einem Streckenteil und einem Fahrstraßenteil. Die Beschreibung der Strecke von 17 nach 9 kann dagegen nach der Angabe der beiden Blocknummern abgebrochen werden. Soll die Strecke beim Fahren jedoch gelb ausgeleuchtet werden, sind noch Eingaben an den LED-Positionen erforderlich und es ist eine Fahrstraßennummer zu vergeben.

**Einige Regeln zur Strecken/Fahrstraßenbeschreibung**

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

**Denken Sie, was die Begriffe 'Vorwärts' und 'Rückwärts' anbelangt, nicht an die Loks, sondern an die Schienen.**

Der Steuerung ist es nämlich völlig egal, wie herum Sie Ihre Lok auf das Gleis stellen, d.h. also wohin der Schornstein oder der Führerstand 1 zeigen. Viel wichtiger ist es für das Programm zu wissen, in welche „Himmelsrichtung“ die Lok fahren soll und in welchen Block sie daher als nächstes gelangen wird. Die Begriffe 'Vorwärts' und 'Rückwärts' beziehen sich bei der MpC daher (mit einer Ausnahme) nie auf die Lok, sondern immer auf das Gleis.

**Regel 1 = Vorwärtsregel**

Alle Strecken werden grundsätzlich in der **gleisbezogenen Vorwärtsrichtung** beschrieben, wobei die Definition der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung wie folgt lautet:  
 Im Gleis stehend und in Vorwärtsrichtung gesehen befindet sich:  
**links die durchgehende Schiene**, die **rechte** ist die durch **Trennstellen** unterbrochene.

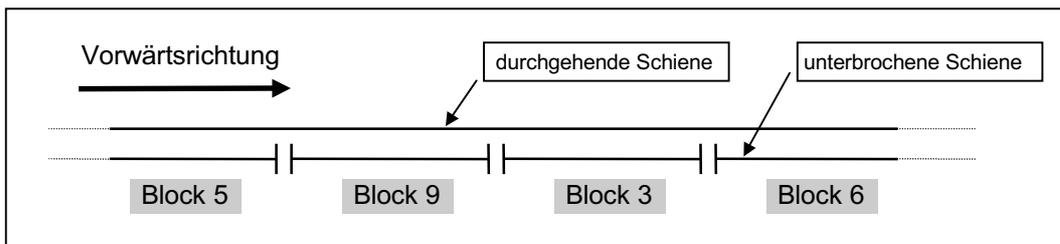


Abbildung 10: Die gleisbezogene Vorwärtsrichtung ergibt sich aus der Lage der getrennten Schiene

Um die einzelnen Blockabschnitte bilden zu können, wird bei der MpC eine von den beiden Schienen an den Abschnittsgrenzen getrennt. Nachdem Sie **an einer Stelle** der Anlage festgelegt haben, welche der beiden Schienen das sein soll, ergibt sich automatisch die gleisbezogene Vorwärtsrichtung gemäß der oben formulierten Regel. Sie ergibt sich also allein aus der **von Ihnen getroffenen Seitenwahl** für die Trennstellen im Gleis, bzw. für die durchgehende Schiene. Sie hat daher auch nichts mit der im Betrieb bevorzugten Fahrtrichtung zu tun. Es kann immer in beiden Richtungen gefahren werden.

**Regel 2 = kurze Strecken**

Eine Streckenbeschreibung soll möglichst kurz sein. Im Idealfall sollte sie nur aus 2 Blöcken (dem 'von-Block' und dem 'nach-Block') 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 von Block ... nach Block' 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.

Was heißt verfügbar? Ein Block ist z.B. dann nicht verfügbar, wenn er gerade von einem anderen Zug besetzt wird. Das 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 für einen Zug reserviert, von diesem aber noch nicht erreicht worden ist.

Beispiel:

Angenommen, zwei Züge fahren aufeinander zu und nähern sich beide dem einzigen, noch zwei schon ihnen befindlichen freien Block. Es darf ja nun nicht so sein, daß beide Züge Jagd auf diesen Block machen, und daß der vielleicht nur um Pufferlänge zu spät kommende Zug schließlich zu einer Notbremsung gezwungen wird, um nicht in den mittlerweile besetzten Block hineinzurutschen. Vielmehr muß von vornherein klar sein, wem der Block zur Verfügung steht, wer also in Ruhe seine Fahrt mit Reisegeschwindigkeit fortsetzen darf und wer sich auf eine Zielbremsung mit Stop am Haltepunkt einzustellen hat. Der Block wird daher rechtzeitig für einen der beiden Züge reserviert, woraufhin der andere Zug ihn als nicht mehr verfügbar vorfindet. Dieser Fall tritt bei herkömmlichen Blocksteuerungen nicht auf, weil dort üblicherweise immer nur in einer Richtung gefahren wird.

Die betriebsbedingten Blockreservierungen werden immer für die gesamte, in einem Formular beschriebene Strecke vorgenommen. Wenn eine Streckenbeschreibung also unnötig lang ist und damit bei ihrem Befahren immer unnötig viele freie Blöcke reserviert werden, sind dann auch immer viele Blöcke zur Zeit für andere Züge nicht verfügbar. Die Anlage wird also künstlich verkleinert.

### Regel 3 = kurze Fahrstraßen

Die in der Streckenbeschreibung eingegebene Fahrstraße sollte nicht länger sein, als die betreffende Strecke selbst.

Diese Regel ist im Prinzip identisch mit der 'Kurze-Strecken-Regel'. Wenn ein Zug die Erlaubnis zum Befahren einer Strecke bekommt, werden eben nicht nur die betreffenden Blöcke reserviert, sondern auch alle in der zugehörigen Fahrstraße genannten Weichenlagen verriegelt. Die genannten Weichen sind damit gegen ein Verstellen unter dem Zug geschützt. Die Entriegelung der Weichen erfolgt erst dann, wenn der Zug den Zielblock der Strecke vollständig erreicht hat (und zusätzlich die am unteren Rand des Formulars eingegebenen Belegtmelder frei- bzw. besetzt gemeldet werden). Wenn deshalb eine in der Streckenbeschreibung genannte Fahrstraße länger ist als die eigentliche Strecke, werden auch die in dem über die Strecke hinausreichenden Anlagenteil befindlichen Weichen unnötigerweise gegen ein Verstellen verriegelt. Wiederum würde dadurch die Verfügbarkeit der Anlage künstlich eingeschränkt. Beispiele zum Thema Streckenbeschreibung finden Sie auch im Kapitel 9.27.

Eingabefelder, die in dieser Beschreibung mit dem Hinweis '*(nur mit GBS)*' gekennzeichnet sind, brauchen Sie nicht auszufüllen, solange Sie noch kein Gleisbildstellpult betreiben. Diese Eingabefelder lassen Sie dann einfach leer.

Nun zu den Eingaben im einzelnen:

**Die Strecke führt von Block ... nach ...**

Es sind die Nummern von Start- und Zielblock der Strecke (immer in gleisbezogener Vorwärtsrichtung gesehen!) einzugeben. Zulässige Block-Eingaben sind: 0-128 sowie 201-456.



Soll keine Strecke sondern nur eine Fahrstraße eingegeben werden, wird im Eingabefeld 'von Block' entweder eine der Pfeil-Tasten betätigt oder es wird dort eine 0 eingegeben und dann die ENTER-Taste gedrückt. Danach verblaßt der zur Streckenbeschreibung gehörende Teil des Formulars und es können nur noch Fahrstraßenangaben gemacht werden.



Achtung:

Weil nicht oft genug auf die Wichtigkeit der Beschreibung in gleisbezogener Vorwärtsrichtung hingewiesen werden kann, hier nochmals dieser Hinweis: Lösen Sie sich von der auf Ihren Strecken bevorzugten Fahrtrichtung. Beachten Sie beim Eingeben der Strecken nur den Richtungspfeil in Ihrem Gleisplan, der die gleisbezogene Vorwärtsrichtung unter Berücksichtigung der Lage der getrennten Schiene im Gleis angibt und **beschreiben Sie die Strecken entsprechend dieser Pfeilrichtung**. Obwohl der in Abbildung 11 dargestellte Anlagenausschnitt grundsätzlich nur in Richtung von Block 9 nach Block 17 befahren wird, muß auch diese Strecke in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung, also „von Block 17 nach Block 9“, beschrieben werden.

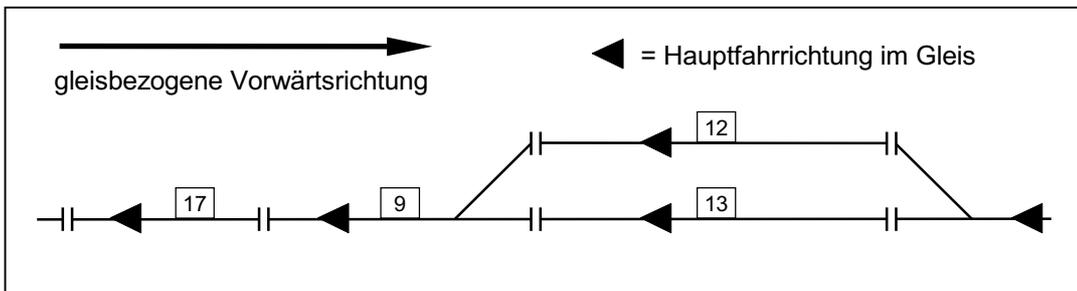


Abbildung 11: Alle Stecken werden in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung beschrieben



Mehrwegige Strecken (Umfahrstraßen)

Mitunter ist es möglich, einen Zielblock über verschiedene Fahrstraßen zu erreichen. Abbildung 12 zeigt eine solche Situation. Angenommen die dort mögliche direkte Strecke von Block 21 nach 22 ist bereits eingegeben worden. Wenn zur Eingabe der Umfahrstraße 21-19-22 nun ein neues Strecken/Fahrstraßenformular mit dem Eintrag 21 bei 'von Block' und 22 bei 'nach-Block' begonnen wird, kann das Programm jetzt nicht wissen, ob die bereits vorhandene Strecke 21-22 geändert werden soll oder ob eine zusätzliche Strecke von 21 nach 22 eingegeben werden soll.

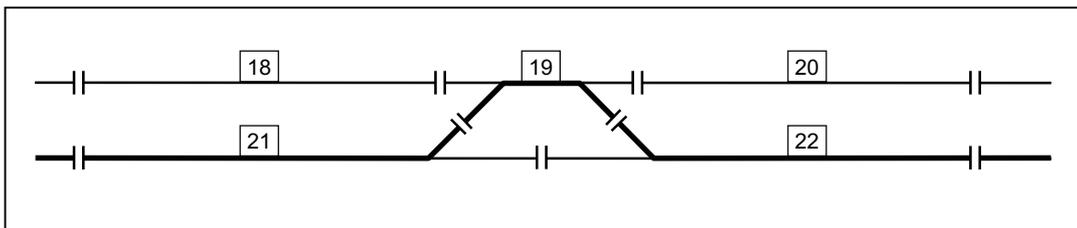


Abbildung 12: Indirekte Fahrmöglichkeit von 21 nach 22 über eine Umfahrstraße

In einem derartigen Fall werden daher zunächst alle bereits vorhandenen Streckenformulare von 21 nach 22 (sortiert nach aufsteigenden Fahrstraßennummern) nacheinander angeboten und jeweils nachgefragt, ob die betreffende Strecke geändert werden soll. Wird auch bei der letzten bereits vorhandenen Strecke 21-22 die Frage nach dem Ändern mit < n> beantwortet, kann eine neue Strecke von 21 nach 22 hinzugefügt werden.



Aus dem MpC-gesteuerten Bereich herausführende Strecken:

Falls die Computersteuerung in nur einem Teil der Anlage installiert ist, gibt es eine besondere Eingabemöglichkeit für solche Strecken, die aus dem MpC-gesteuerten Bereich herausführen. Nach dem Verlassen des MpC-Bereiches werden die Züge dann automatisch aus der Computersteuerung entlassen. Ein Beispiel hierfür befindet sich auf Seite 181.

### **mit Hp**

Mit dieser Eingabe wird festgelegt, welches Signalbild beim Verlassen des Startblocks an dessen Ausfahrtsignal erzeugt werden soll und mit welcher Maximalgeschwindigkeit diese Strecke bei Zugfahrten befahren werden darf. Die Abkürzung 'Hp' wird im Signalbuch der Deutschen Bundesbahn für den Begriff 'Hauptsignal' verwendet. Das Signalbuch der DB kennt für Zugfahrten nur die Fahrbegriffe Hp1 (Fahrt) und Hp2 (Langsamfahrt mit 40 km/h). Um jedoch auch ein z.B. in Österreich bei der ÖBB existierendes Lichtsignalbild für eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 60 km/h anzeigen zu können, ist zusätzlich der Begriff 'Hp3' geschaffen worden. Es können daher Zahlen von 1-3 eingegeben werden.

Wenn Sie dieses Eingabefeld leer lassen oder eine '1' eingeben, wird jeder Zug die Strecke mit der bei seinem Fahrregler eingestellten Reisegeschwindigkeit befahren und das Ausfahrtsignal am Startblock zeigt den Fahrbegriff Hp1 an. Geben Sie statt dessen eine '2' oder eine '3' ein, werden alle Züge beim Befahren dieser Strecke auf die bei ihrem Fahrregler eingestellte Hp2- bzw. Hp3-Geschwindigkeit abgebremst und auch das Ausfahrtsignalbild wird entsprechend erzeugt. Damit können bestimmte, vornehmlich über abzweigende Weichen führende Strecken vorbildgerecht in zwei verschiedenen zugtypischen Langsamfahrten ausgeführt werden, wodurch schließlich sowohl der Komfort für die Reisenden erhöht, als gleichermaßen auch die Gefahr des Entgleisens gemindert werden. Das Abbremsen auf die reduzierte Geschwindigkeit erfolgt bereits am Bremspunkt des Startblockes. Damit ist sichergestellt, daß der Zug beim Erreichen der ersten Weiche die Langsamfahrgeschwindigkeit erreicht hat. Das anschließende Beschleunigen beginnt ca. 2 Sekunden nachdem der Zugschluß den Zielblock erreicht hat.

### **nur**

Hier wird die Eingabe eines Fahrtrichtungsbuchstabens (V oder R) erwartet. Die Strecke wird dadurch nur für die angegebene **Lese-Richtung** (!!) befahrbar gemacht. Im Normalfall wird diese Eingabe jedoch übergangen, da sie (vergleichbar mit einer Einbahnstraße) eine den Betrieb einschränkende Wirkung hat. Eine Strecke kann normalerweise immer in beiden Fahrtrichtungen befahren werden. Wird hier ein 'V' angegeben, wird die Strecke **nur vorwärts gelesen**, kann also nur vom 'von-Block' zum 'nach-Block' befahren werden. Bei Angabe von 'R' ist es genau umgekehrt, dann wird die Strecke **nur rückwärts gelesen** und kann damit nur vom 'nach-Block' zum 'von-Block' befahren werden.



Die Notwendigkeit einer Fahrtrichtungsangabe im Streckenformular ergibt sich z.B. dann, wenn die Ausfahrweichen eines Schattenbahnhofes nicht geschaltet, sondern aufgeschnitten werden. Eine solche Fahrt darf immer nur aus dem Bahnhof heraus, also immer **nur in einer Richtung** erfolgen.

### **über Block**

In vielen Fällen kann die Fahrt vom 'von-Block' zum 'nach-Block' nicht direkt erfolgen, sondern führt zunächst über einen oder mehrere 'über-Blöcke'. Diese 'über-Blöcke' ergeben sich automatisch aus der Anordnung der Weichen innerhalb des Gleisbildes. Sie sind dann allerdings so kurz, daß sie einen normalen Zug niemals vollständig aufnehmen können und daher immer nur **überfahren** werden. Besonders bei Doppelkreuzungsweichen hat man es eigentlich immer mit 'über-Blöcken' zu tun. Um auch die Anordnung großer Weichenfelder mit vielen Doppelkreuzungsweichen möglich zu machen, ist die Eingabe von bis zu 10 'über-Blöcken' vorgesehen. Geben Sie die 'über-Blöcke' genau in der Reihenfolge an, in der sie beim Befahren in gleisbezogener Vorwärtsrichtung angetroffen werden. (Für das Funktionieren des Betriebes ist die Reihenfolge zwar egal, sie sollte jedoch eingehalten werden.)



#### Hinweis (Dummy-Blöcke):

Es können auch nicht vorhandene 'über-Blöcke' in die Streckenbeschreibung eingefügt werden. Siehe hierzu den Tip beim Anwendungsbeispiel zu den Kehrschleifen auf Seite 191.

### **über Fahrstraße**

Wenn eine Strecke auch über Weichen führt genügt es nicht, nur die einzelnen Weichenstellungen einzugeben. Es muß dann auch eine beliebige Fahrstraßennummer von 1-999 vergeben werden. Die Notwendigkeit eine Fahrstraße zu numerieren ergibt sich z.B. aus der in Abbildung 12 skizzierten Anlagensituation mit einer Umfahrstraße. Die Unterscheidung der beiden dort möglichen Fahrwege (von Block 21 nach 22 sowie von Block 21 über 19 nach 22) erfolgt über die unterschiedlichen Fahrstraßennummern.

Beachtenswert ist noch, daß durch die Fahrstraßennummer bestimmte Automatikfunktionen beeinflusst werden. Weil die Strecken im Betrieb nämlich immer in Richtung aufsteigender Fahrstraßennummern auf Befahrbarkeit geprüft werden, wird sich ein auf Route befindlicher Zug (vgl. *Fahren durch ausgewählte Blöcke*, Seite 127) aus allen für ihn befahrbaren Strecken vorzugsweise immer diejenige mit der kleinsten Fahrstraßennummer herausuchen.



#### Suchen einer noch nicht benutzten Fahrstraßennummer

Wird anstelle der Eingabe einer Fahrstraßennummer die Taste '#' gedrückt, sucht das Programm automatisch die kleinste noch nicht benutzte Fahrstraßennummer heraus. Wird zunächst eine Zahl und dann die '#'-Taste als 'ENTER'-Taste gedrückt, startet die Suche nach der kleinsten noch nicht benutzten Fahrstraßennummer bei der eingegebenen Zahl.

Beispiel: Die Eingabe '**123#**' stellt die kleinste noch nicht benutzte Fahrstraßennummer oberhalb von 123 zur Verfügung.



#### Hinweis:

Wenn Sie bereits eine Strecke von Block A nach Block B eingegeben haben, die über eine Fahrstraße führt, ist es aus logischen Gründen nicht möglich, das es eine weitere Strecke von A nach B gibt, die **nicht** über eine Fahrstraße führt. Wenn Sie eine solche Eingabe dennoch versuchen, führt dies beim Übernehmen des Formulars in die bereits vorhandenen Daten zu der Fehlermeldung:

Gleiche Strecke existiert bereits MIT Fahrstraßen-Nr.

Anders herum gesehen ist es ebenfalls nicht möglich, daß Sie zunächst ein Streckenformular für eine Strecke von A nach B ausfüllen (ohne eine Fahrstraße) und daß Sie dann anschließend ein Fahrstraßenformular ausfüllen, in dem es jetzt plötzlich über eine Fahrstraße ebenfalls von Block A nach B gehen soll. Auch in diesem Fall erhalten Sie bei dem Versuch, das Formular in den Datenbestand zu übernehmen eine Fehlermeldung:

Gleiche Strecke existiert bereits OHNE Fahrstraßen-Nr.

In beiden Fällen wird im Anschluß an die Fehlermeldung gefragt: "Eingabe abbrechen (j/n)?". Antworten Sie mit den Tasten <n> oder <ESC> um die Eintragungen im Formular zu korrigieren. Drücken Sie die Taste <j> um die Eingabe abzubrechen und das Formular zu verwerfen.

#### **Rangier-Fstr.**

Standardmäßig steht in diesem Eingabefeld ein <n>. Die Fahrstraße wird dadurch als Zugfahrstraße deklariert und das Programm erzeugt beim Befahren der Fahrstraße automatisch die betriebsgerechten Zugsignalbilder. Durch die Eingabe von <j> kann die Fahrstraße hingegen als Rangierfahrstraße deklariert werden. Der einzige Unterschied zur Zugfahrstraße besteht darin, daß das Programm dann die entsprechenden Rangiersignalbilder erzeugt.

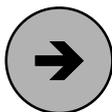
#### **Taster** (nur mit GBS)

Geben Sie die Nummern derjenigen beiden Taster an, die im Stelltisch gleichzeitig gedrückt sein müssen, um die Fahrstraße zum Schalten anzufordern. Falls nur ein Taster eingegeben wird, wird die Fahrstraße bereits durch das Drücken nur dieses einen Tasters angefordert. Das kann z.B. bei häufig benutzten Durchfahrtstrecken sinnvoll sein.



#### Zeitliche Reihenfolge beim Drücken der Taster:

Es ist nicht erlaubt, in zwei verschiedenen Fahrstraßen-Formularen exakt die gleichen Tastereinträge vorzunehmen. Wohl erlaubt ist es hingegen, in einer zweiten Fahrstraße zwar die gleichen Tasternummern, jedoch in umgekehrter Reihenfolge anzugeben. In diesem Fall spielt dann bei der Auswahl der zu schaltenden Fahrstraße zusätzlich auch die zeitliche Reihenfolge beim Drücken der Taster im Stelltisch eine Rolle. Diese Option ist zwar nicht vorbildgerecht, kann aber für den Fall, daß die Fahrstraßen nicht (wie wir es der Einfachheit halber empfehlen) von Block-zu-Block, sondern wie beim Vorbild von Signal-zu-Signal definiert werden, die Hälfte aller Taster im Gleisbildstellpult einsparen. Der erzielbare optische Effekt bei der Signal-zu-Signal-Schaltung besteht lediglich in einer unterschiedlichen Ausleuchtung der Vorwärts- und Rückwärtsfahrstraße. Die Aufzählung der Weichen wäre in beiden Fahrstraßen gleich.



### Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen

Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen können sowohl an die vorne auf den Block- und Hilfsblock-Steckkarten befindlichen Eingänge angeschlossen werden, als auch an die sogenannten Taster-Steckkarten 8503. An eine Block- oder Hilfsblock-Steckkarte können jeweils 4 dieser Artikel angeschlossen werden. Aus der Maximalzahl von insgesamt 128 anschließbaren Block- und Hilfsblock-Steckkarten ergeben sich so zunächst 512 anschließbare Artikel. An eine Taster-Steckkarte lassen sich 32 Artikel anschließen. Durch die datentechnische Anreihung von bis zu 16 Taster-Steckkarten hintereinander (=Kette 1) wird so ein Anschluß von insgesamt weiteren 512 Artikeln möglich.

Um schließlich auch den über 1024 Artikeln hinausgehenden Bedarf decken zu können, hätte es natürlich nahe gelegen, einfach die Zahl von 16 hintereinander anreihbaren Taster-Steckkarten entsprechend zu erhöhen. Allerdings wäre dann irgendwo jenseits der 16. Steckkarte eine zusätzliche elektronische Verstärkerstufe erforderlich geworden. Man hat daher den anderen möglichen Weg beschrrieben und einfach eine komplette neue Kette (=Kette 2) von wiederum 16 hintereinander anreihbaren Steckkarten für nochmals 512 Artikel installiert. Um die drei vorhandenen Anschlußquellen voneinander unterscheiden zu können, wurde für die Numerierung der Artikel folgende Festlegung getroffen:

- |  |             |
|--|-------------|
| a) an die Block- oder Hilfsblock-Steckkarten angeschlossene Artikel: | 1 - 512     |
| b) an die Tasterkarten-Kette 1 angeschlossene Artikel:               | 1001 - 1512 |
| c) an die Tasterkarten-Kette 2 angeschlossene Artikel:               | 2001 - 2512 |

Für die Schalter gilt noch eine zusätzliche Regelung. Das Programm läßt nämlich auch die Eingabe der Schalternummern 513-1000 zu. Diese weiteren Schalter (sie werden hier mit *internen* Schaltern bezeichnet,) können im Betrieb nur über die Computertastatur verstellt werden. Dadurch ist die **Verwendung von Schaltern auch ohne einen externen Stell-tisch** möglich. Um die Stellung aller Schalter, vor allem aber die der internen Schalter während des Betriebes ablesen zu können, kann deren aktueller Zustand in einem Status-Fenster im Bildschirm abgelesen werden (vgl. Seite 87).

Innerhalb des für Schalter zulässigen Nummernbereiches fällt zwei Schalternummern noch eine besondere Bedeutung zu:

- |              |             |   |
|--------------|-------------|---|
| Der Schalter | <b>0</b>    | gilt grundsätzlich als <b>ausgeschaltet</b> . |
| Der Schalter | <b>1000</b> | gilt grundsätzlich als <b>eingeschaltet</b> . |



### Eingabe unbekannter Taster-, Schalter- oder Weichenrückmeldenummern:

Anstatt eine der Artikelnummern als Zahlenwert einzugeben, ist es auch möglich (und vor allem bei der Eingabe vieler Taster wie im Formular PE viel komfortabler), den betreffenden Artikel im Stell-tisch kurz zu einzuschalten. Immer wenn während der Eingabe einer Taster-, Schalter- oder Weichenrückmeldenummer ein Artikel im Stell-tisch eingeschaltet wird, erzeugt das Programm einen kurzen Piepston und trägt die betreffende Artikelnummer automatisch in das Formular ein.

### **Weichen**

Es können maximal 16 Weichenstellungen pro Fahrstraße eingegeben werden. Falls das im Einzelfall nicht ausreicht, können weitere Weichen durch den Aufruf von Sub-Fahrstraßen (s.u.) hinzugefügt werden. Zulässig sind Nummern von 1 bis 256, jeweils gefolgt von einem Buchstaben (a für abzweigend oder g für gerade). Beispiele: 12g, 101a, 12G, 101A



### Regeln zur Groß- und Kleinschreibung der Weichenlage

Es ist durchaus von Bedeutung, ob die Angabe der Weichenlage mit einem kleinen oder einem großen Buchstaben erfolgt. Im Normalfall wird die Weichenlage immer mit einem kleinen Buchstaben angegeben. Während der Schaltung einer so angegebenen Weiche blinkt die im Weichenformular WE (Seite 65) für die betreffende Weichenlage angegebene 'Fstr.LED'. Nach Ablauf der Weichenschaltzeit (vgl. Formular OE, Seite 63) geht die betreffende LED dann in ein Dauerleuchten über. Wird die Weichenlage dagegen mit einem großen Buchstaben angegeben, unterbleiben sowohl das Blinken während, als auch die Dauerausleuchtung nach der Schaltung. Diese zweite Möglichkeit ist z.B. für Flankenschutzweichen oder Gleissperren vorgesehen, die zwar geschaltet, aber eben nicht ausgeleuchtet werden sollen.

**LED im GBS** (nur mit GBS)

Nachdem alle Weichen einer Fahrstraße der Reihe nach geschaltet worden sind, wird die Fahrstraße 'gültig' gesetzt und die in dieser Rubrik eingetragenen LEDs werden angemacht. Diese LEDs leuchten dann also zusätzlich zu den während der Schaltung bereits angemachten Weichenlagen-LEDs. Sobald danach eine der Weichen der Fahrstraße durch einen Schaltvorgang verstellt wird und die Fahrstraße damit ungültig wird, verlöschen auch alle davon betroffenen LEDs wieder. Eine ungültige Fahrstraße kann im übrigen nur durch eine erneute Schaltung der Fahrstraße wieder gültig gemacht werden. Es genügt also nicht, die verstellte Weiche einzeln wieder zurückzustellen.

Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs

An eine LED-Steckkarte lassen sich 32 LEDs (oder Lämpchen mit einem Stromverbrauch von bis zu 50 mA) anschließen. Durch die datentechnische Anreihung von bis zu 16 LED-Steckkarten hintereinander wird so ein Anschluß von insgesamt 512 LEDs möglich. Je nachdem, wo innerhalb der 16 Steckkarten eine LED angeschlossen ist, erhält es automatisch eine lediglich aus der Verdrahtung resultierende (Anschluß)Nummer von 1-512.

Um auch den über 512 LEDs hinausgehenden Bedarf decken zu können, hat man den gleichen Weg wie bei den Tastern, Schalter und Weichenrückmeldungen (vgl. Seite 39) beschritten und einfach eine komplette neue Kette von wiederum 16 hintereinander anreihbaren Steckkarten für weitere 512 LEDs installiert. Um beide Ketten voneinander unterscheiden zu können, werden die LEDs der neuen Kette von 1001-1512 durchnummeriert. Diesem Prinzip folgend wurde schließlich noch eine weitere Kette für die LED-Nummern 2001-2512 vorgesehen. Weil jedes Kind natürlich immer auch einen Namen haben muß, wollen wir die drei vorhandenen Ketten ausgehend von den Tausender-Ziffern ihrer LED-Nummern im Folgenden mit LED-Kette 0, 1 und 2 bezeichnen.

Hinweis zum Anschluß mehrerer LEDs an einen Steckkartenausgang:

Zur Ausleuchtung einer längeren Strecke im Stelltisch können an einen Ausgang (= an eine LED-Nummer) einer Steckkarte 8804 insgesamt bis zu 10 in Reihe geschaltete LEDs angeschlossen werden. Der Anschluß mehrerer LEDs an einen Steckkartenausgang erfolgt dabei immer als Reihenschaltung, keinesfalls als Parallelschaltung! Weitere Details hierzu siehe Kapitel 7.8.3 an entsprechender Stelle.

**Nur für Spezialfälle: Signalbilderstellung mit der Fahrstraßenschaltung**

Bei der MpC ist die Ausleuchtung der am Fahrweg liegenden Signale im Gegensatz zum Vorbild nicht mit Hilfe des Fahrstraßen-Formulares vorgesehen. Diese Regelung wurde sowohl zur Reduzierung des Aufwandes beim Ausfüllen der einzelnen Fahrstraßen-Formulare getroffen, als auch zur Reduzierung der erforderlichen Anzahl an Fahrstraßen selbst. Eine ausführliche Begründung für diese abweichende MpC-Philosophie ist auf Seite 136 unter der Überschrift 'Abweichende Signalbehandlung zwischen MpC und Vorbild' nachzulesen.

Um dennoch eine möglichst große Übereinstimmung zwischen MpC und dem Vorbild anbieten zu können, ist zusätzlich auch die Signalbilderzeugung mit Hilfe des Fahrstraßen-Formulares möglich. Das erfordert zwar etwas mehr Nachdenken und treibt mit Sicherheit auch die Zahl der erforderlichen Fahrstraßen in die Höhe, ist aber für Anlagen die lediglich die Fahrstraßenschaltung und nicht die Blocksicherung der MpC einsetzen, die einzige Möglichkeit um die Signalisierung vorbildgerecht zu erzeugen. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

1. **LEDs, die nach der Schaltung und dem Gültigsetzen der Fahrstraße leuchten sollen**, werden wie üblich gemäß ihren LED-Anschluß-Nummer eingegeben. Dazu können neben den zur Erzeugung des Fahrbegriffes nötigen Signal-LEDs z.B. auch der Festlegemelder, Verschlußmelder, Sperrmelder etc. gehören.
2. **LEDs, die in der gültigen Fahrstraße dunkel sein sollen** und erst nach ihrem Auflösen (= Ungültigmachen) wieder leuchten sollen, **sind mit ihrer um 3000 erhöhten LED-Anschluß-Nummer einzugeben**. Diese Bedingung trifft genau für die Halt-Stellungs-LEDs der Signale zu, die ja bei einer ungültigen Fahrstraßen stets leuchten müssen und bei einer gültigen durch die entsprechenden Fahrt-Stellungs-LEDs des Signals ersetzt werden.

**SubFstr**

Aus Platzgründen können innerhalb des Fahrstraßen-Formulares immer nur maximal 16 Weichen und 16 LEDs enthalten sein. Falls diese Anzahlen im Einzelfall nicht ausreichen sollten, geben Sie in dieser Rubrik die Nummer(n) der Folge-Fahrstraßen an, in der die restlichen Weichen oder LEDs stehen. Es

können auch Sub-Fahrstraßen eingegeben werden, die ihrerseits wiederum weitere Sub-Fahrstraßen enthalten. Die Schachtelungstiefe ist unbegrenzt. Zulässige SubFstr.-Nummern sind: 0 bis 999

### **Belegtmelder**

An dieser Stelle können maximal 4 Belegtmeldernummern eingegeben werden. Zulässige Eingaben sind: 0 bis 512.



**Lassen Sie diese Felder bitte leer**, solange Sie noch nicht genau wissen, was eine Eingabe hier bewirkt. Einträge an dieser Stelle werden nur in Sonderfällen gebraucht und führen dann zu einer Verschärfung der Auflösebedingung für die Fahrstraße, bzw. für die Entriegelung der Weichen. Normalerweise wird die Fahrstraße wieder aufgelöst, wenn der letzte Wagen des Zuges den Zielblock erreicht hat. Sind hier jedoch Belegtmeldernummern angegeben, wird sie erst wieder aufgelöst, wenn zusätzlich:

1. die beiden zuerst angegebenen Belegtmelder frei sind und
2. bei einer Fahrt vom 'von-Block' zum 'nach-Block' der Belegtmelder BM1 besetzt ist bzw.
3. bei einer Fahrt vom 'nach-Block' zum 'von-Block' der Belegtmelder BM2 besetzt ist.

Weitere Erläuterungen hierzu finden Sie im Kapitel 9.13.

## **BE = Blockdaten eingeben, ändern**

Beim Ausfüllen des Blockformulars tauchen erneut die Richtungsbezeichnungen 'vorwärts' und 'rückwärts' auf. Daß sich diese Bezeichnungen bei der MpC nicht auf die Loks, sondern immer auf die Gleisanlage beziehen, ist in der Erläuterung zur Strecken-Regel 1 auf Seite 34 bereits gesagt worden.

Um einen Block von seinen Nachbarblöcken elektrisch zu trennen sowie um innerhalb eines Blockes Brems- und Haltepunkte anzuordnen, wird eine der beiden Schienen an jedem Abschnittsende unterbrochen. Die andere Schiene bleibt ungetrennt. Vergleichen Sie dazu das Bild 21.1 auf Seite 154. Zur Erinnerung noch einmal die Regel zur Ermittlung der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung:

Bei Vorwärtsfahrt geht die linke Schiene durch, die **rechte** ist durch **Trennstellen** unterbrochen.



### Hinweis für Technikinteressierte:

Während die durchgehende linke Schiene an das Nullpotential des Fahrspannungsnetzteils (Fsp0) angeschlossen ist, erhalten die unterbrochenen rechten Schienenabschnitte ihre Spannung von den im 19"-Rahmen befindlichen Block-, Hilfsblock- oder Belegtmelderplatinen. Die Blockplatine erhält vom Programm die Informationen über Fahrtrichtung und Fahrstufe, worauf sie die eigentliche Fahrspannung als Impulsbreite herstellt und dann (gegebenenfalls auf dem Umweg über die Hilfsblock- oder Belegtmelderplatinen) an die Schienenabschnitte weiterleitet. Im Sprachgebrauch der Digitalsteuerungen verfügt demnach jeder Block über einen eigenen Dekoder. Weitere Erläuterungen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel 8.3.5 ab Seite 105 sowie im Bild 21.11 auf Seite 160.

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	<input type="text"/>	Taster	<input type="text"/>	Belegt-LED	<input type="text"/>
Hauptbl.	<input type="text"/>	Zuglicht	<input type="text"/>	Fstr.-LED	<input type="text"/>
				vKorr-V	<input type="text"/>
				vKorr-R	<input type="text"/>
				Länge	<input type="text"/>
				vmax	<input type="text"/>
Staffellauf-Schalter		<input type="text"/>	Schalter Staffel=richtungstreu		<input type="text"/>
Ausfahr-Automatik	V	R			
nach Block	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Schalter	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Ausweichautomatik	V	R			
nach Block	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Schalter	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Haltepunkt lang	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
kurz	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
Bremspunkt lang	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
kurz	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
			neue Strecke ab BM	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Anzahl neuer Strecken	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			+ Länge von Block	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Ausfahrt-Stopschalter	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Abfahrverzögerung [s]	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Korrektur Anfahrchar.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Korrektur Bremschar.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Korrektur Br.i.Hpkt.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			(noch nicht verwendet)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Abbildung 13: Blockdaten-Formular BE

Zu den Eingabefeldern im einzelnen:

**Block**

Es wird die Nummer des zu beschreibenden Blockes (1-128) oder Hilfsblockes (201-456) eingegeben.

**Hauptblock**

Diese Eingabe wird nur bei der Beschreibung eines Hilfsblockes abgefragt. Es ist dann die Nummer des zugehörigen Hauptblockes (1-128) anzugeben, von dem der Hilfsblock seine Fahrspannung erhält.

Erläuterung zu den Hilfsblöcken:

Hilfsblöcke sind zwar vollwertige Blöcke im Sinne der Blocksicherung, nicht jedoch im Hinblick auf den unabhängigen Fahrbetrieb. Sie sind hauptsächlich für den Einsatz in Stumpfgleisen und 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 (Haupt)-Blöcke, unterliegen dafür jedoch gewissen Einschränkungen hinsichtlich des gleichzeitigen Fahrbetriebes.

Die Elektronik eines Hilfsblockes besteht im wesentlichen aus einem 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 innerhalb des 19"-Rahmens fest verbunden ist. Wenn in einem Hilfsblock gefahren werden soll, wird zunächst im zugehörigen Hauptblock die Fahrspannung hergestellt. Über die Querverbindung gelangt sie zur betreffenden Hilfsblockplatine, wo sie das betreffende Relais in den Gleisabschnitt des Hilfsblocks durchschaltet oder sperrt. Da das Programm Ihre Querverdrahtung nicht erkennen und daher auch nicht wissen kann, welcher Hauptblock für jeweils welchen Hilfsblock die Fahrspannung herstellen soll, ist in diesem Formular der zugehörige Hauptblock mit anzugeben. In einem Hilfsblock kann anschließend nur dann gefahren werden, wenn sein zugehöriger Hauptblock im Augenblick verfügbar ist. Weitere Angaben hierzu finden Sie auf Seite 122 im Abschnitt 'Die Fahrerlaubnis'. Beispiele für die Anwendung von Hilfsblöcken werden in Kapitel 9.22 gegeben.

**Taster** (nur mit GBS)

Sofern ein Gleisbildstelltablett vorhanden ist, können durch Drücken des hier angegebenen Tasters (und eines jeweils bestimmten zweiten Tasters) verschiedene Handlungen im Zusammenhang mit dem Block ausgeführt werden. Dazu zählt z.B. das Zuweisen einer im Block befindlichen Lok an einen Fahrregler, die Abfrage der Fahrreglernummer der in diesem Block befindlichen Lok sowie das Freimelden des Blockes beim Rangieren. Erlaubte Eingaben sind 0-512, 1001-1512 und 2001-2512 (siehe jedoch auch 'Eingabe von unbekanntem Tasternummern' auf Seite 39).

**Hinweis:**

In den meisten Fällen wird es nicht erforderlich sein, hierfür einen zusätzlichen Taster im Stellisch anzuordnen, da sich zum Schalten der Fahrstraßen bereits Taster in den Blöcken befinden werden. Einer der Fahrstraßentaster kann dann gleichzeitig auch als Blocktaster verwendet werden.

**Zuglicht**

Mit Hilfe der Relais-Steckkarte (9208) kann eine extern aufgebaute Dauerzugbeleuchtung betriebsabhängig in die Blöcke durchgeschaltet werden. Es ist die Nummer des für diesen Block zuständigen Relais (0-128) anzugeben. Im Betrieb werden die Relais vom Programm immer dann durchgeschaltet, wenn der im Block befindliche Zug die Sonderfunktion 'Zuglicht an' haben soll.

**Belegt-LED** (nur mit GBS)

Diese im Stellisch angeordnete LED leuchtet immer, wenn der an die *Blockplatine* angeschlossene Gleisabschnitt besetzt ist. Sind nur Halte- oder Bremspunkte des Blockes besetzt, leuchtet diese LED noch nicht. Die zu den Halte- und Bremspunkten gehörenden Belegtausleuchtungs-LEDs werden im Formular LE eingegeben (vgl. Seite 64). Bezüglich der erlaubten LED-Nummern siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40).

**Fstr.-LED** (nur mit GBS)

Die hier angegebene LED ist eigentlich ein Bestandteil aller in diesen Block hineinführenden Fahrstraßen. Es wird zur Fahrwegausleuchtung üblicherweise nach der Schaltung einer solchen Fahrstraße angebracht. Um eine fortschreitende 'weiß-rot-Ausleuchtung' im Stellisch zu bekommen, muß es jedoch immer dann ausgehen, wenn die oben beschriebene Belegt-LED angeht. Im Betrieb wird daher der Zustand des *Belegt-LEDs* ständig überprüft, um die hier angegebene *Fstr.-LED* gegebenenfalls auszumachen. (Erlaubte Eingaben wie vor.)

**vKorr-V** (=Korrekturgeschwindigkeit vorwärts)

Immer wenn ein Zug in diesem Block gleisbezogen vorwärts fährt, wird seine Fahrstufe um den hier angegebenen Zahlenwert korrigiert. Die Fahrstufenänderung beginnt, wenn der erste Abschnitt des Blockes belegt wird. Das kann ein Belegmelderabschnitt (z.B. der Haltepunkt für die Gegenrichtung) sein oder aber der Blockabschnitt selbst, d.h. der an die *Blockplatine* angeschlossene Gleisabschnitt. Die Eingabe der Korrektur-Geschwindigkeit soll eine Geschwindigkeitsanpassung bei Berg- oder Talfahrten ermöglichen, da die MpC nicht über eine Motordrehzahlregelung verfügt. Wenn es in gleisbezogener Vorwärtsrichtung bergauf geht, wäre ein positiver Wert einzugeben um die aktuelle Fahrstufe örtlich begrenzt angemessen zu erhöhen. Geht es dagegen in Vorwärtsrichtung bergab, ist ein negativer Wert einzugeben.

Zulässige Eingaben für die Korrekturgeschwindigkeit sind: -99 bis +99, wobei für den eingegebenen Zahlenwert die nachfolgend aufgeführten Bedingungen gelten, mit denen zwischen einer *relativen Korrektur* um eine bestimmte Zahl an *Fahrstufen* bzw. einer *absoluten Korrektur* um eine bestimmte Zahl an *Zwischenstufen* unterschieden werden kann. Eine Erläuterung zu den Begriffen *Fahrstufen* und *Zwischenstufen* finden Sie auf Seite 107.

- 0: keine Korrektur
- 1-9: Korrektur der Geschwindigkeit um die angegebene Zahl an Fahrstufen.
- 10-99: Korrektur der Geschwindigkeit um die angegebene Zahl an Zwischenstufen.

**vKorr-R** (Wie vor, jedoch für gleisbezogene Rückwärtsfahrt.)**Länge**

Die Eingabe einer Blocklänge ist nur für Schattenbahnhofs- und Abstellgleise bestimmt. Indem während des Fahrbetriebs auch den Zugeinheiten entsprechende Längen zugewiesen werden, kann das Programm Zuglänge und Blocklänge miteinander vergleichen und die Züge im Schattenbahnhof nach Länge einsortieren (vgl. Abschnitt 'Zuglänge' auf Seite 115). Für die Blocklänge sind Zahlen von 0 bis 99 erlaubt. Eine Maßeinheit gibt es nicht, es gilt lediglich die Devise: je größer die Zahl, desto länger der Block. Es könnte sich jedoch z.B. die Maßeinheit 'Dezimeter' anbieten, wonach die Längenzahl 24 dann für eine Länge von 2.40m stehen würde.

**vmax**

Der hier angegebene Zahlenwert markiert die erlaubte Höchstfahrstufe für alle Züge in diesem Block. Es sind Eingaben von 0-240 zulässig, die folgendermaßen zu interpretieren sind:

- 0: keine Geschwindigkeitsbegrenzung
- 1-15: Geschwindigkeitsbegrenzung auf den angegebenen Fahrstufenwert.
- 16-240: Geschwindigkeitsbegrenzung auf den angegebenen Zwischenstufenwert.

(Erläuterung zu den Begriffen *Fahrstufen* und *Zwischenstufen* siehe Seite 107)

Neben der oben beschriebenen Eingabe von Zahlenwerten sind für 'vmax' auch noch zwei Text-Eingabemöglichkeiten vorgesehen:

- 'Hp2': legt die beim Fahrregler individuell eingestellte Hp2-Geschwindigkeit als 'vmax' fest.
- 'Hp3': legt die beim Fahrregler individuell eingestellte Hp3-Geschwindigkeit als 'vmax' fest.

Wenn ein Zug mit einer höheren Geschwindigkeit als bei 'vmax' eingegeben in den ersten zum Block gehörenden Abschnitt (z.B. Bremspunkt, Haltepunkt oder Blockabschnitt) einfährt, wird er entsprechend abgebremst. Sobald der Block wieder frei gemeldet wird, (das ist etwa 2 Sekunden nachdem der letzte Wagen den Block verlassen hat), nimmt der Zug seine alte Geschwindigkeit wieder auf. Dies ist z.B. interessant für Bahnhofs- oder Baustellendurchfahrten sowie für Blöcke, in denen sich enge Kurven befinden.

### **Staffellauf-Schalter**

Beim Staffellauf handelt es sich um eine bestimmte Art der Schattenbahnhofsautomatik, die mit diesem Schalter blockbezogen eingeschaltet werden kann. Eingaben sind hier daher auch nur bei der Beschreibung von Schattenbahnhofsblöcken sinnvoll. Zur Beschreibung der Staffellauf-Automatik wird auf den Abschnitt '*Der Staffellauf*' auf Seite 129 verwiesen. Zulässige Eingaben siehe '*Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen*' auf Seite 39.

### **Schalter Staffel=richtungstreu**

Auch hier ist eine Schalternummer einzugeben, die mit der Funktion des Staffellaufes zusammenhängt und deren Bedeutung ebenfalls im Abschnitt '*Der Staffellauf*' auf Seite 129 erläutert wird. Zulässige Eingaben siehe '*Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen*' auf Seite 39.

### **Ausfahr-Automatik nach Block**

Es können 2 Blocknummern (0-128 bzw. 201-456) für den Ausfahrblock in gleisbezogener Vorwärts- und Rückwärtsrichtung eingegeben werden. Beschreibung der Ausfahrautomatik siehe Seite 125.

### **Ausfahr-Automatik Schalter**

Es können 2 Schalternummern eingegeben werden, um in diesem Block die Ausfahrautomatik getrennt für jede Fahrtrichtung ein- und ausschalten zu können. Üblicherweise wird für alle Blöcke eines Bahnhofs pro Fahrtrichtung eine gemeinsame Schalternummer für die Ausfahrautomatik eingegeben. Zulässige Eingaben siehe '*Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen*' auf Seite 39.

### **Ausweichautomatik nach Block**

Es können 2 Blocknummern (0-128 bzw. 201-456) für den Ausweichblock in gleisbezogener Vorwärts- und Rückwärtsrichtung eingegeben werden. Beschreibung der Ausweichautomatik siehe Seite 126.



#### Automatische Übernahme von Zügen aus dem nicht MpC-gesteuerten Bereich :

Falls die Computersteuerung in nur einem Teil der Anlage installiert ist, gibt es an dieser Position eine Eingabemöglichkeit zur automatischen Übernahme von Zügen, die aus dem konventionellen Bereich in den MpC-Bereich hineinfahren. Näheres hierzu finden Sie auf Seite 181.

### **Ausweichautomatik Schalter**

Es können 2 Schalternummern eingegeben werden, um in diesem Block die Ausweichautomatik getrennt für jede Fahrtrichtung ein- und ausschalten zu können. Üblicherweise wird für alle Blöcke eines Bahnhofs pro Fahrtrichtung eine gemeinsame Schalternummer für die Ausweichautomatik eingegeben. Zulässige Eingaben siehe '*Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen*' auf Seite 39.

### **Haltepunkt lang**

Es sind die Nummern zweier (üblicherweise am Blockende befindlichen) Belegtmelder anzugeben. Zulässige Eingaben sind: 0-512.

Sofern die Ausfahrt aus dem Block nicht erlaubt ist, wird ein Zug bei Erreichen des zugehörigen Bremspunktes (siehe unten) zunächst auf die loktypische Schleichgeschwindigkeit (vgl. Seite 112) abgebremst. Bei Erreichen des hier angegebenen Haltepunktes wird der dann bereits mit geringer Geschwindigkeit fahrende Zug schließlich gestoppt. Man erreicht dadurch ein nahezu punktgenaues Halten des Zuges am Blockende (vgl. Bild 21.5 auf Seite 156).

Sowohl für das Abbremsen auf die Schleichfahrt als auch für das Stoppen am Haltepunkt sind jeweils loktypische Brems-Charakteristiken einstellbar. Wird keine Haltepunkt-Nummer eingegeben, rollt der Zug vom Beginn des Bremspunktes gemäß seiner eingestellten Bremscharakteristik aus. Die tatsächliche Stopstelle ist dann nicht vorhersehbar und hängt im wesentlichen von der Bremscharakteristik und der Reisegeschwindigkeit des ankommenden Zuges ab.



Achtung:

Wird als Haltepunkt fälschlicherweise die Nummer eines nicht im Block befindlichen Belegtmelders angegeben, kann der Zug bei verbotener Ausfahrt auch nicht gestoppt werden. Er fährt dann mit Schleichfahrt in den folgenden, verbotenen Block ein. Prüfen Sie daher sorgfältig die zugehörigen Haltepunkt-Nummern. Im Prüfprogramm stehen Ihnen hierfür die Programmzweige 'BM' und 'BT' zur Verfügung.

**Bremspunkt lang**

Normalerweise erfolgt das Abbremsen eines Zuges beim Erreichen des an die *Blockplatine* angeschlossenen Gleisabschnittes. Falls der Block jedoch sehr lang ist, wird es sinnvoll sein, den Beginn der Bremsung erst weiter im Inneren des Blockes, nämlich bei Erreichen des hier einzugebenden Belegtmelderabschnittes auszulösen. Bei kurzen Blöcken, die an beiden Enden Haltepunkte haben, kann es hingegen erforderlich sein, die Bremsung schon vor dem Erreichen des *Blockabschnittes* einzuleiten. Es ist dann der Haltepunkt der Gegenrichtung als Bremspunkt einzugeben. Im Kapitel 9.21 sind einige Beispiele für die Anordnung und Wirkung von Bremspunkten gegeben. Zulässige Eingaben sind: 0-512

**Haltepunkt kurz**

**Im allgemeinen werden hier nochmals die Nummern der „langen Haltepunkte“ eingetragen.** Die Eingabe abweichender Belegtmeldernummern für „kurze Haltepunkte“ ist nur in sichtbaren Bahnhofsböcken sinnvoll. Diese zusätzlichen Haltepunkte werden dann so angeordnet, daß kurze Züge nicht am Blockende, sondern etwa in Bahnsteigmitte zum Stillstand kommen. Wird hier keine Eingabe gemacht, erfolgt ein Ausrollen der Kurzzüge ab dem Beginn des kurzen Bremspunktes. Kurzzüge erkennt das Programm an dem gesetzten Schalter 'KZ' ihres Fahrreglers. Zulässige Eingaben sind: 0-512.

**Bremspunkt kurz**

**Im allgemeinen werden hier nochmals die Nummern der „langen Bremspunkte“ eingetragen.** Die Eingabe abweichender Belegtmeldernummern für „kurze Bremspunkte“ ist nur in sichtbaren Bahnhofsböcken sinnvoll. Diese zusätzlichen Bremspunkte werden dann so angeordnet, daß kurze Züge in ausreichendem Abstand vor dem kurzen Haltepunkt abgebremst werden. Wird hier keine Eingabe gemacht, erfolgt das Abbremsen eines Kurzzuges beim Erreichen des an die *Blockplatine* angeschlossenen Gleisabschnittes. Zulässige Eingaben sind: 0-512.

**neue Strecke ab BM**

**Dieses Eingabefeld wird im allgemeinen nicht ausgefüllt.** Nur bei besonders langen Blöcken sollte hier eine Belegtmeldernummer eingegeben werden. Die Reservierung einer weiterführenden Strecke für einen Zug wird dann erst bei Erreichen dieses Belegtmelders eingeleitet. Zulässige Eingaben sind: 0-512.

Üblicherweise wird für jeden Zug versucht, unmittelbar nach Erreichen eines Blockes eine weiterführende Strecke zu reservieren. Bei besonders langen Blöcken ist das jedoch nicht sinnvoll. Der Folgeblock ist dann nämlich schon sehr frühzeitig für den Zug reserviert, während dieser noch relativ lange braucht, um den Folgeblock zu erreichen. Insbesondere wenn sich am Ende des langen Blockes eine Doppeltrennstelle befindet, kann es durch die frühzeitige Reservierung der weiterführenden Strecke zu Fahrbeschränkungen für andere Züge kommen, die ihrerseits vielleicht auch eine Doppeltrennstelle überfahren wollen, nun aber erst die Überfahrt des Zuges im langen Block abwarten müssen.



Hinweis:

Wird hier eine Belegmeldernummer eingetragen, werden zugleich auch die „langen“ Brems- und Haltepunkte in der betrachteten Fahrtrichtung überwacht und die Reservierung der weiterführenden Strecke erfolgt, wenn einer dieser 3 Belegmelder erreicht wird.

### **Anzahl neuer Strecken**

Mit dieser Eingabe kann bestimmt werden, wieviele Strecken sich ein Zug von diesem Block aus im voraus reservieren soll. Wenn hier keine Eingabe gemacht wird, reserviert sich ein Zug immer nur eine Strecke im voraus, es sei denn, bei ihm ist die Fahrregler-Funktion '2 Strecken' eingeschaltet. Es sind Eingaben von 0 bis 4 möglich, die folgendes bedeuten:

- 0: Ein Zug reserviert sich immer nur eine Strecke, es sei denn, bei seinem Fahrregler ist die Funktion '2S' eingeschaltet.
- 1 bis 4: Ein Zug reserviert sich unabhängig von der Fahrregler-Einstellung '2S' immer die angegebene Zahl von Strecken.

### **+ Länge von Block**

Diese Eingabeposition ist nur für **Schattenbahnhöfe mit hintereinander liegenden Blöcken** vorgesehen, wo die Züge unter Berücksichtigung der Zug- und Blocklängen optimal eingestellt werden sollen. Es ist jeweils die Nummer des in gleisbezogener Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung folgenden Blockes anzugeben, dessen Länge addiert werden kann.

### **Ausfahrt-Stopschalter**

Ausfahrt-Stopschalter werden bevorzugt in Bahnhofs- und Schattenbahnhofsgleisen angeordnet. Wenn dieser Schalter eingeschaltet ist, bedeutet es, 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.

Wird der Ausfahrt-Stopschalter auf Halt gestellt (=eingeschaltet) nachdem der Zug bereits Ausfahrge-nehmigung erhalten hat, wird er sofort wieder abgebremst. Das Ausfahrsignal bleibt jedoch zunächst auf 'Fahrt'. Kann er dabei nicht mehr im betreffenden Block zum Stillstand kommen und schafft es den nächsten Block zu erreichen, darf er weiterfahren. Konnte der Zug noch vor dem Verlassen des Blockes gestoppt werden, fällt das Ausfahrsignal anschließend auf 'Halt'. Zulässige Eingaben siehe '*Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen*' auf Seite 39.



#### Hinweis:

Mit dem Ausfahrt-Stopschalter kann man also das Blockausfahrsignal zwangsweise auf 'Halt' stellen. Für die Schaltung des Signals auf 'Fahrt' ist jedoch immer die Blocksicherung zuständig. Ein offener Ausfahrt-Stopschalter genügt hierfür alleine noch nicht.

### **Abfahrverzögerung [s]**

Diese Eingabe ist nur für Blöcke sinnvoll, in denen sich in der betreffenden Fahrtrichtung ein Ausfahr-signal befindet. Normalerweise setzt sich ein Zug unmittelbar nach Erscheinen des Fahrbeginns am Ausfahr-signal in Bewegung. Beim Vorbild kommt es in Bahnhofsgleisen jedoch häufig vor, daß ein Zug trotz fahrtzeigendem Signal noch nicht losfährt, weil z.B. die Reisenden immer noch ein- oder aussteigen und der Aufsichtsbeamte daher das Abfahr-signal Zp9 (= die weiße Kelle mit dem grünen Rand) noch nicht erteilt hat. Hier kann eine Zeitspanne von 0 bis 99 Sekunden (=echte Sekunden, d.h. keine Modellbahnzeit) eingegeben werden, die nach dem Erscheinen des grünen Signals noch verstreichen soll, bevor sich der Zug in Bewegung setzt. Wird ein negativer Wert als Abfahrverzögerung eingegeben, ermittelt das Programm jedesmal eine zufällige Verzögerungszeit zwischen 0 und dem angegebenen Wert. Die Abfahrverzögerung wird nur wirksam, wenn ein **im Haltepunkt stehender Zug** losfahren soll. Bei Handsteuerung und Rangierfahrt wird die Abfahrverzögerung nicht berücksichtigt.

### **Korrektur Anfahrchar. / Korrektur Bremschar. / Korrektur Br.i.Hpkt..**

Die beim Fahrregler eingegebenen Werte für die Anfahr- und Bremscharakteristik können hier block-bezogen korrigiert werden. Dadurch sind z.B. in kurzen Bahnhofsböcken schnellere Bremsungen (wegen der geringeren Entfernung zum Haltepunkt) möglich, während sich auf der Paradestrecke ausgedehnt langsame Bremsungen realisieren lassen. Im Schattenbahnhof wird man die Bremscharakteristik im Haltepunkt sicherheitshalber auf 0 setzen. Bei Anfahrvorgängen in kritischen Bereichen, wie z.B. in der aufsteigenden Wendel, kann eine Verkleinerung der Anfahrcharakteristik (eventuell sogar bis auf 0) das Anfahren von schweren Zügen erleichtern. Bei der Ausfahrt aus dem Schattenbahnhof sollte ebenfalls ein schnelles Anfahren gewählt werden, damit die Züge im anschließenden Weichenbereich schon schnell genug sind um noch Kontaktprobleme zu bekommen.

Es sind drei verschiedene Arten der Korrektur möglich:

- a) Eingabe des Wertes **ohne Vorzeichen**: 0 bis 99:  
Die Fahrregler-Einstellung soll ignoriert und durch einen blockbezogenen Wert ersetzt werden.
- b) Eingabe des Wertes **mit Vorzeichen**: -50 bis +50:  
Die Fahrregler-Einstellung soll um einen konstanten Wert verringert oder vergrößert werden.
- c) Eingabe des Faktors **mit Dezimalpunkt**: 0.1 bis 5.0:  
Die Fahrregler-Einstellung soll um einen konstanten Faktor verringert oder vergrößert werden.

Soll keine Veränderung der Fahrregler-Einstellung erfolgen, ist das entsprechende Eingabefeld leer zu lassen. An dieser Stelle ist die Eingabe einer '0' ausnahmsweise nicht gleichbedeutend mit einem leeren Eingabefeld. Zur Wirkung der Eingabe 0 siehe a).

Im Betrieb werden die Werte für die Anfahr- und Bremscharakteristik nach der Berücksichtigung der Korrekturwerte auf maximal 99, die für die Bremscharakteristik im Haltepunkt auf maximal 15 begrenzt. Die korrigierten Anfahr/Bremswerte des selektierten Fahrreglers im ersten besetzten Block können dann durch Drücken der Taste <?> angesehen werden.

## NE = Signale eingeben, ändern

Aus der Sicht der MpC darf ein Zug immer nur dann fahren, wenn er von der Blocksicherung eine Erlaubnis zum Verlassen seines derzeitigen Blockes erhält. Dementsprechend werden alle auf der Anlage befindlichen Signale **den Blöcken** zugeordnet und wirken in der jeweils betrachteten Richtung als **Block-Ausfahrtsignale**. Die Verfasser der MpC sind sich sehr wohl im Klaren darüber, daß sie hier eine Abweichung zum Vorbild eingebaut haben, wo sich die Signale ja in der Fahrstraße befinden. Die MpC bietet zwar die Möglichkeit, die Lichtsignalbilder im Zuge der Fahrstraßenbeschreibung selbst zu erstellen, jedoch ist es mitunter auch für den Profi einfacher, lediglich ein Blockausfahrtsignal zu beschreiben und die betriebsgerechte Erstellung der einzelnen Signalbilder dem Programm zu überlassen. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel über die Signalschaltung ab Seite 136.

Je nachdem, welche Signale im betrachteten Block für beide Fahrrichtungen aufgestellt sind, werden in diesem Formular also entsprechende LED-Nummern (in den vier Lichtsignal-Spalten) bzw. Magnetartikelnummern (in den zwei Formsignal-Spalten) eingegeben. Hinsichtlich der erlaubten Eingaben für LED-Nummern siehe *'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs'* auf Seite 40. Formsignale werden wahlfrei an die in einem separaten Datenbus liegenden Magnetartikel-Steckkarten (8902) angeschlossen und erhalten dadurch automatisch bestimmte Magnetartikelnummern von 1-512. Bei den Lichtsignalen kann zusätzlich noch eine Landeskennung angegeben werden, um die jeweils geringfügig unterschiedliche Ausleuchtung der Signalbilder in Deutschland, Österreich, Luxemburg und der Schweiz erzeugen zu können. Zur Erläuterung der Signalbegriffe wird auf das Kapitel *'Signalbilder bei der MpC'* ab Seite 136 verwiesen.

Bei den Lichtsignalen können für jede Fahrrichtung zwei Signale eingegeben werden. Dadurch können auf der Anlage und im Stellisch befindliche Lichtsignale unabhängig voneinander angeschlossen werden.

Zu den Eingabefeldern im einzelnen:

### Block

Es ist die Nummer des Blockes oder Hilfsblockes anzugeben, für den Signale beschrieben werden sollen.



#### Lichtsignal im Fahrpult des Zugführers

Neben der Möglichkeit auf der Anlage befindliche Lichtsignale einzugeben, kann auch in jedem der 4 Fahrpulte ein vollständig ausgerüstetes Lichtsignal installiert werden. Es zeigt jeweils das Signalbild im vordersten besetzten Block des im Fahrpult selektierten Zuges an. Der Modellbahner ist so stets über das aus der Sicht des Lokführers nächste Signalbild informiert. Die Eingabe dieser Pultsignale erfolgt ebenfalls mit diesem Formular, indem eine besondere Blocknummer eingegeben wird:

Zur Eingabe des Signals im Fahrpult 1 wird als "Blocknummer" 901 eingegeben,  
zur Eingabe des Signals im Fahrpult 2 wird als "Blocknummer" 902 eingegeben,  
zur Eingabe des Signals im Fahrpult 3 wird als "Blocknummer" 903 eingegeben,  
zur Eingabe des Signals im Fahrpult 4 wird als "Blocknummer" 904 eingegeben.

Von den vier in einem Block eingebbaren Lichtsignalen werden jeweils nur die in der linken Spalte des Formulars gemachten Eingaben (= 1.Lichtsignal vorwärts) verwendet.

**Lichtsignal V bzw. R**

Für jede der beiden Fahrrichtungen kann hier die Landeskennung des betreffenden Blockausfahrtsignals festgelegt werden. Unmittelbar nach der Eingabe der Landeskennung wird die Beschriftung der jeweiligen Eingabespalte entsprechend aktualisiert. Zulässige Eingaben für die Landeskennung sind:

- |     |     |             |     |     |                     |
|-----|-----|-------------|-----|-----|---------------------|
| A = | ÖBB | Österreich  | C = | SBB | Schweiz (System N)  |
| D = | DB  | Deutschland | H = | SBB | Schweiz (System 82) |
| L = | CFL | Luxemburg   |     |     |                     |

In der Abbildung 14 ist für die Lichtsignale in Vorwärtsrichtung die Beschriftung für DB-Signale wiedergegeben, während die Rückwärtsrichtung mit der Beschriftung für ÖBB-Signale versehen ist.

**Licht-Hauptsignal**

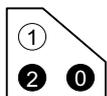
Je Fahrrichtung können 4 LED-Nummern eingegeben werden. Mit Hilfe dieser LEDs erzeugt das Programm jeweils automatisch das der Betriebssituation entsprechende, richtige Hauptsignalbild. Wie die einzelnen LEDs bei den verschiedenen Fahrbegriffen und Landeskennungen miteinander kombiniert werden um das Signalbild zu erzeugen, ist den Tabellen ab Seite 141 zu entnehmen.

**Licht-Schutzsignal**

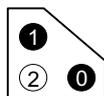
Je Fahrrichtung werden normalerweise 2 LED-Nummern ( *Sh0* und *Sh1*) eingegeben, mit deren Hilfe das Programm automatisch das der jeweils aktuellen Betriebssituation entsprechende, richtige Schutzsignalbild (=Rangiersignal oder Verschubsignal) erzeugt. Die *Sh0*-LED leuchtet bei Rangierverbot, die *Sh1*-LED bei Rangiererlaubnis.

Zur Ausleuchtung der dreibegriffigen Schweizer Zwergsignale wird bei den Länderkennungen C und H zusätzlich auch die an der Position *Sh2* angegebene LED beachtet. Das Programm kombiniert daraus die 3 Begriffe:

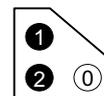
**Halt = Sh2 + Sh0**



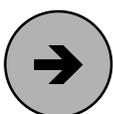
**Vorsicht = Sh1 + Sh0**



**freie Fahrt = Sh1 + Sh2**



Falls das Schutzsignal im Stellisch aus nur einer einzigen LED besteht, die bei *Halt* erloschen ist und bei *Fahrt* bzw. *Vorsicht* leuchten soll, ist diese LED-Nummer bei *Sh1* einzugeben. Die beiden anderen Positionen bleiben dann leer.



Zugsignal oder Rangiersignal:

Die Entscheidung, ob ein Zugsignal- oder ein Rangiersignalbild zu erzeugen ist, ergibt sich entweder aus dem Typ der überfahrenen Fahrstraße (Zugfahrstraße oder Rangierfahrstraße) oder aus der Fahrregler-Eigenschaft „Rangierfahrt“: Ist die Rangierfahrt für den am Signal vorbeifahrenden Zug eingeschaltet, erfolgt die Anzeige des Rangiersignals. Ist die Rangierfahrt ausgeschaltet, wird das Zugsignalbild angezeigt.

**Licht-Ausfahrtsignal am Mast des Hauptsignals**

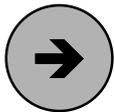
Je Fahrrichtung können 4 LED-Nummern eingegeben werden. Mit Hilfe dieser LEDs erzeugt das Programm automatisch das der Betriebssituation entsprechende, richtige Signalbild eines am Hauptsignalmast befindlichen Vorsignals. Dieses Vorsignal zeigt immer den Signalbegriff des im **nächsten Zielblock** stehenden Signals an (auch wenn dort kein Signal aufgestellt sein sollte). Befindet sich jedoch schon davor (also in einem „über-Block“) ein Signal, wird dessen Signalbild vorangezeigt. Ob das Vorsignal dunkel bleibt, wenn das am gleichen Mast befindliche Hauptsignal *'Halt'* zeigt, hängt von der Landeskennung ab. Weiteres hierzu siehe Seite 140ff.

Signale eingeben, ändern									
Block	Licht	V		R		Form	V	R	
Hauptsignal	Hp0				Halt	Hp0			
	Hp1				Fahrt	Hp1			
	Hp2				40kmh	Hp2			
	....				60kmh				
Schutzsignal	Sh0				Halt	Sh0			
	Sh1				Fahrt	Sh1			
	...				....				
Ausfahr- Vorsignal	li ob				li ob	Vr0			
	re ob				re ob	Vr1			
am Mast des Hauptsignals	li un				li un	Vr2			
	re un				re mi				
Vorsignal am Bremspunkt des Blockes	li ob				li ob	Vr0			
	re ob				re ob	Vr1			
	li un				li un	Vr2			
	re un				re mi				

Abbildung 14: Signaldaten-Formular NE

**Licht-Vorsignal am Bremspunkt des Blockes**

Je Fahrtrichtung können 4 LED-Nummern eingegeben werden. Mit Hilfe dieser LEDs erzeugt das Programm automatisch das der Betriebssituation entsprechende, richtige Vorsignalbild zum Blockausfahr-signal (auch dann, wenn dort kein Hauptsignal aufgestellt sein sollte.)



Wenn **mit 4 LEDs bestückte Vorsignale**, die aber **nur zwei Begriffe** (*gelb-gelb* und *grün-grün*) anzeigen können, für die Landeskenntung 'D' eingegeben werden, sind die betreffenden LED-Nummern nur bei den beiden ersten Eingabepositionen einzugeben. Anderenfalls leuchten bei Anzeige des Hp2-Begriffes alle 4 LEDs.

**Form-Hauptsignal Hp0, Hp1, Hp2**

Falls das Blockausfahr-signal ein Formsignal ist, können in dieser Rubrik die Anschlußnummern der entsprechenden Formsignalspulen (0-512) eingegeben werden. Es sind max. 3-begriffige Formsignale zur Anzeige von Hp0 (=Zughalt), Hp1 (=Fahrt) und Hp2 (=Langsamfahrt) vorgesehen. Je nachdem, welches der drei Signalbilder zu erzeugen ist, wird nur die entsprechende Spulenummer mit einem Schaltimpuls versorgt. Bei zweibegriffigen Form-Hauptsignalen ist daher die Spulenummer für den Fahrbegriff stets in den beiden Eingabefeldern Hp1 **und** Hp2 einzutragen.

**Form-Schutzsignal Sh0, Sh1**

Es können die beiden Spulenummern eines Form-Schutzsignals eingegeben werden. Vorbildgerecht wird das Signalbild Sh1 (=Fahrverbot aufgehoben) auch bei Zugfahrten erzeugt. Die Unterscheidung, ob eine Zug- oder eine Rangierfahrt stattfindet, wird wieder über die Fahrregler-Eigenschaft „Rangierfahrt“ durchgeführt: bei eingeschalteter Rangierfahrt wird das Rangiersignalbild erzeugt.

**Form-Ausfahrvorsignal am Mast des Hauptsignals Vr0, Vr1, Vr2**

Es können 3 Spulenummern eines 3-begriffigen Form-Vorsignals am Standort des Blockausfahr-signals eingegeben werden. Dieses Vorsignal zeigt immer den Signalbegriff des im **nächsten Zielblock** stehenden Signals an (auch wenn dort kein Signal aufgestellt sein sollte). Befindet sich jedoch schon davor (also in einem „über-Block“) ein Signal, wird dessen Signalbild vorangezeigt.

Je nachdem, welches Signalbild (Vr0, Vr1 oder Vr2) zu erzeugen ist, wird nur die entsprechende Spulenummer mit einem Schaltimpuls versorgt. Bei zweibegriffigen Form-Vorsignalen ist die Spulenummer für den Fahrbegriff daher stets in den beiden Eingabefeldern Vr1 **und** Vr2 einzutragen.

**Form-Vorsignal am Bremspunkt des Blockes Vr0, Vr1, Vr2**

Es können 3 Spulenummern eines 3-begriffigen Form-Vorsignals am Bremspunkt innerhalb des Blockes eingegeben werden. Dieses Vorsignal zeigt immer den Signalbegriff an, der auch am Blockausfahr-signal desselben Blockes angezeigt wird (auch wenn dort kein Hauptsignal aufgestellt sein sollte).

## TE = Doppeltrennstellen eingeben, ändern

Mit diesem Programmzweig teilen Sie dem Programm mit, zwischen welchen Blöcken Sie nicht nur die (in gleisbezogener Vorwärtsrichtung gesehen) rechte Schiene, sondern auch die normalerweise durchgehende linke Schiene unterbrochen haben. An diesen Blockgrenzen erhalten Sie dann also 2 Trennstellen oder wie es hier heißt: eine "Doppeltrennstelle".

**Doppeltrennstellen eingeben, ändern**

Gehören 2 benachbarte Blöcke zu verschiedenen Fahrspannungsgruppen, sind ausnahmsweise **BEIDE** Schienen zu trennen. Der Typ einer "Doppeltrennstelle" ergibt sich durch die gleisbezogenen Fahrtrichtungen beiderseits der Trennstelle.

	Blöcke	Typ	Blöcke	Typ	Blöcke	Typ
<b>Typ 0:</b> →        → == == 	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
<b>Typ V:</b> →        ← == x== 	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
<b>Typ R:</b> ←        → == x== 	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

Abbildung 16: Doppeltrennstellen-Formular TE

Doppeltrennstellen ergeben sich bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen automatisch immer dann, wenn Kehrschleifen oder Gleisdreiecke vorhanden sind. Bei 3-Leiter-Gleichstromanlagen (mit Mittelleiter ) wechselt an diesen Stellen lediglich die gleisbezogene Fahrtrichtung. Kehrschleifen und Gleisdreiecke erfordern bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen immer das Vorhandensein zweier voneinander unabhängiger Fahrstromversorgungen, die an den Doppeltrennstellen teilweise gleichpolig und teilweise gegenpolig aufeinandertreffen. Während an den gleichpoligen Doppeltrennstellen die durchgehende Schiene immer auf derselben Seite verbleibt, wechseln an den gegenpoligen Doppeltrennstellen sowohl die durchgehende Schiene als auch die gleisbezogene (logische) und die physikalische (elektrische) Fahrtrichtung. Zwar wird an diesen Stellen die Fahrspannung nicht umgepolt, es findet jedoch ein Potentialwechsel in der getrennten Schiene von positiven Impulsen zu negativen (oder umgekehrt) statt. Schauen Sie sich hierzu das Bild 32.2 auf Seite 192 an, dort sind die beiden Doppeltrennstellen mit T1 und T2 bezeichnet.

Sind Kehrschleifen oder Gleisdreiecke vorhanden, werden bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen also immer zwei Fahrstromnetzteile (siehe Paket 5b der Preisliste) benötigt und die Anlage wird dementsprechend in die Fahrstromgruppen I und II aufgeteilt. An den Berührungsstellen beider Fahrstromgruppen befinden sich jeweils Doppeltrennstellen, wobei unterschieden wird nach *Doppeltrennstellen ohne Wechsel der durchgehenden Schiene* (=gleichgepolt) und solchen *mit Wechsel der durchgehenden Schiene* (=entgegengesetzt gepolt).



Hinweis:

Sogenannte **Hundeknochen-Anlagen** (vgl. Seite 193) enthalten immer Kehrschleifen, wenn die beiden Richtungsgleise (z.B. im Bahnhof) miteinander verbunden sind.

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 Vorhandensein von nur solchen Doppeltrennstellen nicht nur unerheblich, es würde sogar mehr Rechenzeit in Anspruch nehmen, wenn Sie sie eingäben.

Wenn Sie **irgendwo Doppeltrennstellen mit Wechsel** der durchgehenden Schiene eingebaut haben, müssen bei 3-Leiter-Gleichstromanlagen nur diese, bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen **alle** vorhandenen Doppeltrennstellen, eingegeben werden.

Es gibt 2 Gründe, warum der Computer die Lage der Doppeltrennstellen kennen muß:

### 1. Wechsel der gleisbezogenen Fahrtrichtung

An 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 systembedingt auch die Fahrstrompolarität. Bei 3-Leiter-Gleichstrom (Mittelleiter) dagegen bleibt die Fahrstrompolarität erhalten, hier wechselt nur die logische Fahrtrichtung.

### 2. Vermeidung von Kurzschlüssen (nur bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen)

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. Eine diesbezügliche Kontrolle ist im Programm eingebaut. 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. Im Fahrbetrieb wird dann eine entsprechende Meldung ( M59, vgl. Tabelle 26, Seite 203) ausgegeben, die Sie über diesen Umstand informiert. Sobald die Anlagensituation es zuläßt, erhält der Zug automatisch wieder Fahrerlaubnis und kann seine Fahrt fortsetzen.

**Bemühen Sie sich daher, bei der Anlagenplanung so wenig Doppeltrennstellen wie möglich vorzusehen.**

Neben einer kurzen Erläuterung sind im Doppeltrennstellen-Formular auch die 3 möglichen Arten von Doppeltrennstellen skizziert. Die Pfeile bezeichnen dabei die jeweils gleisbezogenen Fahrtrichtungen beiderseits der Doppeltrennstellentypen.

Tragen Sie in das Formular die Nummern der jeweils zu beiden Seiten einer Doppeltrennstelle liegenden Blöcke ein und geben Sie zusätzlich den Doppeltrennstellentyp (0, V oder R) an. Der Typ 0 ist dabei gleichbedeutend mit keiner Eingabe.

## RE = Fahrregler-Daten eingeben, ändern (nur mit GBS)

Will man während des Betriebes die Einstellungen einer Lok (z.B. Geschwindigkeit, Richtung, Anfahrcharakteristik etc.) ändern, muß man die Lok zuerst anwählen oder, wie es in diesem Handbuch meistens heißt, man muß sie *'selektieren'*. Für das Selektieren einer Lok über die Computertastatur gibt es entsprechende Tastatur-Befehle (vgl. Seite 93). Innerhalb eines externen Fahrpultes stehen zwei Möglichkeiten zum Selektieren einer Lok zur Verfügung:

- 1) Drücken eines einzigen, nur für einen bestimmten Fahrregler vorgesehenen Tasters,
- 2) Eintippen der Fahrreglernummer in einer Ziffern-Tastatur.

Das hier beschriebene Formular ist nur dann auszufüllen, wenn Sie die Möglichkeit 1) nutzen wollen. In ihrem Fahrpult sind dann entsprechende *'Selekt-Taster'* einzubauen, die das direkte Anwählen jeweils einer bestimmten Fahrregler-Nummer (und damit der dieser Nummer zugewiesenen Lok) gestattet. Neben jedem dieser Selekt-Taster werden noch zwei LEDs benötigt, die hier mit *'Belegt-LED'* und *'Selekt-LED'* bezeichnet werden.



Im Fahrpult-Layoutvorschlag auf Seite 211 finden Sie unter der Ziffern-Tastatur eine Gruppe von 4 übereinander angeordneten Selekt-Tastern mit den jeweils daneben befindlichen Belegt- und Selekt-LEDs. Der darüber dargestellte *'Fahrregler-Umschalter'* (Kreis mit Kreuz) wird im Formular PE auf Seite 54 eingegeben und gestattet die Belegung der Selekt-Taster mit 2 verschiedenen Fahrregler-Nummern. Bei ausgeschaltetem Fahrregler-Umschalter können hier mit den Selekt-Tastern die Fahrregler 1-4 angewählt werden, bei eingeschaltetem Umschalter sind es z.B. die Fahrregler 5-8.



Selekt-Taster oder 12er-Tastatur:

Das Formular RE stammt noch aus den Anfangstagen der MpC als die Zahl der in Betrieb befindlichen Loks auf 16 (durch den Einsatz des Fahrregler-Umschalters später dann auf 32) begrenzt war. Bei der heute zulässigen Zahl von 400 Loks ist der Einbau derart vieler Selekt-Taster mit den zugehörigen Belegt- und Selekt-LEDs weder sinnvoll noch von der Kostenseite her vertretbar. Das Selektieren der Loks wird daher besser mit Hilfe der im Formular PE einbaubaren 12er-Tastatur durchgeführt (vgl. auch '12er-Tastatur und 7-Segment-Anzeige', Seite 99). Dennoch kann es für spezielle Fahrregler-Nummern weiterhin zweckmäßig sein, das schnelle Selektieren auch mit Hilfe eines einzigen Tasters ausführen zu können, ohne die 3-stellige Fahrreglernummer über die 12er-Tastatur eingeben zu müssen. Der Fahrpult-Layoutvorschlag auf Seite 211 enthält daher beides: eine 12er-Tastatur sowie 4 zusätzliche Selekt-Taster mit den zugehörigen LEDs zum direkten Anwählen von 4 (bei Verwendung des Fahrregler-Umschalters 8) ausgesuchten Fahrregler-Nummern.

Zu den Eingabefeldern im einzelnen. Bezüglich der erlaubten Eingaben bei den Tastern siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen' auf Seite 39. Bezüglich der erlaubten Eingaben bei den LEDs siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40.

Fahrregler-Daten eingeben, ändern							
Fahrregler Nr. (Nr.2)	Belegt LED	Selekt LED Taster	Fahrregler Nr. (Nr.2)	Belegt LED	Selekt LED Taster		
1:			13:				
2:			14:				
3:			15:				
4:			16:				
5:			17:				
6:			18:				
7:			19:				
8:			20:				
9:			21:				
10:			22:				
11:			23:				
12:			24:				

Abbildung 17: Fahrregler-Daten-Formular RE

**Fahrregler Nr.**

Es wird die Nummer eines Fahrreglers (1-400) eingetragen.

Nach der Eingabe der Fahrreglernummer wird eine Tabelle aufgebaut, in der die Eingaben für insgesamt 24 Fahrregler (beginnend mit der Nummer des eingegebenen Fahrreglers) vorgenommen werden können.

**(Nr.2)**

Die hier vorzunehmende Eintragung hängt mit dem 'FR-Umschalter' im Fahrpult (vgl. Formular PE auf Seite 54) zusammen. Ähnlich wie bei Ihrer Computertastatur, die nach Drücken einer Taste zunächst einen kleinen Buchstaben erzeugt, nach Drücken derselben in Verbindung mit der Umschalttaste jedoch einen großen, können mit einem Selekt-Taster auch zwei verschiedene Fahrregler angewählt werden. Man spart dadurch die Hälfte aller einzubauenden Selekt-Taster sowie der Belegt- und Selekt-LEDs im Fahrpult. Geben Sie hier also die Nummer desjenigen Fahrreglers (1-400) an, der mit dem Selekt-Taster angewählt werden soll, **wenn der Fahrregler-Umschalter eingeschaltet ist.**

**Belegt-LED**

Die angegebene LED leuchtet, wenn die zugehörige Fahrregler-Nummer einer Lok zugewiesen und diese Nummer damit 'belegt' ist. Leuchtet sie nicht, ist die Fahrreglernummer frei und kann einer beliebigen, neu in Betrieb zu nehmenden Lok zugewiesen werden. Je nachdem wie viele Fahrregler-Nummern bereits an

Loks vergeben sind, leuchten auch entsprechend viele Belegt-LEDs. Diese LED hat auch noch eine zweite Funktion: Sie blinkt, wenn beim zugehörigen Fahrregler der Einzel-Nothalt eingeschaltet ist.

### Selekt-LED

Eine leuchtende Selekt-LED zeigt an, daß die mit dieser Fahrregler-Nummer versehene Lok angewählt ist. Ihre Einstellungen (z.B. Geschwindigkeit, Richtung, Anfahrcharakteristik etc.) können dann über eine zentrale Fahrpult-Tastatur, die im Formular PE beschrieben wird, geändert werden. Der Computer sorgt anschließend dafür, daß die vorgenommenen Einstellungen bei der Lok wirksam werden. In jedem der 4 möglichen Fahrpulte kann immer nur eine Selekt-LED leuchten.

### Selekt-Taster

Wenn der 'FR-Umschalter' (vgl. Seite 54) **ausgeschaltet** ist, wird durch das Drücken des hier angegebenen Tasters die in der **ersten Spalte** stehende Fahrregler-Nummer selektiert. Ist der 'FR-Umschalter' dagegen **eingeschaltet**, wird statt dessen die in der Spalte (Nr.2) stehende Fahrregler-Nummer selektiert.

## PE = Fahrpult-Daten eingeben, ändern (nur mit GBS)

Die in diesem Formular einzugebenden Taster- und LED-Nummern beschreiben die in einem externen Fahrpult angeordneten Bedienelemente, mit denen die Eigenschaften der jeweils selektierten Lok verändert werden können. Die Taster dienen z.B. zur Wahl der Fahrtrichtung oder der Geschwindigkeit, während die LEDs die jeweils eingestellten Werte anzeigen.

Dieses Formular braucht nur dann ausgefüllt zu werden, wenn ein externes Fahrpult mit Tastern oder LEDs vorhanden ist. Wie die Eigenschaften der selektierten Lok ohne ein externes Fahrpult über die Computertastatur eingegeben werden, können Sie ab der Seite 96 nachlesen.

Zusätzlich zu der im Folgenden beschriebenen Fahrpultausstattung läßt sich auch ein vollständig ausgerüstetes Lichtsignal in das Fahrpult einbauen. Wie in den modernen Hochgeschwindigkeitszügen ist es dem Zugführer damit möglich, das Signalbild des jeweils nächsten vor dem Zug befindlichen Lichtsignals auch in seinem Fahrpult zu sehen. Die Eingabe eines solchen Pultsignals ist im Signalformular NE auf Seite 47 ('Lichtsignal im Fahrpult des Zugführers') beschrieben.

Aufgrund der vielen für ein Fahrpult möglichen Eingaben, besteht das PE-Formular aus zwei Teilen. Nachdem die Eingaben im ersten Teil abgeschlossen sind, kann durch Drücken der Taste <ESC> in den zweiten Teil des Formulars umgeschaltet werden (siehe Abbildung 19 auf Seite 57).

### Fahrpult

Es ist die Nummer des zu beschreibenden Fahrpultes anzugeben. Insgesamt sind 4 Fahrpulte vorgesehen, so daß Eingaben von 0 bis 4 erlaubt sind.

Fahrpult		Fahrregler-Umschalter	
TASTER		LEDs	
NH	Fahrstufen 1 - 15	Fahrstufen 1 - 15	
+1			
-1			
0			
Anfahren	Vorwärts	Vorwärts	
Bremsen	Rückwärts	Rückwärts	
Zuglänge	Zuglicht	Zuglicht	
v-Schleich	Handsteuerung	Handsteuerung	
v-Hp2/3	2 Strecken	2 Strecken	
v-min	Rangierfahrt	Sh0/Sh1	
v-max	Block frei	Betriebsstörung	
Route-V	Generalnothalt	Generalnothalt	
Route-R	Lokdaten a/b,v/r	Routen-LED	

Abbildung 17: Fahrpult-Daten-Formular PE (1. Teil)

**FR-Umschalter**

Wenn hier eine Schalternummer eingegeben wird, können einem Fahrregler-Selekt-Taster zwei verschiedene Fahrregler-Nummern zugeordnet werden (vgl. hierzu die Beschreibung des Eingabefeldes (Nr.2) im Formular RE auf Seite 52). Man kann dann doppelt so viele Loks anwählen, wie Selekt-Taster vorhanden sind. Zulässige Eingaben siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen' auf Seite 39.

Zu den Eingabefelder der Taster. Bezüglich der erlaubten Eingaben bei den Tastern siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen' auf Seite 39.

**NH**

Der Taster löst einen Einzel-Nothalt für den selektierten Fahrregler aus, bzw. macht einen gerade eingeschalteten Einzel-Nothalt wieder rückgängig (Flip/Flop-Funktion).

**+1 und -1**

Taster zur Erhöhung bzw. Verringerung der Geschwindigkeit um eine Fahrstufe (0-15). Wird einer der Taster zusammen mit einem der Fahrtrichtungstaster 'Vorwärts' oder 'Rückwärts' gedrückt, erfolgt die Erhöhung bzw. Verringerung der Geschwindigkeit um eine Zwischenstufe (0-240).

Wird einer der Eigenschaftstaster (Anfahren, Bremsen, Zuglänge, v-Schleich, v-Hp2, v-Hp3, v-min, v-max, Route-V, Route-R) zusammen mit einem dieser Taster gedrückt, erfolgt eine Erhöhung bzw. Verringerung der betreffenden Eigenschaft um eine Stufe.

Hinweis:



Die Taster '+1' und '-1' sind (so wie Sie es von fast allen Tasten auf Ihrer Computertastatur gewohnt sind,) mit einer Wiederholungsfunktion ausgestattet. Werden diese Tasten im Betrieb gedrückt gehalten, wird die betreffende Funktion wiederholt ausgeführt.

**0 / Fahrstufen 1-15**

Tasternummern für die direkte Anwahl der Fahrstufen 0-15.

Wird zusammen mit einem dieser Taster ein bestimmter Eigenschaftstaster gedrückt, wird der Wert der betreffenden Eigenschaft gemäß den in Tabelle 2 angegebenen Zusammenhängen auf eine entsprechende (Grob)Stufe eingestellt. Die Feineinstellung der Eigenschaften um jeweils nur eine Stufe erfolgt mit Hilfe der zuvor beschriebenen Taster '+1' und '-1'. Angaben zur weiteren Nutzung der Fahrstufen-Taster 0-9 siehe auch Seite 100.

**Anfahren, Bremsen, Zuglänge, v-Schleich, v-Hp2, v-Hp3, v-min, v-max**

Die Taster mit den hier angegebenen Nummern dienen zum Einstellen und Ablesen der jeweiligen Eigenschaft des Fahrreglers. Sobald einer dieser Taster im Betrieb gedrückt wird, erfolgt über die Fahrstufen-LEDs 1-15 eine Anzeige der jeweils aktuellen Grobeinstellung. Die entsprechende Feineinstellung kann nur in der 3-stelligen 7-Segment-Anzeige abgelesen werden. Der erste Taster in der Zeile 'Bremsen' ist zuständig für die normale Bremscharakteristik, während der zweite die 'Bremscharakteristik im Haltepunkt' bedient. Weitere Erläuterungen zu den einzelnen Fahrregler-Eigenschaften finden Sie ab Seite 111. Die Taster für Anfahren und Bremsen haben auch eine Funktion im Zusammenhang mit dem Taster 'Lokdaten a/b, v/r' (s.u.)

Ein gleichzeitig mit einem Fahrstufen-Taster gedrückter Eigenschaftstaster für:	setzt den neuen Wert der betreffenden Eigenschaft auf:	daraus ergibt sich ein einstellbarer Wertebereich von:
Anfahren, Bremsen, Zuglänge	Fahrstufen-Taster *6	0-90 (in Stufen von 6)
Bremsen im Haltepunkt, v-Schleich, v-Hp2, v-Hp3, Routennummer	Fahrstufen-Taster *1	0-15 (in Stufen von 1)
vmin, vmax	Fahrstufen-Taster *16	0-240 (in Stufen von 16)

Tabelle 2: Verändern der Fahrregler-Eigenschaften mit den Fahrstufen-Tastern

**Route-V, Route-R**

Taster zur Einstellung einer Route, die der Zug des Fahrreglers in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung einhalten soll. Die Beschreibung der Routenautomatik finden Sie ab Seite 126.

**Vorwärts**

Tasternummer für die Einstellung der Vorwärtsfahrt. Der Taster hat auch eine Funktion im Zusammenhang mit einem der Taster '+1' oder '-1' oder 'Lokdaten a/b, v/r' (s.u.)

**Rückwärts**

Tasternummer für die Einstellung der Rückwärtsfahrt. Der Taster hat auch eine Funktion im Zusammenhang mit einem der Taster '+1' oder '-1' oder 'Lokdaten a/b, v/r' (s.u.)

**Zuglicht**

Mit diesem Schalter wird die Funktion "Zuglicht" für den selektierten Fahrregler ein- oder ausgeschaltet (Flip/Flop-Funktion). Bei eingeschalteter Zuglicht-Funktion werden die unter der Position 'Zuglicht' im Blockformular BE eingetragenen Relais in allen Blöcken, in denen sich der Zug des selektierten Fahrreglers befindet, durchgeschaltet. Weitere Erläuterungen zum Zuglicht finden Sie im Abschnitt 'Zugstandlicht' auf Seite 116.

**Handsteuerung**

Mit diesem Taster wird die Funktion "Handsteuerung" für den selektierten Fahrregler ein- oder ausgeschaltet (Flip/Flop-Funktion). Die Beschreibung der Funktion Handsteuerung finden Sie auf Seite 116.

**2 Strecken**

Mit diesem Taster wird die Funktion "der Zug soll sich 2 Strecken reservieren" für den selektierten Fahrregler ein- oder ausgeschaltet (Flip/Flop-Funktion). Die Beschreibung dieser Funktion finden Sie auf Seite 119

**Rangierfahrt**

Mit diesem Taster wird die Funktion "Rangierfahrt" für den selektierten Fahrregler ein- oder ausgeschaltet (Flip/Flop-Funktion). Die Beschreibung der Funktion Rangierfahrt finden Sie auf Seite 117.

**Block frei**

Solange dieser Taster zusammen mit einem 'Blocktaster' (vgl. Formular BE) gedrückt ist, ignoriert das Programm die von der Elektronik kommende Information über den Besetztzustand des betreffenden Blockes und unterstellt den **Block** als **frei**. Im Gleisbildstellpult ist das am Verlöschen aller Belegtmelder-LEDs des betreffenden Blockes zu erkennen. Im Bildschirm erscheint dafür eine entsprechende Meldung. Dieses zwangsweise Freimelden eines Blockes wird beim Rangieren gebraucht. Weitere Erläuterungen finden Sie im Kapitel über die Rangierfahrt ab Seite 117.

**Generalnothalt**

Das Drücken dieses Tasters löst einen General-Nothalt aus. Um den Generalnothalt wieder aufzuheben ist der Taster innerhalb von 1 Sekunde zweimal hintereinander zu drücken.

**Lokdaten a/b,v/r**

Mit diesem Taster kann eine der beiden Fahrregler-Einstellungen (a/b) ausgewählt werden. Die Auswahl geschieht durch Drücken dieses Tasters zusammen mit dem Taster für Anfahren (a) oder Bremsen (b). Eine so erzeugte Einstellung (a/b) bleibt auch bei einem Richtungswechsel der Lok erhalten. Wird der Lokdatentaster dagegen zusammen mit dem Taster für Vorwärts (v) oder Rückwärts (r) gedrückt, wird damit die augenblickliche Fahrtrichtung als lokbezogen 'vorwärts' oder 'rückwärts' eingestellt. Wechselt die Lok anschließend ihre Richtung, wird dann auch die Fahrregler-Einstellung gewechselt.

Wenn dieser Taster allein gedrückt ist, kann anhand der LEDs für 'Vorwärts' und 'Rückwärts' abgelesen werden, welcher Datensatz für die Fahrregler-Eigenschaften im Moment eingestellt ist.

Vorwärts-LED leuchtet oder blinkt: Datensatz a ist eingestellt  
Rückwärts-LED leuchtet oder blinkt: Datensatz b ist eingestellt

Falls die Fahrtrichtungs-LED permanent leuchtet, bleibt der aktuell eingestellte Datensatz (a/b) bei einem Fahrtrichtungswechsel der Lok erhalten. Wenn die Fahrtrichtungs-LED jedoch blinkt, wird der eingestellte Datensatz bei einem Richtungswechsel der Lok ebenfalls gewechselt.

Es folgt die Eingabe von mehreren LEDs. Gemeinsam ist allen angegeben LEDs, daß sich ihre Anzeigen immer nur auf die Lok des im Fahrpult gerade selektierten Fahrreglers beziehen. Wenn Sie die Einstellungen einer beliebigen Lok sehen wollen, müssen Sie zunächst ihren Fahrregler selektieren. Bezüglich der erlaubten Eingaben bei den LEDs siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40.

### **Fahrstufen 1-15**

Es sind die LED-Nummern zur (Grob)Anzeige der Fahrgeschwindigkeit einzugeben.

Wird im Betrieb einer der Eigenschaftstaster gedrückt, erfolgt solange mit dieser LED-Skala die (Grob)Anzeige des entsprechenden Einstellwertes.



Auf die LED für die Fahrstufe 0 wurde bewußt verzichtet, weil es immer leuchten würde. Sofern Sie jedoch gerne eine solche LED vorsehen wollen, brauchen Sie sie nur mit Dauerstrom zu versorgen.

### **Vorwärts**

Die angegebene LED leuchtet bei Vorwärtsfahrt. Sie blinkt, solange der Zug noch rückwärts fährt, die Vorwärtsfahrt aber bereits angefordert ist. Solange der Taster 'Lokdaten a/b, r/v' gedrückt ist, zeigt die LED den aktuell eingestellten Datensatz der Fahrregler-Eigenschaften an.

### **Rückwärts**

Die angegebene LED leuchtet bei Rückwärtsfahrt. Sie blinkt, solange der Zug noch vorwärts fährt, die Rückwärtsfahrt aber bereits angefordert ist. Solange der Taster 'Lokdaten a/b, r/v' gedrückt ist, zeigt die LED den aktuell eingestellten Datensatz der Fahrregler-Eigenschaften an.

### **Zuglicht**

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

### **Handsteuerung**

Die LED leuchtet, wenn für den selektierten Fahrregler die Funktion 'Handsteuerung' eingeschaltet ist.

### **2 Strecken**

Die LED leuchtet, wenn für den selektierten Fahrregler die Funktion 'der Zug soll sich 2 Strecken reservieren' eingeschaltet ist.

### **Sh0/Sh1**

Diese beiden LEDs stellen ein im Fahrpult befindliches Schutzsignal (Rangiersignal) dar, daß Sie sich immer an der Spitze des selektierten Zuges stehend vorstellen müssen. Eine der beiden LEDs leuchtet immer, wenn die Funktion 'Rangierfahrt' eingeschaltet ist, wobei die Sh0-LED anzeigt, daß im vordersten Block der für den Zug freigegebenen Strecke der **Haltepunkt besetzt** ist und daß damit unbedingt auf Sicht gefahren werden muß, damit der Zug nicht den für ihn reservierten Bereich verläßt. Die Sh1-LED zeigt umgekehrt an, daß der betreffende Zug den Haltepunkt im vordersten Block noch nicht erreicht hat und daß zunächst noch blind weitergefahren werden darf. Weiteres siehe 'Rangierfahrt' Seite 117.

### **Betriebsstörung**

Die LED leuchtet, solange auf der Anlage irgendeine Störung vorliegt. Folgende Störungsarten werden vom Programm über diese LED gemeldet:

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Kein Kontakt: Zug verloren      | (LED leuchtet, vgl. Seite 131) |
| 2. Wagen verloren oder Zug zu lang | (LED leuchtet, vgl. Seite 132) |
| 3. Kurzschluß oder Überlast        | (LED blinkt, vgl. Seite 135)   |

### **Generalnothalt**

Die LED leuchtet, wenn ein General-Nothalt vorliegt. Sie hat jedoch auch noch eine zweite Funktion: Wenn das Ende des Fahrbetriebes (nach dem Drücken der Taste <ESC>) angefordert wird, blinkt die LED solange, bis alle Züge das Ende der für sie freigegebenen Strecke erreicht haben und ordnungsgemäß zum Stillstand gekommen sind.

### **Routen-LED**

Die LED leuchtet, wenn bei dem selektierten Fahrregler eine Routennummer für die aktuelle Fahrtrichtung eingestellt ist und sich der Zug bereits auf der betreffenden Route befindet. Sie blinkt, solange ein auf Route befindlicher Zug eine Aufenthaltszeit abwartet.

Nach dem Ausfüllen des 1. Teils des Fahrpult-Datenformulars wird die Taste <ESC> gedrückt. Daraufhin erscheint der 2. Teil des Formulars und es wird hier mit dem Ausfüllen fortgefahren.

Abbildung 19: Fahrpult-Daten-Formular PE (2. Teil)

#### LED-Nummern der 7-Segment-Anzeige

In jedem Eingabefeld wird die LED-Nummer des entsprechenden Leuchtfadens einer 7-Segment-Anzeige angegeben. Die Anordnung der Eingabefelder entspricht genau der Anordnung der Leuchtfäden in einer 7-Segment-Anzeige. Die jeweils 8. Position unten rechts ist für den Dezimalpunkt vorgesehen.



Zum Selektieren einer Fahrreglernummer 001 bis 400 über die nachfolgend beschriebene 12er-Tastatur sind normalerweise 3 Zifferntasten zu drücken. Sofern man jedoch mit den Fahrreglernummern 01 bis 99 auskommt, kann man als LED-Nummer des 'Hunderter-Dezimalpunktes' eine 0 eingeben. Dann sind zum Selektieren eines Fahrreglers nur noch zwei Ziffern einzutippen und das überflüssige Eintippen der Hunderter-Null entfällt (vgl. 'Selektieren eines Fahrreglers durch Zifferneingabe (2-stellig)' auf Seite 99).



#### Achtung:

Es können nur solche 7-Segment-Anzeigen verwendet werden, in denen für jeden Leuchtfaden ein separater Anschluß vorhanden ist (keine Matrix)! Jeder Leuchtfaden wird wie eine separat angeschlossene LED behandelt.

#### Taster der 12er-Tastatur

Es sind die Tasternummern einer im Fahrpult eingebauten 12er-Tastatur einzugeben. Mit Hilfe dieser Tastatur können die Fahrregler durch Eintippen der betreffenden Nummer selektiert werden. Es muß sich dabei um **12 einzelne Taster** ohne eine irgendwie geartete Codierung handeln.

Das Selektieren der Fahrregler über separat vorhandene Selekt-Taster für spezielle Fahrregler-Nummern (vgl. Formular RE) ist nach wie vor gleichzeitig möglich. Wie die Bedienung der 12er-Tastatur im einzelnen funktioniert und welche Aufgabe den Tastern '#' und '\*' zukommt, wird im Kapitel '12er-Tastatur und 7-Segment-Anzeige' ab Seite 99 erläutert.

## VE = Voreinstellungen der Fahrregler eingeben/ändern

Mit diesem Formular können die Fahrregler-Eigenschaften festgelegt und in den Anlage-Daten verankert werden. Die Werte werden in der Computersteuerung jedoch nur dann verwendet, **wenn keine Betriebs-**

**situation eingelesen wurde.** Wird die Betriebssituation zu Beginn der Computersteuerung eingelesen, werden die Fahrregler-Eigenschaften zum Zeitpunkt dieser letzten Betriebssituation wieder eingestellt.

Die in diesem Formular eingegebenen Werte sind für folgende Fälle vorgesehen:

1. Es wurde keine Betriebssituation eingelesen.  
Die Fahrregler-Eigenschaften werden dann auf die im Formular eingegebenen Werte gesetzt.
2. Die Fahrregler-Eigenschaften wurden während des Betriebes (z.B. im Rahmen einer Demonstration) in größerem Umfang verstellt.  
In diesem Fall können die Fahrregler-Eigenschaften durch einen Tastatur-Befehl (vgl. 'VL' ab Seite 100) sehr einfach wieder auf die in diesem Formular eingegebenen Werte zurückgesetzt werden.

Fahrregler-Voreinstellungen eingeben, ändern												
FR-Nr.	Lokbezeichnung	Geschwindigkeiten				Route						
		a	b	c	L	sch	hp2	Hp3	min	max	V	R
1a:												
b:												
2a:												
b:												
3a:												
b:												
4a:												
b:												
5a:												
b:												

Abbildung 19: Formular VE zur Voreinstellung der Fahrregler-Eigenschaften

Da die Werte aller in diesem Formular einzugebenden Voreinstellungen am besten im Betrieb ermittelt werden, wurde für das Ausfüllen dieses Formulars eine zusätzliche und sehr bequeme Alternative geschaffen: die Eigenschaften der Loks werden nicht hier, sondern im Betrieb bei ausgiebigen Probefahrten optimal eingestellt und dann mit Hilfe eines speziellen Befehls direkt in das Formular VE übernommen. Der hierfür zuständige Befehl (VS) ist auf Seite 100 erläutert.

Für jeden Fahrregler können zwei verschiedene Eigenschafts-Einstellungen (=Datensätze) eingegeben werden. Sie werden mit „**Datensatz a**“ und „**Datensatz b**“ bezeichnet. Im Betrieb kann jederzeit zwischen den beiden Datensätzen umgeschaltet werden. Hierdurch eröffnen sich folgende Möglichkeiten:

- 1) Der Datensatz „a“ gilt für den Normalbetrieb (z.B. Lok mit angehängten Wagen).  
Der Datensatz „b“ gilt für eine Sonderfahrt (z.B. Leerfahrt der Lok).
- 2) Der Datensatz „a“ gilt für die Lok mit einer Personenzugbespannung.  
Der Datensatz „b“ gilt für die Lok mit einer Güterzugbespannung.
- 3) Die Datensätze „a“ und „b“ gelten für zwei verschiedene Loks, die sich zwischen Vitrine und Anlage abwechseln.
- 4) Die Lok hat in beiden Fahrtrichtungen unterschiedliche Eigenschaften (z.B. verschiedene Routen).  
Bei lokbezogener Vorwärtsfahrt gilt dann der Datensatz „a“, bei lokbezogener Rückwärtsfahrt der Datensatz „b“.

In Verbindung mit den 400 möglichen Fahrregler-Nummern können somit 800 verschiedene Fahrregler-Einstellungen gespeichert werden.

Zu Beginn der Eingabe ist die Nummer des Fahrreglers anzugeben, dessen Einstellungen eingegeben werden sollen. Anschließend erscheint eine Tabelle, in der auch die Eingaben für 4 weitere Fahrregler vorgenommen werden können.

Für die Eingabe der **Lokbezeichnung** werden bis zu 14 beliebige Zeichen (mit Ausnahme des Dollar-Zeichens '\$') zugelassen.



Hinweis:

Wie oben bereits erwähnt, können alle Fahrregler-Eigenschaften - und dazu gehört ebenfalls die Lokbezeichnung - auch während des Betriebes eingegeben werden. Dort sind jedoch gewisse Tasten (z.B. die den General-Nothalt auslösende Leertaste, sowie die den Fahrregler-Einzelnothalt auslösende Taste 'Minus') nicht eingebbar.

Bezüglich der Bedeutung der Fahrregler-Einstellungen im Betrieb wird auf Seite 111, Kapitel 8.3.6 'Die Fahrregler-Eigenschaften' verwiesen. Dort ist jeder Eigenschaft ein eigener Absatz gewidmet.

Bei der Auslieferung des Programmes sind die Voreinstellungen aller Fahrregler bereits mit den in Tabelle 4 aufgelisteten Standardwerten für beide Datensätze „a“ und „b“ versehen. Der jeweils erlaubte Wertebereich ist ebenfalls in der Tabelle angegeben:

Titel	Eigenschaft	Standardwert	erlaubter Wertebereich
a	Anfahrcharakteristik	50	0-99
b	Bremscharakteristik	20	0-99
c	Bremscharakteristik im Haltepunkt	4	0-15
L	Zuglänge	0	0-99
sch	Schleichgeschwindigkeit	4	0-15, 16-240
hp2	Hp2-Geschwindigkeit	7	0-15, 16-240
Hp3	Hp3-Geschwindigkeit	10	0-15, 16-240
min	Anfahrstufe	0	1-226
max	Maximalfahrstufe	15	15-240
Route V	Routennummer für Vorwärtsfahrt	0	0-998
Route R	Routennummer für Rückwärtsfahrt	0	0-998

*Tabelle 4: Standardwerte der Fahrregler-Voreinstellungen*

Bei den Eingaben zu 'vmin' und 'vmax' ist zu beachten, daß die Differenz zwischen 'vmax' und 'vmin' größer als 13 sein muß.

## **ZE = Taster/Pult-Zuordnungen eingeben, ändern (nur mit GBS)**

Im Betrieb wird es sicherlich häufig vorkommen, daß in mehreren der 4 möglichen Bedienpulte gleichzeitig Taster von verschiedenen Mitspielern gedrückt werden. (Unter einem Bedienpult wird hier die Kombination aus einem **Fahrpult** und einem **zugehörigen Gleisbildstellpult** verstanden). Um keine ungewollten Befehle durch die Kombination von in verschiedenen Bedienpulten gedrückten Tastern zu erzeugen, muß bekannt sein, in welchem Pult sich jeder Taster befindet.

Wenn nur 1 Bedienpult vorhanden ist, kann auf das Ausfüllen dieses Formulars verzichtet werden. Grundsätzlich gilt nämlich, daß sich alle nicht in dieses Formular eingetragenen Taster im Pult 1 befinden. Doch selbst wenn mehr als 1 Bedienpult vorhanden ist, brauchen die in einem der **Fahrpulte** 2-4 befindlichen Taster noch immer nicht in dieses Formular eingegeben zu werden. Von diesen Tastern ist ja durch ihre Eintragung in das Formular PE bereits bekannt, in welchem Bedienpult sie sich befinden.

Anders dagegen verhält es sich bei solchen Tastern, die sich in einem der **Gleisbildstellpulte** 2-4 befinden. Bei ihnen muß das Programm in jedem Fall wissen, in welchem Bedienpult sie sich befinden.

Ein Sonderfall ergibt sich noch, wenn sich an einem Gleisbildstellpult mehrere (meistens zwei) Fahrpulte befinden. Damit dann Bedienungshandlungen in Verbindung mit dem Gleisbildstellpult (z.B. eine Blockzuweisung) von beiden Fahrpulten aus erfolgen können, müssen die im Gleisbildstellpult befindlichen Taster als **in beiden** Bedienpulten befindlich deklariert werden.

Abbildung 20: Taster im Fahrpult 1 und im Gleisbildstellpult 1 brauchen grundsätzlich nicht in ZE eingegeben zu werden.

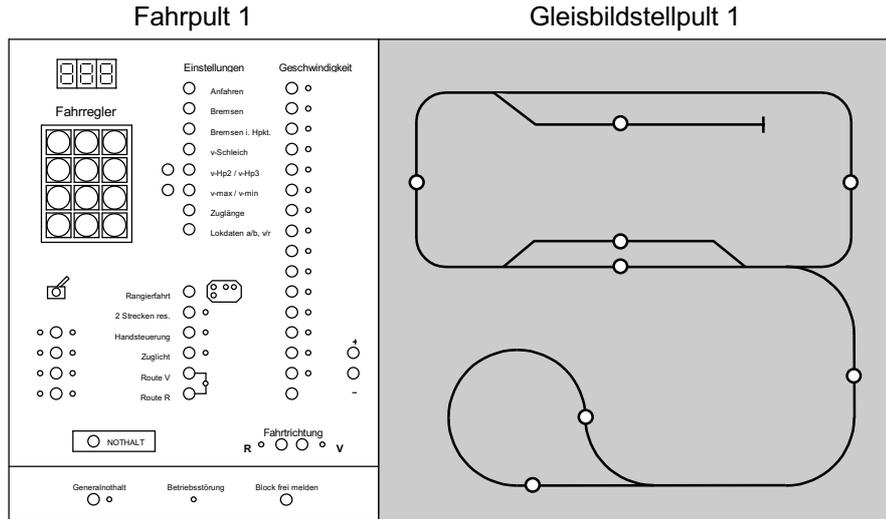


Abbildung 21: Nur die Taster im Gleisbildstellpult 2 müssen in ZE als in Pult 2 befindlich eingegeben werden.

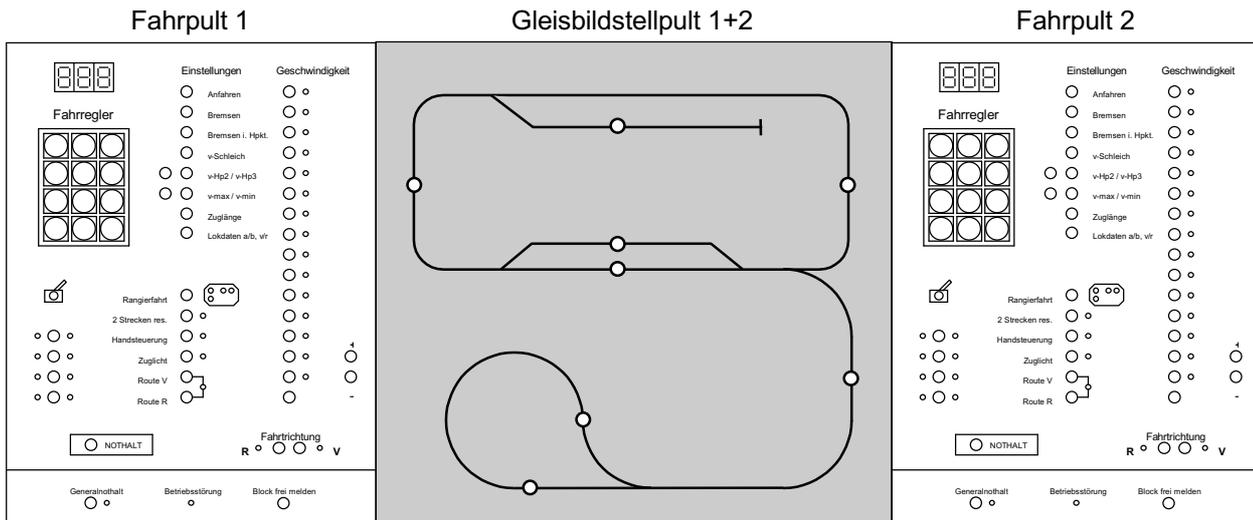
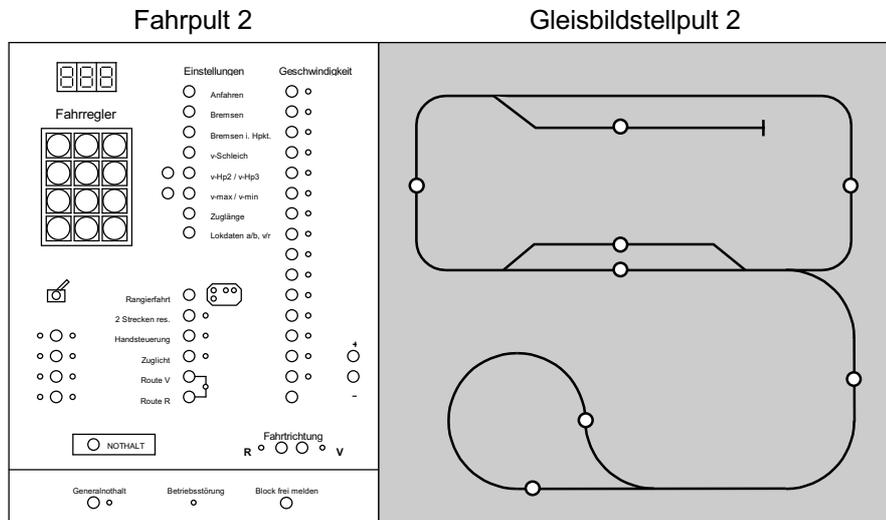


Abbildung 22: Nur Taster im Gleisbildstellpult 1+2 müssen in ZE als in Pult 1 und 2 eingegeben werden.

**Taster/Pult-Zuordnungen eingeben, ändern**  
**Nötig ist eine Pultzuordnung nur für die Block-, Selekt-,**



**Weichenlage aus .BDA lesen**

Nach dem Einlesen einer Betriebssituation zu Beginn der Computersteuerung werden zunächst alle vormalig gültigen Fahrstraßen neu geschaltet. Je nachdem wieviele Weichenschaltungen hierzu nötig sind, kann sich der Betriebsbeginn (insbesondere bei Vorhandensein von Stellmotorweichen) entsprechend verzögern. Wird diese Option mit <j> eingegeben, werden die Weichenlagen aus der Betriebssituation übernommen und das Nachschalten der Weichen unterbleibt. Der Betrieb kann sofort aufgenommen werden. Es wird dann unterstellt, daß sich die Stellung aller Weichen zwischenzeitlich nicht verändert hat.

Falls auf der Anlage Weichen mit **Postrelais-Antrieb** vorhanden sind, sollte diese Option auf jeden Fall mit <n> eingegeben werden.

**falsch belegte Weichen blinken**

Eine Eingabe an dieser Stelle macht nur Sinn, wenn sich innerhalb irgendeines Belegtmelderabschnittes mehrere Weichen befinden. Ist dieser Belegtmelder besetzt, leuchten dann gezielt nur die roten Stellungsmelder derjenigen Weichen, die sich **in einer gültigen Fahrstraße** befinden. Ob sich innerhalb eines Belegtmelders mehrere Weichen befinden, erkennt das Programm an den dann gleichen Eingaben bei den Positionen 'Block' und 'BM' dieser Weichen im Weichenformular WE.

Ist ein Meldeabschnitt belegt und **keine** seiner Weichen liegt in einer gültigen Fahrstraße (d.h. würde nach vorstehender Regel also auch keine Weiche rot ausgeleuchtet werden können), blinken die roten Stellungsmelder **aller zum Abschnitt gehörenden Weichen** entsprechend ihrer Weichenlage. Das Blinken ist dann ein Hinweis auf die hier betriebswidrig (=falsch) erscheinende Belegtmeldung. Es könnte z.B. ein Zug über seinen Haltepunkt hinausgerutscht und in den Weichenbereich geraten sein oder eine Lok wurde dort von Hand aufgegleist. Das Blinken kann durch Eingabe von <n> an dieser Position ausgeschaltet und durch ein Dauerleuchten ersetzt werden.

**(noch nicht verwendet)**

Diese Eingabeposition ist für spätere Erweiterungen vorgesehen.

**Freimelde-Wartezeit**

Eine Belegtmeldung wird nach ihrem Verschwinden von der MpC-Elektronik noch für ca. 2 Sekunden aufrecht erhalten. Diese Zeitspanne kann zu gering sein, wenn sich Wagen mit einer *unsicheren* Belegtmeldung im Betrieb befinden. Deren Belegtmeldung verschwindet dann des öfteren schon einmal, obwohl sie sich noch im betreffenden Abschnitt befinden.

Durch die Angabe einer Freimelde-Wartezeit von 1 bis 9 Sekunden, kann die 2 Sekunden lange Wartezeit der Elektronik noch einmal zusätzlich verlängert werden.



Falls auf der Anlage Hilfsblöcke vorhanden sind, macht es Sinn, hier eine Freimelde-Wartezeit von 2 Sekunden einzugeben. Damit kann dem mitunter störenden Effekt begegnet werden, daß Züge beim Anfahren in Hilfsblöcken einen kleinen Bocksprung machen, wenn der zugehörige Hauptblock unmittelbar zuvor einen anderen, mit relativ hoher Geschwindigkeit fahrenden Zug mit Fahrspannung versorgte. Ursache für diesen Effekt ist die auf den Blocksteckkarten vorhandene Dämpfung bei Geschwindigkeitsänderungen (siehe auch unten: 'Nothalt-Auslaufzeit').

In den folgenden Formularfeldern werden jeweils Zeitangaben erwartet. Die zulässigen Eingaben reichen von 0.01 bis 5.00 Sekunden.

**Nothalt-Auslaufzeit**

Mit dieser Eingabe können Sie zwischen einem 'harten' und einem 'weichen' Nothalt wählen. Bei Einschaltung eines Nothaltes wird zwar unabhängig von der für einen Zug eingestellten Bremscharakteristik sofort die Fahrgeschwindigkeit 0 ausgegeben, da jedoch alle Geschwindigkeitsänderungen von der Elektronik (Blocksteckkarte) entsprechend gedämpft werden, bleibt der Zug nicht abrupt stehen, sondern fährt auf der gedämpft verlöschenden Fahrspannung noch ein klein wenig weiter. Diese Erscheinung führt zu einem 'weichen' Nothalt.

Optionen eingeben, ändern	
Mittelleiter-Version	Freimelde-Wartezeit
Geschw.-Feinregelung tauschen	Nothalt-Auslaufzeit
Weichenlage aus .BDA lesen	Stillstandspause

falsch belegte Weichen blinken (noch nicht verwendet)	Weichenschaltpause		
(noch nicht verwendet)	Formsignalschaltzeit		
Schaltzeit in [s] für die Weichennummern:			
1- 8:	65- 72:	129-136:	193-200:
9-16:	73- 80:	137-144:	201-208:
17-24:	81- 88:	145-152:	209-216:
25-32:	89- 96:	153-160:	217-224:
33-40:	97-104:	161-168:	225-232:
41-48:	105-112:	169-176:	233-240:
49-56:	113-120:	177-184:	241-248:
57-64:	121-128:	185-192:	249-256:

Abbildung 24: Optionen-Formular OE

Nach Verstreichen der hier einzugebenden Nothalt-Auslaufzeit wird zusätzlich die Stromzufuhr zum Gleis unterbrochen und zwar unabhängig von der bis dahin erfolgten Dämpfung seitens der Elektronik. Wird die Nothalt-Auslaufzeit also auf den Minimalwert von 0.01 Sekunden eingestellt, wird unmittelbar nach Ausgabe der Fahrstufe 0 auch die Stromzufuhr zum Gleis unterbrochen. Die von der Elektronik verursachte Dämpfung kommt dann nicht mehr zur Geltung. Bei diesem 'harten' Nothalt ist es für den Zug dann so, als ob er auf ein abgeschaltetes Gleisstück fährt. Passiert so etwas bei einem langen Zug in einer Kurve, kann es zu Auffahr-Entgleisungen der angehängten Wagen kommen. Wählen Sie die Ihren Vorstellungen entsprechende Einstellung aus. Sie gilt sowohl für den General-Nothalt, als auch für den Fahrregler-Einzelnothalt.

### Stillstandspause

Der Grund für die Einführung dieses Wertes ist (wie bei der *Nothalt-Auslaufzeit*) in der auf den Blocksteckkarten eingebauten Dämpfung bei der Änderung der Geschwindigkeiten zu finden. Der hier eingetragene Wert gibt an, welche Zeitspanne nach der Ausgabe der Fahrstufe 0 noch verstreichen soll, bis der betreffende Zug auch wirklich als 'zum Stillstand gekommen' gelten soll. Erst dann wird zusätzlich auch die Stromzufuhr zum Gleis unterbrochen.

Die Stillstandspausenzeit ist besonders beim Wechsel der Fahrtrichtung eines Zuges von Bedeutung. Ihre Wirkung können Sie an einem einfachen Beispiel erkennen:

1. Stellen Sie die Stillstandspause auf den kleinsten Wert (0.01) ein, wechseln Sie dann in den Programmzweig 'Computersteuerung' und lassen einen Zug mit der höchsten Fahrstufe fahren.
2. Stellen Sie Brems- und Anfahrcharakteristik jeweils auf 0.
3. Wenn Sie jetzt bei dem Zug die Fahrtrichtung wechseln sehen Sie, daß er bereits vor dem eigentlichen Stillstand wieder in Gegenrichtung beschleunigt. Das ist weder optisch befriedigend noch gut für das Getriebe.
4. Verlassen Sie anschließend die Computersteuerung, stellen Sie einen Wert von z.B. 2 Sekunden für die Stillstandspause ein und wiederholen Sie den Test. Das Ergebnis muß jetzt deutlich besser ausfallen.

### Weichenschaltpause

Zur gesicherten Wiederaufladung des auf der Weichensteckkarte befindlichen Kondensators - er legt während einer Weichenschaltung mit seiner Entladedauer die maximale Schaltzeit auf seiten der Elektronik fest - sollte zwischen zwei Weichenschaltungen stets eine kleine Pause eingelegt werden. Die bei der Auslieferung des Programmes eingestellte Pausenlänge kann mit dieser Eingabe geändert werden. Der eingestellte Pausenwert wird nach jeder Weichenschaltung und nach jeder Formsignalschaltung eingehalten. Ein zu niedriger Pausenwert kann ein zu frühes Einsetzen der elektronischen Endabschaltung auf der Weichensteckkarte zur Folge haben, während eine zu große Pause den zeitlichen Abstand zwischen zwei Weichenschaltungen unnötig vergrößert.

### Formsignalschaltzeit

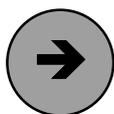
Im Gegensatz zu den Weichen, deren Schaltzeit jeweils steckkartenweise unterschiedlich eingestellt werden kann, ist für alle Formsignale nur eine gemeinsame Schaltzeit wählbar. Sie wird in dieses Formularefeld eingetragen.

**Schaltzeit in [s] für die Weichenummern**

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 wäre 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 aber durch die Möglichkeit Steckkarten für Stellmotor- und Magnetartikelantriebe untereinander mischen zu können. Stellmotoren benötigen im Vergleich zu Magnetartikeln deutlich längere Schaltzeiten.

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 Sekunden gewählt.

Hinweis zur maximalen Weichenschaltzeit:

Die tatsächlich nutzbare Zeitobergrenze wird durch die Entladezeit des Kondensators (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 bleibt daher technisch wirkungslos, sofern nicht auch der zugehörige Elko auf der betreffenden Steckkarte gewechselt wird.

**LE = Belegtmelder/LED-Zuordnungen eingeben, ändern (nur mit GBS)**

Mit diesem Formular können Sie die Zuordnung der Belegtmelder zu den LEDs für die rote Besetzttausleuchtung im Gleisbildstellisch herstellen. Die hier jeweils angegebene 'LED an' leuchtet, wenn der Computer von dem betreffenden Belegtmelder eine Belegtmeldung empfängt. Die Block-Belegt-LED (siehe Formular BE auf Seite 41) leuchtet ja immer nur dann, wenn wirklich der Blockabschnitt belegt ist. Wenn dagegen nur ein Halte- oder Bremspunkt-Belegtmelder des Blockes belegt ist, bleibt die Block-Belegt-LED noch dunkel. Indem nun den Halte- und Bremspunktmeldern eigene LEDs zugeordnet werden, kann die Position eines Zuges innerhalb des Blockes noch genauer angezeigt werden. Maximal ist dadurch zunächst eine 9-stufige Ausleuchtung der Zugposition im Block möglich (4 Haltepunkt-LEDs, 4 Bremspunkt-LEDs und 1 Block-LED). In Bild 21.9 auf Seite 158 sind 5 dieser Abschnitte (2 Haltepunkt-LEDs, 2 Bremspunkt-LEDs und 1 Block-LED) zu sehen. Durch Tricks im Zusammenhang mit dem Formular WE (vgl. Seite 65) sind jedoch noch weitere Unterteilungen eines Blockes zur Belegtausleuchtung möglich.

**Belegtmelder**

Geben Sie die Nummer eines Belegtmelders (1-512) an.

Nach der Eingabe eines Belegtmelders wird eine Tabelle aufgebaut, in der die LED-Eingaben für insgesamt 36 Belegtmelder vorgenommen werden können.

**LED an**

Die hier eingetragene Besetzt-LED geht an, wenn der zugehörige Belegtmelder eine Belegung meldet. Zulässige Eingaben siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40.

**LED aus**

Das Resultat einer hier vorgenommenen Eintragung geht bereits aus der Namensgebung hervor: Die angegebene LED geht immer dann aus, wenn die Besetzt-LED angeht. Hiermit kann erreicht werden, daß Fahrstraßenleuchtanzeigen und Besetzttausleuchtungen nicht gleichzeitig brennen. Mit fortschreitender Belegtausleuchtung geht die Fahrstraßenausleuchtung zurück und es kommt zu einer eindeutigen 'weiß-rot-Ausleuchtung' im Stellisch.

Belegtmelder/LED-Zuordnungen eingeben, ändern								
Belegt melder	LED an	LED aus	Belegt melder	LED an	LED aus	Belegt melder	LED an	LED aus
1:			13:			25:		
2:			14:			26:		
3:			15:			27:		
4:			16:			28:		
5:			17:			29:		
6:			18:			30:		
7:			19:			31:		
8:			20:			32:		
9:			21:			33:		
10:			22:			34:		
11:			23:			35:		
12:			24:			36:		

Abbildung 25: Formular LE zur Belegtmelder/LED-Zuordnung

### WE = Weichendaten eingeben/ändern

In dieses Formular werden die Angaben zur Ausleuchtung der Weichen im Gleisbildstellisch eingegeben. Weiterhin können Eintragungen vorgenommen werden zu eventuell im GBS vorhandenen Tastern zur Einzel-Weichenschaltung sowie zu einer eventuell installierten Weichenrückmeldung. Taster zur Einzel-Weichenschaltung werden jedoch auch bei den SpDr60-Stellwerke n der Bundesbahn (**Spurplan-Druck-**tasten-Stellwerk, Abschlußjahr der Entwicklung 19 **60**) nur äußerst selten benutzt und machen bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" normalerweise keinen Sinn (vgl. Seite 90). Zur Abrundung des MpC-Systems wurde die Eingabemöglichkeit aber trotzdem mit aufgenommen.

Zu den Eingaben im einzelnen:

#### **Fstr.LED g, a** (nur mit GBS)

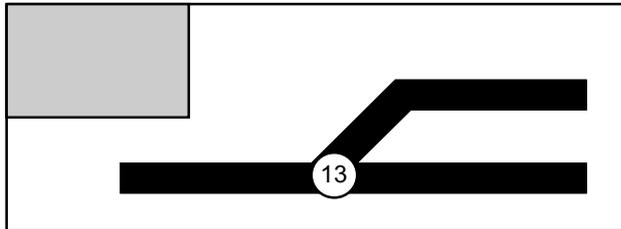
Es werden die beiden Stellungen-LEDs zur Fahrwegausleuchtung in den beiden Verzweigungsgleisen der Weiche angegeben. Nach jeder im Betrieb erfolgten Weichenschaltung wird die zugehörige Stellungen-LED angemacht, wodurch die Weichenlage optisch erkennbar ist. Während der Schaltung einer Weiche blinkt die Stellungen-LED in der zukünftigen Weichenlage. Zulässige Eingaben siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40.

Weichendaten eingeben, ändern											
Wei che	Fstr. LED		Belegtmeldung LED				Taster			Rück- meldung	
	g	a	Block	BM	g	a	WGT	g	a	g	a
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

*Abbildung 26: Weichendaten-Formular WE*

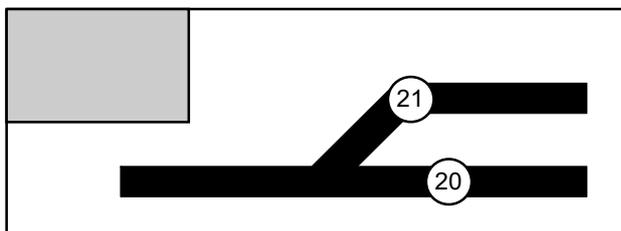
**Beispiele für die verschiedenen Möglichkeiten zur Schaltung einzelner Weichen mit den 3 Taster-eingaben im Formular WE.**

Bei den SpDr60-Stellwerken der Deutschen Bahn kommt die mittlere Variante mit einem Weichentaster (WT) und einem Weichengruppentaster (WGT) zur Anwendung.



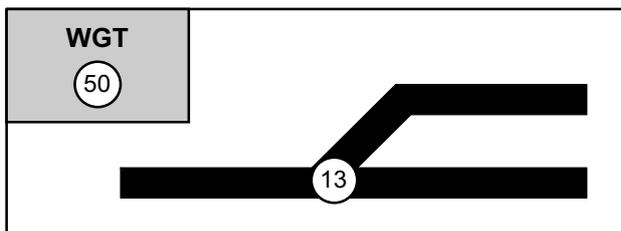
1-Knopf-Bedienung mit Flip/Flop-Taster

WGT	g	a
0	13	13



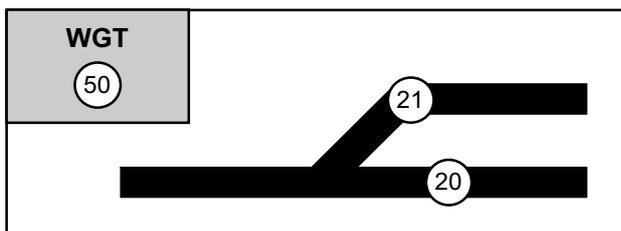
1-Knopf-Bedienung zielgerichtet für „abzweig/gerade“

WGT	g	a
0	20	21



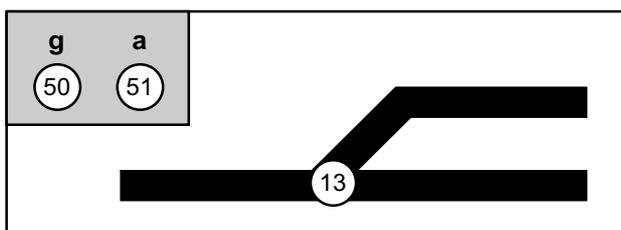
2-Knopf-Bedienung als Flip/Flop mit Weichengruppentaster im Stelltisch

WGT	g	a
50	13	13



2-Knopf-Bedienung zielgerichtet für „abzweig/gerade“ mit Weichengruppentaster im Stelltisch

WGT	g	a
50	20	21



2-Knopf-Bedienung zielgerichtet für „abzweig/gerade“ mit Weichenlagentastern im Stelltisch

WGT	g	a
13	50	51

**Block**

Dieses Eingabefeld wird für die lagerichtige Besetztausleuchtung der Weiche sowie für die Zuordnung des im nächsten Feld eingebaren Belegtmelders zu einem Block gebraucht. In den meisten Fällen können Sie hier auf eine Eingabe verzichten. Sie müssen jedoch eine Eingabe machen, wenn die Weiche:

1. eine separate Besetztausleuchtung für beide Verzweigungsgleise besitzt, oder
2. einem eigenen, nur für sie bestimmten Belegtmelderabschnitt angehört.

Geben Sie hier falls erforderlich an, in welchem Block sich die Weiche befindet. Zulässige Block-Eingaben sind: 0-128 bzw. 201-456.

**Belegtmelder**

Dieses Eingabefeld wird ebenfalls für die lagerichtige Besetztausleuchtung der Weiche sowie eventuell für die Eingabe eines nur für sie bestimmten Belegtmelders gebraucht. In den meisten Fällen können Sie hier auf eine Eingabe verzichten. Sie müssen jedoch eine Eingabe machen, wenn die Weiche:

1. eine separate Besetztausleuchtung für beide Verzweigungsgleise besitzt und der zu ihr gehörige Gleisabschnitt nicht zu einem Block, sondern zu einem Belegtmelder gehört oder sie
2. einem eigenen, nur für sie bestimmten Belegtmelderabschnitt angehört.

Geben Sie hier falls erforderlich an, zu welchem Belegtmelder (1-512) die Weiche gehört. Das kann ein bereits installierter Halte- oder Bremspunkt sein, es kann aber auch ein eigens für die Besetztausleuchtung der Weiche installierter Belegtmelder sein, der ansonsten keine weitere Funktion hat. In Bild 23.8 auf Seite 168 ist eine entsprechende Situation skizziert.

**LED g, a** (nur mit GBS)

Es werden die beiden LEDs zur Besetztausleuchtung in den beiden Verzweigungsgleisen der Weiche angegeben. Sofern die Weiche im Betrieb (gemäß den Eingaben in den Spalten 'Block' und 'Belegtmelder') als besetzt gilt, wird die der betreffenden Weichenlage zugehörige Belegt-LED ange-macht. Wenn zu diesem Zeitpunkt die Fahrstraßenauflösung eingeschaltet ist, verlicht gleichzeitig die betreffende 'Fstr.LED' (s.o.) und es kommt zu einer eindeutigen 'weiß-rot-Ausleuchtung' im Gleisbildstell-tisch. Zulässige Eingaben siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs' auf Seite 40.

**Taster WGT, g, a**

Durch die hier einzugebenden 3 Taster können insgesamt 5 verschiedene Varianten für die Schaltung von Einzelweichen vom Gleisbildstell-tisch erzeugt werden. Welche Eingaben bei den einzelnen Varianten erforderlich sind, ist aus der Abbildung auf Seite 67 ersichtlich. Zulässige Eingaben siehe 'Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrück-meldungen' auf Seite 39.

**Rückmeldung g, a**

Falls Sie bei bestimmten Weichen den Abschluß eines Schaltvorganges mit Hilfe von Rückmeldungen kontrollieren wollen, können Sie mit diesen beiden Eingabefeldern die den Weichenlagen zugeordneten Rückmeldernummern eingeben. Voraussetzung hierfür ist, daß die betreffenden Weichen über serien-mäßig oder nachträglich eingebaute Rückmeldekontakte verfügen. Die zwei Gründe, die für die Einrich-tung von Weichenrückmeldungen sprechen, sind: Kontrolle des Schaltvorganges und Optimierung der Schaltzeit. Näheres hierzu lesen Sie im Abschnitt 'Die Weichenrückmeldung' auf Seite 103.

Für die erlaubten Eingaben der Rückmeldernummern gelten die gleichen Regeln wie für Taster.

**UE = Routen eingeben/ändern**

Auch mit diesem Formular wird nicht mehr die Gestalt der Anlage beschrieben. Es dient vielmehr zur Erzeugung von mehreren komfortablen Fahrautomatiken, die bei konventionell betriebenen Anlagen meistens mit Reedkontakten, Fahrzeugmagneten und jeder Menge zusätzlicher Elektronik erzeugt werden. Weitere Erläuterungen zur Funktionsweise der nachfolgend aufgezählten Automatiken finden Sie im Abschnitt 'Die Routenautomatik' auf Seite 126.

- Ausfahr- und Ausweichautomatik gezielt für einen Zug einschalten,
- Fahren durch ausgewählte Blöcke,
- Abwarten von Aufenthaltszeiten in den Blöcken
- Pendelzugautomatik



### GE = Geschwindigkeits-Meßstrecken eingeben/ändern

Auch dieses Formular dient nicht mehr zur Anlagenbeschreibung. Es können damit 12 Geschwindigkeits-Meßstrecken beschrieben werden, mit denen die vorbildentsprechende Geschwindigkeit der Züge im Betrieb ermittelt oder überprüft werden kann. Eine zusätzliche Elektronik wird hierfür nicht benötigt. Für jede einzurichtende Meßstrecke sind lediglich die Nummern zweier bereits vorhandener Belegtmelder und zwei zugehörige Entfernungen anzugeben. Die Meßstrecken sind immer in beiden Fahrtrichtungen aktiv. Der jeweils zuerst erreichte Belegtmelder (BM1 oder BM2) startet die Messung und legt auch die Meßrichtung fest, während das Erreichen des jeweils anderen Melders die Messung beendet.

**Geschwindigkeits-Meßstrecken eingeben/ändern**

---

**Modell-Maßstab 1:**  (Z=220, N=160, TT=120, H0=87)

Nr.	Belegtmelder		Abstand [mm]		Meßbereich min-max [kmh]	
	BM1	BM2	BM1-2	BM2-1	BM1 - BM2	BM2 - BM1
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	#### - ####	#### - ####
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
9	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
11	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
12	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

Abbildung 28: Formular GE für Geschwindigkeits-Meßstrecken

#### Modell-Maßstab 1:

Es ist der für die Modellbahnanlage zutreffende Maßstab (1-999) anzugeben. Wird in diesem Feld eine 0 eingegeben, werden unabhängig von den weiteren Formular-Eingaben, keine Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Die Maßstäbe der gängigen Nenngrößen sind hinter dem Eingabefeld in Klammern angegeben.

Falls der nach NEM empfohlene Korrekturfaktor angewendet werden soll, ist ein gemäß Tabelle 5 modifizierter Maßstab einzusetzen. Der Korrekturfaktor nach NEM ermöglicht eine, von den rein maßstäblichen Zusammenhängen abweichende, für das Auge des Betrachters aber glaubhaftere Vorbild-Geschwindigkeit. In Tabelle 5 sind außerdem Hinweise für die Längen der Meßstrecken angegeben.

Nenngröße	Spur Z	Spur N	Spur TT	Spur H0
Maßstab	1:220	1:160	1:120	1:87
empfohlene Meßstreckenlänge zur Messung einer Maximalgeschwindigkeit von ca. 250-380 km/h	160-240 mm	220-330 mm	300-440 mm	400-600 mm
empfohlener Korrekturfaktor nach NEM	1.7	1.6	1.5	1.4
In das Formular GE einzutragender Maßstab bei Berücksichtigung des NEM-Korrekturfaktors	130	100	80	62
empfohlene Meßstreckenlänge zur Messung einer Maximalgeschwindigkeit von ca. 250-380 km/h	270-400 mm	350-520 mm	430-650 mm	550-850 mm

Tabelle 5: Nenngrößen, Maßstäbe und Geschwindigkeits-Korrekturfaktoren nach NEM

**Belegtmelder BM1, BM2**

Es ist jeweils die Nummer eines Belegtmelders (1-512) oder eines Blockes (B1-B128, bzw. B201-B456) anzugeben. Der jeweils zuerst erreichte Belegtmelder (BM1 oder BM2) startet die Messung und legt auch die Meßrichtung fest, während das Erreichen des jeweils anderen Melders die Messung beendet. Die Lage der Meßstrecken sollte so gewählt werden, daß der Zug die betreffende Strecke mit möglichst gleichbleibender Geschwindigkeit durchfahren kann.

Hinweis:

Weil Belegtmeldungen ja auch in den an die Blockplatinen angeschlossenen Gleisabschnitten ermittelt werden, ist der Begriff 'Belegtmelder' hier ganz allgemein zu sehen. Es können also auch Blocknummern als Belegtmelder eingetragen werden. Zur Unterscheidung zwischen Belegtmelder- und Blocknummern ist den **Blocknummern** immer der Buchstabe '**B**' voranzustellen.

Beispiel:

Der Eintrag '23' in der Spalte 'BM1' bedeutet, daß die Geschwindigkeitsmessung begonnen wird, sobald der Belegtmelder 23 besetzt meldet. Der Eintrag '**B23**' in der Spalte 'BM1' bedeutet demgegenüber, daß die Geschwindigkeitsmessung begonnen wird, sobald der **Block 23** besetzt meldet. (Hiermit ist dann der tatsächlich an die Blockplatine angeschlossene Gleisabschnitt gemeint.)

**Abstand BM1→BM2**

Es ist der Abstand vom Beginn des Belegtmelders 1 bis zum Beginn des Belegtmelders 2 in Millimetern einzugeben. Die erlaubten Eingaben reichen von 0-9999, wobei die Eingabe 0 bedeutet, daß bei einer Fahrt in Richtung von BM1 nach BM2 keine Geschwindigkeitsmessung durchgeführt werden soll.

Hinweis:

Sofort nach der Eingabe des Abstandes BM1→BM2 wird in der gleichen Zeile in der Spalte 'Meßbereich BM1→BM2' der sich daraus ergebende meßbare Geschwindigkeitsbereich angegeben. Dabei werden hauptsächlich die Bedingungen berücksichtigt, daß eine Messung mindestens eine halbe Sekunde dauern muß, längstens aber höchstens 4 Minuten dauern darf. In der Tabelle 5 sind empfohlene Meßstreckenlängen in [mm] für die verschiedenen Modell-Maßstäbe zur Messung maximaler Geschwindigkeiten von ca. 250-380 km/h, jeweils ohne und mit Berücksichtigung des Korrekturfaktors nach NEM angegeben.

**Abstand BM2→BM1**

Die Eingaben entsprechen dem vorherigen Formularfeld mit dem Unterschied, daß jetzt umgekehrt der Abstand vom Beginn des Belegtmelders 2 bis zum Beginn des Belegtmelders 1 einzugeben ist. Wegen der unterschiedlichen Längen der einzelnen Belegtmelder wird sich hier im allgemeinen ein anderer Wert als im vorherigen Formularfeld ergeben. Die erlaubten Eingaben reichen wieder von 0-9999, wobei eine Eingabe von 0 Millimetern bedeutet, daß jetzt bei einer Fahrt in Richtung von BM2 nach BM1 keine Geschwindigkeitsmessung durchgeführt werden soll. Im Anschluß an diese Eingabe werden ebenfalls hinter der Eingabezeile die in dieser Richtung meßbaren Geschwindigkeitsgrenzwerte in grauer Schrift angegeben.

**EE = Eingleisige Strecken eingeben/ändern**

Auch dieses Formular dient nicht mehr zur Anlagenbeschreibung, sondern zur Beeinflussung des Fahrbetriebes. Falls sich auf Ihrer Anlage längere Gleisabschnitte befinden, die in mehrere hintereinander liegende Blöcke unterteilt sind und zwischen denen sich keine Weichen befinden, kann es im automatischen Betrieb zu unerwünschten Zugbegegnungen im Verlauf solcher 'eingleisiger Strecken' kommen. Das passiert dann, wenn zwei aufeinander zufahrende Züge **gleichzeitig von beiden Seiten** Einfahrerlaubnis in die eingleisige Strecke erhalten, weil die jeweils ersten Blöcke auf jeder Seite frei sind. Aufgrund der Blocksicherung kommt es dann zwar nicht zu einem Zusammenstoß, das unmotiviert Gegenüberstehen zweier Züge in Inneren der eingleisigen Strecke kann jedoch keinesfalls als vorbildgerecht bezeichnet werden. Um so eine unschöne Situation wieder zu beseitigen (falls sie denn einmal entstanden ist), kommt man dann nicht umhin, wenigstens bei einem der beiden Züge die Fahrtrichtung zu wechseln und ihn bis zum nächsten Ausweichpunkt zurückfahren zu lassen.

Eingleisige Strecke		Regelfahrrichtung		1	2
		Schalter			
		LED			
Zur eingleisigen Strecke gehören:					
Block	( )	Block	( )	Block	( )
Block	( )	Block	( )	Block	( )
Block	( )	Block	( )	Block	( )
Block	( )	Block	( )	Block	( )
Block	( )	Block	( )	Block	( )
Block	( )	Block	( )	Block	( )
In der Klammer hinter der Blocknummer ist anzugeben:					
(1): gleisbezogene Vorwärtsrichtung = Regelfahrrichtung 1					
(2): gleisbezogene Vorwärtsrichtung = Regelfahrrichtung 2					

Abbildung 29: Formular EE für eingleisige Strecken eingeben, ändern

In diesem Formulars können nun bis zu 16 solcher eingleisiger Strecken definiert werden, die vom Programm auf derartige Situationen hin überwacht werden. Das hierbei angewendete Prinzip entspricht dabei dem des Vorbildes: zeitlich begrenzt wird für eine eingleisige Strecke eine bestimmte Richtung als *Regelfahrrichtung* eingeschaltet. Solange die Regelfahrrichtung mit der Richtung eines ankommenden Zuges übereinstimmt, kann der Zug eine Einfahrerlaubnis in die Strecke erhalten. In Gegenrichtung verkehrende Züge müssen zu Beginn der eingleisigen Strecke (im Ausweichgleis) solange warten, bis die gesamte eingleisige Strecke geräumt und für ihre Richtung freigeschaltet ist. Dem „Fassungsvermögen“ des Formulars entsprechend kann eine eingleisige Strecke aus maximal 24 hintereinander liegenden Blöcken bestehen. Weitere Erläuterungen zur Verwaltung eingleisiger Strecken finden Sie auf Seite 133.

**Eingleisige Strecke**

Es ist die Zählnummer (0-16) der eingleisigen Strecke anzugeben. Diese Nummer hat keinerlei Bedeutung in Bezug auf den Betrieb.

**Schalter Regelfahrrichtung 1, 2**

Mit Hilfe dieser beiden Schalter kann jeweils eine der beiden Fahrrichtungen (1 oder 2) innerhalb der eingleisigen Strecke dauerhaft als Regelfahrrichtung geschaltet werden. Zulässige Eingaben siehe *‘Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen’* auf Seite 39.

Hinweis:



Es war in diesem Fall nicht möglich, die Begriffe ‘vorwärts’ und ‘rückwärts’ zur Definition der beiden Richtungen zu benutzen. Diese Unterscheidungsmöglichkeit entfällt leider, sobald sich innerhalb der eingleisigen Strecke eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung befindet. Für die beiden Richtungen innerhalb einer eingleisigen Strecke wurden daher die Bezeichnungen ‘Regelfahrrichtung 1 und 2’ gewählt.

**LED Regelfahrrichtung 1, 2**

Die betreffenden LED-Nummern zeigen im Betrieb die jeweils aktuell eingeschaltete, bzw. angeforderte Regelfahrrichtung an. Zulässige Eingaben siehe *‘Allgemeines zum Anschluß und zur Numerierung der LEDs’* auf Seite 40.

**Block**

Es sind die zur eingleisigen Strecke gehörenden Blocknummern einzutragen. Die Einhaltung einer bestimmten Reihenfolge ist nicht erforderlich. Zulässige Eingaben sind 0-128 und 201-456.

(...)

Nachdem die beiden Richtungen innerhalb der eingleisigen Strecke willkürlich mit Richtung 1 und Richtung 2 bezeichnet worden sind, muß hier noch eingetragen werden, in welche Richtungsnummer (1 oder 2) der Zug bei gleisbezogener Vorwärtsfahrt im vorstehend genannten Block fährt. Sofern sich keine Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung innerhalb der eingleisigen Strecke befindet, wird vorge-

schlagen, die gleisbezogene Vorwärtsrichtung mit Richtung 1 zu bezeichnen. Damit wäre dann in allen '(...)-Feldern eine '1' einzutragen.

## 8.2.2 Programmzweige zum Sichten der Daten

Die zu dieser Rubrik gehörenden Programmzweige gestatten ein Blättern in den bereits ausgefüllten Formularen. Nach dem Aufrufen eines dieser Programmzweige wird das zugehörige Formular zunächst im großen Bildschirmbereich angezeigt. Anschließend erfolgt am unteren Bildschirmrand die Abfrage nach der zu sichtenden Artikelnummer. Sofern ein ausgefülltes Formular mit der angegebenen Artikelnummer vorhanden ist, wird es angezeigt. Anderenfalls wird die Meldung "nicht vorhanden" zusammen mit einem Piepston ausgegeben.

Zum Blättern sind die 4 Pfeiltasten vorgesehen. Die Tasten <Pfeil links> und <Pfeil rechts> rufen jeweils das Formular mit der nächstniedrigeren bzw. nächsthöheren vorhandenen Artikelnummer auf und zeigen es sofort an. Die beiden anderen Pfeiltasten <auf> und <ab> blättern lediglich in den vorhandenen Artikelnummern und lassen das zuletzt angezeigte Formular währenddessen unverändert.

Wie üblich werden die Programmzweige durch Drücken der Taste <ESC> wieder verlassen.

Beim **Sichten der Strecken/Fahrstraßenformulare** kann zwischen einer Sortierung nach aufsteigenden 'von-Block'-Nummern bzw. nach aufsteigenden Fahrstraßennummern gewechselt werden. Hierzu ist anstelle des 'von-Blockes' bzw. anstelle der Fahrstraßennummer eine 0 und dann ENTER einzugeben.

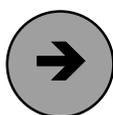
## 8.2.3 Programmzweige zum Löschen der Daten

### Allgemeines

Die zu dieser Rubrik gehörenden Programmzweige sind bis auf wenige Ausnahmen, auf die später noch im einzelnen eingegangen werden wird, nach dem gleichen Schema aufgebaut. Die prinzipielle Vorgehensweise soll am Beispiel des Löschens von Blockformularen erläutert werden.

Nach dem Aufruf des Programmzweiges BL werden die Blocknummern aller bereits eingegebenen Formulare rechts im Bildschirm angezeigt. Mit den Pfeiltasten <hoch> und <runter> kann eine helle Hinterlegung auf das zu löschende Blockformular positioniert werden. Ein Druck auf die Taste <Entf> hebt die markierte Blocknummer in einer anderen Farbe hervor und positioniert gleichzeitig die helle Hinterlegung um eine Stelle weiter. Ein nochmaliges Betätigen der Taste <Entf> würde nun auch das folgende Blockformular auf die gleiche Weise markieren.

Nachdem alle zu löschenden Formulare markiert worden sind, wird die Taste <ENTER> gedrückt. Alle markierten Artikel werden nun noch einmal im Bildschirm aufgelistet und es wird eine abschließende Bestätigung des Löschens verlangt. Geben Sie <j> ein um das Löschen auszuführen oder <n> bzw. <ESC> um den Löschvorgang abubrechen.



#### Hinweis (Löschzweige zur Artikelübersicht aufrufen):

Da nach dem Aufrufen der Löschzweige zunächst immer eine Auflistung der jeweils vorhandenen Artikel erfolgt, können diese Programmzweige auch zur Anzeige lediglich dieser Auflistung verwendet werden. *Danach aber Vorsicht und möglichst nicht die Taste <Entf> betätigen!*

### SL = Strecken/Fahrstraßen löschen

Nach Aufruf dieses Programmzweiges werden alle vorhandenen Strecken/Fahrstraßen, sortiert nach aufsteigenden 'von-Block'-Nummern, rechts im Bildschirm angezeigt. Durch Drücken der Taste '0' kann zwischen der Sortierung nach aufsteigenden 'von-Block'-Nummern und der nach aufsteigenden Fahrstraßennummern gewechselt werden. Im weiteren funktioniert dieser Programmzweig wie unter 'Allgemeines' beschrieben.

### VL = Fahrregler-Voreinstellungen auf Standardwerte setzen

Die Abweichung dieses Programmzweiges vom oben beschriebenen Löschvorgang besteht darin, daß die jeweils markierten Fahrregler-Voreinstellungen nicht gelöscht, sondern wieder auf ihre im Programm verankerten Standardwerte gesetzt werden (vgl. Tabelle 4 auf Seite 59).

### OL = Optionen auf Standardwerte setzen

Hiermit werden die im Programm verankerten Standardwerte für die Optionen aufgelistet. Durch Drücken der Taste <j> können diese Standard-Einstellungen wieder zurückgetragen werden.

### TL = Doppeltrennstellen löschen

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden die gespeicherten Doppeltrennstellen zunächst aufgelistet. Anschließend wird gefragt, ob alle Doppeltrennstellenangaben gelöscht werden sollen. Beantworten Sie die Frage mit <j> oder <n> bzw. <ESC>.



Sollen nur einzelne Doppeltrennstellen gelöscht werden verwendet man besser das Formular TE. Dort füllt man die zu löschende Formularzeile mit Nullen und speichert das Formular anschließend wieder ab.

### GL = Geschwindigkeits-Meßstrecken löschen

Nach Aktivierung dieses Programmzweiges werden die gespeicherten Geschwindigkeits-Meßstrecken zunächst aufgelistet. Anschließend wird gefragt, ob alle Geschwindigkeits-Meßstrecken gelöscht werden sollen. Beantworten Sie die Frage mit <j> oder <n> bzw. mit <ESC>.

Der eingegebene Modell-Maßstab bleibt auch beim Löschen aller Meßstreckendaten erhalten und kann nur durch das überschreiben mit einer Null im Formular GE gelöscht werden.



Sollen nur einzelne Geschwindigkeits-Meßstrecken gelöscht werden verwendet man besser das Formular GE. Dortfüllt man die zu löschende Formularzeile mit Nullen und speichert das Formular anschließend wieder ab.

## Schlußbemerkungen

Hiermit ist die Beschreibung des Programmteils "Anlage-Daten" beendet. Es ist verständlich, daß die Lektüre dieses Kapitels teilweise etwas trocken ist. Vielfach werden Sie den Sinn oder Effekt einer 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 nur ein Ziel: Ihnen mit geringst möglichem Elektronikaufwand ein Maximum an Steuerungsmöglichkeiten zu bieten.

Versuchen Sie nicht, alles auf einmal zu verstehen oder gar in Betrieb zu nehmen. Begnügen Sie sich zunächst damit, Ihre Modellbahnanlage mit den beiden Formularen *SE=Strecke/Fahrstraße eingeben* und *BE=Blockdaten eingeben* (eventuell noch *TE=Doppeltrennstellen eingeben*) zu beschreiben. Nehmen Sie dann den Fahrbetrieb auf und verwenden Sie die übrigen Formulare nur dann, wenn Sie genau wissen, welcher Effekt damit erzielt wird.

**Übergehen Sie zunächst alle Eingaben, deren Sinn Sie nicht auf Anhieb verstehen.  
Behalten Sie dabei lediglich im Gedächtnis, daß da "noch etwas war".**

Suchen Sie sich danach bestimmte Themen aus, zu denen Sie ganz gezielt in den einzelnen Kapiteln nachschauen. Benutzen Sie auch das Stichwortverzeichnis im Anhang um Informationen zu bestimmten Themen zu finden. Nach und nach werden Sie dadurch einen immer tiefer gehenden Einblick gewinnen

können. Auch wir haben diese Steuerung nicht an einem Tag entworfen. Vieles ist erst sehr viel später hinzugekommen und so manches befindet sich auch noch in unseren Köpfen.

Für die Zukunft sind immer noch Ideen und Verbesserungsvorschläge von Anwendern und Interessenten vorhanden und vorgemerkt. Wir müssen an dieser Stelle jedoch um Verständnis dafür bitten, daß diese Weiterentwicklungen auch jeweils Zeit zu ihrer Verwirklichung benötigen und daß wir diese Zeit neben unseren hauptberuflichen Tätigkeiten abzweigen müssen. Wir versuchen, Ihnen mit der "Modellbahnsteuerung per Computer" ein professionelles Produkt anzubieten, das über die Zeit hinweg langsam aber stetig immer weiter reifen soll. Wir wollen dabei jedoch nichts "übers Knie brechen", nur um Ihnen möglichst schnell eine neue Version verkaufen zu können.

### **Programm-Aktualisierungsservice**

Bei einem derart komplexen Programm wie es die "Modellbahnsteuerung per Computer" darstellt, kommt es zwangsläufig vor, daß auch nach Freigabe einer Version noch Fehler im Programmcode entdeckt werden. Bei der Vielzahl der ausgelieferten Programme ist es jedoch nicht möglich, jedem Anwender nach der Entdeckung und Beseitigung eines Fehlers automatisch eine neue Version zuzuschicken. Außerdem tritt nicht jeder Fehler auch auf jeder Anlage in Erscheinung. Wir bieten daher folgenden Aktualisierungsservice an:

Bei Einsendung der bei GAHLER+RINGSTMEIER erworbenen Programmdiskette zusammen mit einer in Briefmarken beigefügten Porto- und Versandpauschale von DM 4,-- an Ihren Programmbetreuer, wird die aktuelle Fassung der von Ihnen erworbenen Version umgehend zurückgeschickt. Die Adresse des für Sie zuständigen Programmbetreibers ist im Programmzweig LI (*Lizenznummer / Copyrightvermerk / System-Infos*) vermerkt.

## 8.3 Beschreibung des Programmteils "Computersteuerung"

### Vorwort

Mit diesem Programmzweig steuern Sie den Betrieb auf Ihrer Modellbahnanlage. Damit diese Betriebssteuerung bedarfsgerecht funktionieren kann, stehen dem Programm 3 Elemente zur Verfügung:

1. die Befehle, die Sie über die Computertastatur oder die Taster des Gleisbildstellisches eingeben,
2. die von Ihnen eingegebenen Anlage-Daten mit der Beschreibung der Modellbahnanlage,
3. die Elektronik mit deren Hilfe das Programm laufend einen "Zustandsbericht" von der Anlage erhält und die andererseits die vom Programm ermittelten Aktionen in Schaltimpulse, Fahrstrom oder Lichtstrom umwandelt.

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 beim Aufbau der Elektronik bzw. bei der Herstellung der Verdrahtung. Wenn Sie daher glauben, daß etwas auf Ihrer Modellbahnanlage nicht so abläuft, wie Sie es erwarten, prüfen Sie bitte der Reihe nach:

- ... ob der von Ihnen eingegebene Befehl vom Programm verstanden wurde (vgl. ab Seite 89). In vielen Fällen signalisiert ein Piepston, daß ein Befehl nicht erkannt wurde.
- ... ob die von Ihnen in den Formularen eingegebenen Daten die Anlage korrekt beschreiben und in sich widerspruchsfrei sind. Benutzen Sie hierfür gegebenenfalls auch die vom Programmzweig DD erstellten Druck- und Statistikdateien. Einige Plausibilitäts-Prüfungen werden bereits vom Programm selbst durchgeführt. Etwaige Unstimmigkeiten werden auf dem Bildschirm angezeigt.
- ... ob die Elektronik fehlerfrei aufgebaut und korrekt verdrahtet ist. Benutzen Sie hierfür den Prüfprogrammteil PP.

Trotz umfangreicher Tests auf mehreren verschiedenen Anlagen sind bei einem derart komplexen Programm aber auch Fehler in der Software 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. Beachten Sie in diesem Zusammenhang bitte unseren Aktualisierungsservice auf Seite 75.

Die beiden auf der Computertastatur vorhandenen Tasten zum Absenden eines eingegebenen Befehls werden im weiteren Text mit <ENTER> oder dem Symbol ↵ dargestellt.

### 8.3.1 Beginn und Ende des Spielbetriebes

#### Bitte Einsteigen ...

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

1. Computer einschalten.
2. Netzteil NT1 einschalten.
3. In das Laufwerk und Verzeichnis wechseln wo sich das Programm MPC befindet (z.B. mit: **C:** <ENTER> und **cd\mpc34** <ENTER> ).
4. Programm durch Eingabe von **mpc** <ENTER> starten.
5. Anlage-Daten mit dem Programmzweig DL lesen.
6. Computersteuerung mit dem Programmzweig CS ausführen.
7. Restliche Netzteile (NT2 oder NT3, NTFSP) einschalten.



#### Hinweis:

Punkt 7 kann auch automatisch durch das Programm erfolgen. Hierfür ist der zusätzliche Schaltbaustein SNT (siehe Preisliste Paket 15) erforderlich, der die Netzteile automatisch einschaltet solange der Programmzweig CS aktiv ist.

```

Modellbahnsteuerung per Computer                                     Demo
-----
Zugstandorte | ██████████ | Zeit 0:00 (M=1:1) | BSFWR | 38
-----
1: | | | | |
2: | | | | |
3: | | | | |
4: | | | | |
5: | | | | |
6: | | | | |
7: | | | | |
8: | | | | |
9: | | | | |
10: | | | | |
11: | | | | |
12: | | | | |
13: | | | | |
14: | | | | |
15: | | | | |
16: | | | | |
17: | | | | |
18: | | | | |
19: | | | | |
<Pos1><Ende> | | | | |
-----
Elektronik abgeschaltet! (Daten von dort werden ignoriert.)
Arbeitsspeicher 4607 Bytes frei
Diese Programmausfertigung wurde mit einer Lizenz zur
Ansteuerung von 5 Steckkarten versehen.
MPC BETR.STD
MPC 3.4 Betriebsstunden vom tt.mm.jj hh:mm Uhr eingelesen
Betriebsdaten nicht eingelesen
Simulation von Fahrbewegungen: ein
unabhängig von ihrer Geschwindigkeit erreichen die Züge
jetzt nach jeweils T=6 Sekunden den nächsten Abschnitt.
Fahrregler 400a RU 000 000 P1234 L99 v999 a99 c15 h240 o240
Lokname..... V 0123456789012345 bh r999 b99 s240 H240 u240
Zugname..... KZ = SL = 2S = HS = RF = Li

```

Abbildung 30: Bildschirmaufbau beim Start der Computersteuerung

Auf dem Bildschirm befindet sich jetzt im wesentlichen der oben wiedergegebene Bildschirmaufbau, wobei die Eintragungen an den verschiedenen Stellen durchaus unterschiedlich sein können und auch von der vorliegenden Version (Demo- oder Vollversion) abhängen. Die Bedeutung der einzelnen Eintragungen wird aber erst im Kapitel 8.3.2 ab Seite 80 erläutert, denn jetzt sollen ja zunächst einmal der Einstieg in die Computersteuerung und auch das Beenden des Spielbetriebes beschrieben werden. Lassen wir den Bildschirmaufbau also vorerst einmal unkommentiert so stehen und stellen fest, wie sich die Modellbahnanlage jetzt, unmittelbar nach dem Start von CS, für das Programm darstellt.

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

- Alle internen Schalter (513-999) sind ausgeschaltet.
- Die Stellung aller Formsignale ist unbekannt.
- Die Stellung aller nicht rückgemeldeten Weichen ist unbekannt.
- Alle Weiche sind entriegelt.
- Alle Fahrstraßen sind ungültig.
- Alle nicht besetzten Blöcke sind befahrbar.
- In allen Fahrpulten ist der Fahrregler 1 selektiert.
- Die Modellbahnuhr steht auf 0:00 Uhr.
- Der Uhrentakt steht auf M=1:1.

Die mit der <CONTROL>- oder <Strg>-Taste zu bedienenden Hauptschalter (vgl. Seite 81) sind bis auf den Schalter R alle eingeschaltet und die entsprechenden Buchstaben oben rechts im Bildschirm sind dunkel hinterlegt. Sie stehen für:

- B** = Bildschirmmeldungen
- S** = Simulation von Fahrbewegungen
- F** = automatische Fahrstraßenauflösung
- W** = Berücksichtigung der gespeicherten Weichenlage
- R** = Richtungsumkehr durch Fahrstraßenschaltung

Wenn die in gelb geschriebene Meldung:

Bitte im Programmzweig AS die Steckkarten-Lizenzen aufteilen

im oberen Bildschirmteil zu lesen ist, sollten Sie die Computersteuerung zunächst wieder verlassen und das Formular AS (=Aufteilung der Steckkarten-Lizenz) ausfüllen. Anderenfalls wird das Programm zwar optisch tätig, es sendet aber keine Daten an die Elektronik.

Bevor nun der Betrieb aufgenommen werden kann, ist noch die folgende Frage zu beantworten:

Betriebssituation einlesen (j/n)? \_

Drücken Sie die Taste <j>, falls die Betriebssituation beim letztmaligen Verlassen des Spielbetriebes abgespeichert worden ist. Wenn nicht, tippen Sie <n>.

Der eilige Leser wird nun auf die im Anhang auf Seite 204 befindliche *'Tabellarische Auflistung aller Steuerbefehle'* und zum Einstieg in die Zugsteuerung besonders auf den Abschnitt *'Fahrregler an Block zuweisen'* auf Seite 92 und folgende verwiesen. Das Lesen des übrigen Textes der Programmbeschreibung sollte jedoch unbedingt nachgeholt werden.

### Einlesen der Betriebssituation

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

Nach der Protokollierung des Dateinamens, aus der die Betriebsdaten gelesen worden sind (im allgemeinen: MPC\_ANLA.BDA), werden in der nächsten Bildschirmzeile das Datum und die Uhrzeit beim Verlassen des letzten Spielbetriebes angegeben.

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

- Die Stellung der internen Schalter (513-999).
- Die Stellung der Hauptschalter B, S, F, W und R.
- Die Verriegelung der Weichen.
- Die gültigen Fahrstraßen.
- Die für vorgesehene Zugfahrten bereits reservierten Blöcke.
- Die Zugpositionen und Einstellungen aller Fahrregler.
- Die Modellbahnzeit.
- 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 sicherheitshalber mit einem Schaltimpuls entsprechend ihrer letztmaligen Stellung zu versorgen. Das ist jedoch zu zeitaufwendig, denn der Spielbetrieb soll ja endlich beginnen. Im übrigen werden die Signale spätestens bei Annäherung eines Zuges automatisch in die richtige Position gebracht (vgl. Seite 139).

**Die Lage der Weichen wird vergessen** (sofern die Option *'Weichenlage aus .BDA lesen'* im Formular OE mit <n> eingegeben ist). Es werden jedoch alle ehemals gültigen Fahrstraßen zur Sicherheit einmal geschaltet. Dies ist bei einer großen Zahl von gültigen Fahrstraßen zwar auch zeitaufwendig, jedoch unerlässlich wenn Weichenantriebe verwendet werden, die nach Stromabschaltung in eine definierte Ruhelage fallen, sich also nach Betriebsende von selbst verstellen. Um hier mit Sicherheit - vor allem unter stehenden Zügen - wieder die richtige Weichenlage zu erhalten, ist die Durchführung dieser Nachschaltung (und damit auch leider das Warten auf deren Erledigung) unbedingt erforderlich.

Schalten der gemäß Betriebsdaten gültigen Fahrstraßen

Die vorstehende Bildschirmmeldung weist auf die Ausführung dieser Fahrstraßen-Schaltung hin. Solange dieser Vorgang noch andauert, wird im linken Bildschirmbereich auf die Anzeige der Fahrstraßen-Zustandsmeldungen umgeschaltet, damit hier der aktuelle Stand der Fahrstraßen-Schaltung abgelesen werden kann.



Die nochmalige Schaltung der ehemals gültigen Fahrstraßen zu Beginn der Computersteuerung kann abgeschaltet werden, wenn im Formular OE die Frage *'Weichenlage aus .BDA lesen'* mit <j> beantwortet wird. Das sollte jedoch nur geschehen, wenn keine Weichen mit Postralais-Antrieb vorhanden sind und wenn auch nicht befürchtet werden muß, daß Weichen durch den Eingriff Dritter verstellt worden sind.

**Der General-Nothalt ist eingeschaltet.** Als letzte Meldung nach dem Einlesen der Betriebssituation erscheint der Schriftzug 'Nothalt'. Der Nothalt ist deswegen eingeschaltet, damit der Modellbahner eventuell noch einige Aktionen durchführen kann, bevor der Betrieb fortgesetzt wird. Lösen Sie nun den General-Nothalt durch Drücken der <Leertaste> auf um den Spielbetrieb fortzusetzen.

## Elektronik angeschlossen?

Nach dem Start der Computersteuerung überprüft das Programm, ob die MpC-Elektronik angeschlossen ist. Wird keine Elektronik erkannt, hat es auch keinen Sinn, auf irgendwelche Belegtmeldungen oder Weichenrückmeldungen von der Anlage zu warten oder auf Taster-Eingaben vom GBS zu reagieren. Es wird dann unterstellt, daß das Programm nur zu Simulationszwecken läuft und daß der Schaltzustand des normalerweise nicht wirksamen Hauptschalters 'S' für die Simulation von Fahrbewegungen beachtet werden soll. (Simulation von Fahrbewegungen siehe Seite 82.)

Wenn die Elektronik als nicht angeschlossen erkannt (oder durch die Eingabe **EA** ↵ als abgeschaltet deklariert) wurde, werden danach keine von der MpC-Elektronik kommenden Informationen mehr ausgewertet.



### Hinweis:

Die Prüfung, ob die MpC-Elektronik angeschlossen ist, basiert auf einer Abfrage der für den Datenverkehr benutzten MpC-Portadressen (vgl. Seite 23), die bei nicht angeschlossener Elektronik bei den meisten Computern lauter '1-Bits' liefern. Da jedoch nicht alle Computer so konsequent reagieren, kann es vorkommen, daß das Programm trotz nicht vorhandener MpC-Elektronik von einer zu steuernden Anlage ausgeht. Die dann chaotisch „empfangenen“ Datensignale führen natürlich zu scheinbar ebenso chaotischen Reaktionen des Programmes. Durch Eingabe von **EA** ↵ kann das Geschehen dann jedoch wieder in geordnete Bahnen gelenkt werden.

## Ende durch <ESC>

Soll der Spielbetrieb beendet werden, ist die Taste <ESC> zu drücken. Es wird dann im oberen Bildschirmbereich ein grünes Fenster geöffnet und es erscheint die Frage:

```
Betrieb beenden? (j/n) _
```

Solange das Programm noch auf Ihre Antwort wartet, läuft der Betrieb zunächst unbeeinträchtigt weiter. Während die im Stelltisch gedrückten Taster weiterhin beachtet werden, können über die Computertastatur jetzt allerdings (fast) keine Steuerungsbefehle mehr eingegeben werden. Lediglich 3 verschiedene Computertasten werden noch bearbeitet: ein Drücken der Tasten <n> oder <ESC> läßt die obige Meldung wieder verschwinden, (anschließend werden dann auch die Tastaturbefehle wieder normal verarbeitet) und ein Drücken der Taste <j> leitet das Ende des Spielbetriebes ein. Im letzteren Fall beginnt die LED für den General-Nothalt im Gleisbildstelltablett zu blinken und im Bildschirm erscheint jetzt ein gelbes Fenster mit dem Hinweis:

```
Der Betrieb wird beendet, wenn alle Züge zum
Stillstand gekommen sind. (ESC = Abbruch)
```

Bevor nämlich der eigentliche Ausstieg aus der Computersteuerung durchgeführt wird, werden:

- alle noch angeforderten Weichen-, Fahrstraßen- und Formsignalschaltungen erledigt und
- alle Zugbewegungen abgeschlossen, für die eine Fahrerlaubnis erteilt worden war.

Dadurch wird sichergestellt, daß alle Züge noch das Ende ihres jeweiligen Zielblockes erreichen und der Betrieb in einem ordnungsgemäßen Zustand beendet wird. Sollte Ihnen diese Prozedur zu lange dauern, kann sie jederzeit durch das Auslösen eines General-Nothalt abgebrochen werden. Im übrigen kann auch noch in dieser Phase durch Drücken der Taste <ESC> wieder in den Betrieb zurückgekehrt werden.

Wenn das Blinken der General-Nothalt-LED im Stelltablett schließlich in ein Dauerleuchten übergegangen ist, sind die oben beschriebenen Resttätigkeiten abgeschlossen und im Bildschirm erscheint ein nunmehr dunkles Fenster mit der Schlußabfrage:

```
Der Betrieb ist beendet!
Soll die Betriebssituation gespeichert werden (j/n)? _
```

Wenn diese Abfrage erscheint, kann nicht mehr in den Betrieb zurückverzweigt werden. Entsprechend Ihrer Antwort wird nun die aktuelle Betriebssituation gespeichert oder nicht. Anschließend befinden Sie sich wieder im Grundmenü.



Hinweis:

Die Betriebsdaten werden in das gleiche Verzeichnis (Diskette oder Festplatte) gespeichert, aus dem zuvor auch die Anlage-Daten eingelesen worden sind. Der Name der Betriebsdaten-Datei ergibt sich dabei aus dem Namen der Anlage-Daten-Datei, an den die Erweiterung .BDA angehängt wird. Die Speicherung der **Betriebsdaten** erfolgt sicherheitshalber auch dann, wenn die obige Abfrage verneint wird. Allerdings wird dann ein modifizierter Dateiname mit der Endung **.BD~** verwendet. Dadurch ist sichergestellt, daß ein versehentliches Verneinen der Abfrage keinen Verlust der aktuellen Betriebssituation zur Folge hat. In diesem Fall können die letzten Betriebsdaten durch den folgenden DOS-Befehl wieder zugänglich gemacht werden:

```
copy MPC_ANLA.BD~ MPC_ANLA.BDA
```

Für das Ausschalten der Stromversorgungen und das Beenden des Programmes gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Ausschalten der Netzteile NT2, NT3, NTFSP. (Entfällt wenn der Baustein SNT vorhanden ist.)
2. Ausschalten des Netzteils NT1.
3. Beenden des Programmes mit der Tätigkeit 'EN=Rückkehr zu DOS'
4. Ausschalten des Computers.

### 8.3.2 Der Bildschirmaufbau

In Abbildung 30 auf Seite 77 ist ein möglicher Bildschirmaufbau (Demo-Version und keine MpC-Elektronik angeschlossen) bereits abgebildet. In Abbildung 31 sehen Sie jetzt den prinzipiellen Bildaufbau einer Vollversion mit angeschlossener und eingeschalteter Elektronik nach dem Einlesen der Betriebssituation.

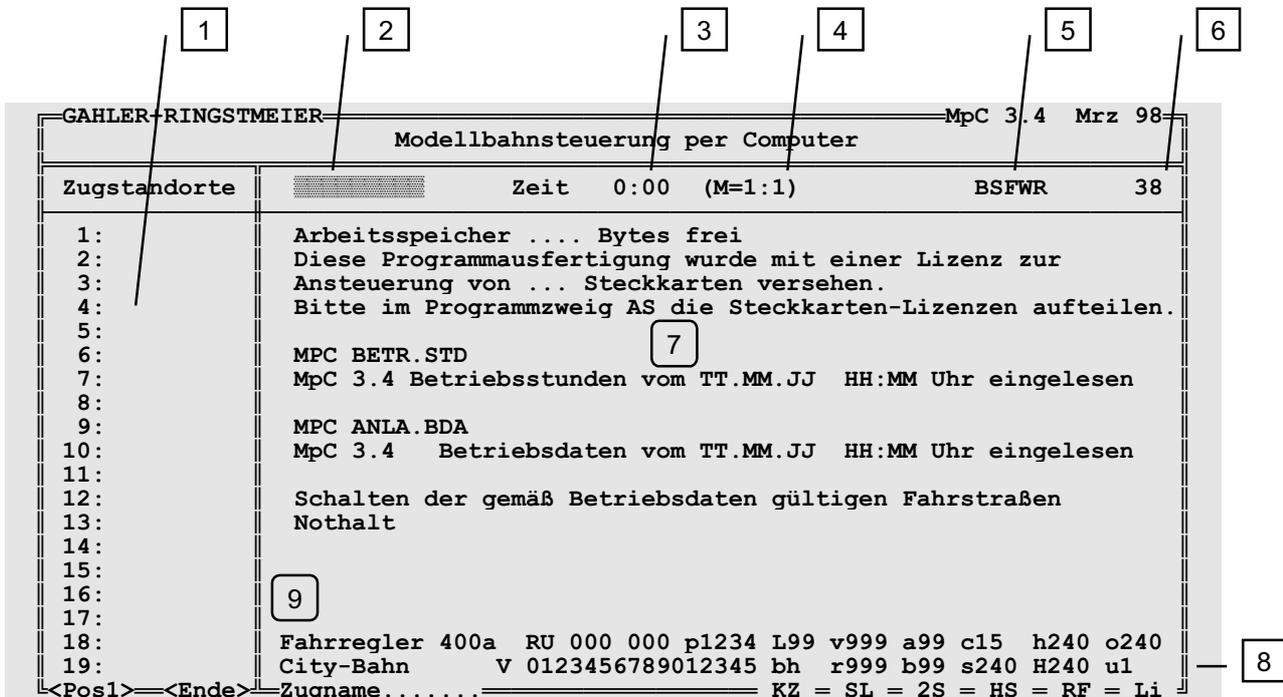


Abbildung 31: Prinzipskizze zum Bildschirmaufbau

Im folgenden werden die einzelnen Bereiche des Bildschirmes mit den darin enthaltenen Informationen zunächst nur kurz aufgezählt. In den anschließenden Kapiteln werden sie dann ausführlich erläutert.

Im linken Bereich, in dem sonst die 2-buchstabigen Kurztexte der einzelnen Programmtätigkeiten aufgelistet sind, werden jetzt Meldungen über bestimmte Zustände auf der Anlage ausgegeben (1). Welcher

Zustand jeweils angezeigt werden soll, wird mit den Funktionstasten <F2> bis <F8> ausgewählt (vgl. Kapitel 'Zustandsanzeigen' auf Seite 86).

Rechts daneben befindet sich ganz vorne in der Zeile ein kleines, 9 Zeichen langes und hell hinterlegtes Eingabefeld (2), in dem die über die Computertastatur eingegebenen Befehle bis zu ihrer Verarbeitung angezeigt werden. Eine ausführliche Erläuterung zu jedem der möglichen Befehle finden Sie im Kapitel 8.3.3 ab Seite 89, eine zusammenfassende Auflistung im Anhang auf Seite 204.

In der Mitte dieser Zeile werden die aktuelle Zeit der im Takt veränderbaren Modellbahnuhr (3) sowie der aktuell eingestellte Uhrentakt (4) angezeigt. Rechts davon (5) wird die Stellung der Hauptschalter B, S, F, W und R angegeben. Die sich mitunter verändernde Zahl am Ende dieser Zeile (6) gibt Aufschluß über die Rechengeschwindigkeit des Programmes und wird auf Seite 85 erläutert.

Während der obere Teil des darunter befindlichen großen Bildschirmbereiches für die Ausgabe von Protokollmeldungen vorgesehen ist (7), sind in den beiden hellen unteren Zeilen (8) alle Einstellungen des jeweils selektierten Fahrreglers zu sehen. Unmittelbar über dem Wort 'Fahrregler' ist eine Zeile für die Anzeige des Zugstandortes des selektierten Fahrreglers reserviert (9).

### 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 normalerweise auf 1:1, d.h. die Uhr zählt in einer Echtzeit-Minute auch eine Modellbahn-Minute weiter.

Der jeweils eingestellte Zeittakt wird hinter der Uhrzeit in der Form: ' (M=1 : 1) ' angezeigt. Der zugelassene Einstellbereich für den Zeittakt reicht von 0-99. In der schnellsten Einstellung werden demnach 99 Modellbahn-Minuten in einer Echtzeit-Minute gezählt, oder anders ausgedrückt, dauert ein Modellbahn tag nur noch 14 Minuten und 33 Sekunden. Der Befehl 'M0' stoppt die Uhr.

Die Einstellung des Zeittaktes erfolgt durch Eingabe des Buchstabens < M>, gefolgt von der Angabe des neuen Zeittaktes. Durch die Eingabe **M60** ↵ würde z.B. 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** ↵ (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.



#### Hinweis:

Das Minuten-Taktsignal für die Modellbahnuhr steht auch am Ausgang PD7 der Interface-Erweiterungskarten 8801 bzw. 9101 zur Verfügung um z.B. eine externe taktgesteuerte Uhr zu treiben. Der Ausgang liegt normalerweise auf 0. Nach jeder verstrichenen Modellbahn-Minute wird jedoch ein kurzes 1-Signal erzeugt.

### Hauptschalter B, S, F, W und R

Mit diesen Hauptschaltern können fünf verschiedene Optionen ein- oder ausgeschaltet werden. Standardmäßig sind (bis auf R) alle Hauptschalter bei Betriebsbeginn eingeschaltet. Die Anzeige der aktuellen Schalterstellungen erfolgt in der Zeile mit den Buchstaben B, S, F, W und R. Ein farbig hinterlegter Buchstabe stellt den entsprechenden Hauptschalter als eingeschaltet dar.

Das Verstellen eines Hauptschalters erfolgt durch gleichzeitiges Drücken der <Strg>-Taste (bei manchen Tastaturen auch mit <Ctrl> bezeichnet) und der entsprechenden Buchstabentaste. Nach dem Verstellen eines Hauptschalters wird eine Meldung über den jetzt aktuellen Stand des geänderten Schalters auf dem Bildschirm ausgegeben. Die schaltbaren Optionen sind:

#### **Strg+B = Bildschirmmeldungen ein/aus**

Viele während des Spielbetriebes ablaufende Vorgänge werden mit Protokollmeldungen auf dem Bildschirm quittiert. Sie erfahren so, was der Computer gerade tut und ob z.B. ein Befehl, den Sie eingegeben haben, vollständig ausgeführt worden ist. Durch das Ausschalten dieses Schalters werden die weniger wichtigen Protokollmeldungen unterdrückt. Diese Meldungen sind im weiteren Textteil mit einem (B) gekennzeichnet. Die bei Betätigung der Tasten <Strg+B> erscheinende Meldung lautet:

## M80: Bildschirmmeldungen ein/aus

**Strg+S = Simulation von Fahrbewegungen ein/aus**

Diese Option ist nur bei abgeschalteter Elektronik wirksam. Sie ermöglicht dann das Simulieren der Fahrbewegungen von Zügen. Da bei nicht angeschlossener Elektronik auch keine Besetzmeldungen von der Anlage empfangen werden können, unterstellt das Programm, daß jeder Zug nach Verstreichen einer gewissen Zeitspanne den jeweils nächsten Abschnitt (Block, Bremspunkt, Haltepunkt) erreicht hat. Ebenso wird angenommen, daß das Zugende nach einiger Zeit nachgerückt ist und damit einen zurückliegenden Block verlassen hat. Auch ohne Elektronik (und damit besonders in der Demo-Version) kann man so bereits vorab einen vollständigen Einblick in die Arbeitsweise der Computersteuerung gewinnen und den Umgang mit allen Funktionen ausprobieren.

Im allgemeinen erkennt das Programm selbsttätig, ob die Elektronik angeschlossen und eingeschaltet ist. Nach der Eingabe des Befehls **EA** ↓ wird die Elektronik jedoch in jedem Fall als abgeschaltet unterstellt. Dadurch wird es möglich, die Option zur Simulation von Fahrbewegungen auch dann zu nutzen, wenn die Elektronik angeschlossen ist. Die zur Simulation zur Verfügung stehenden Befehle sind in der Tabelle 11 auf Seite 102 aufgeführt. Die bei Betätigung der Tasten <Strg+S> erscheinende Meldung lautet:

M81: Simulation von Fahrbewegungen ein/aus

**Strg+F = automatische Fahrstraßenauflösung ein/aus**

Beim Vorbild werden die Fahrstraßen grundsätzlich aufgelöst (=ungültig), nachdem sie von einem Zug durchfahren worden sind. Die Fahrstraßenausleuchtung im Gleisbildstellentisch verlöscht und wird durch die rote Besetztausleuchtung ersetzt. Die Weichen fallen teilweise wieder in ihre Ruhelagen (Schutzlagen) zurück. Dadurch ist es erforderlich, daß ungültig gewordene Fahrstraßen selbst dann für nachfolgende Züge wieder neu geschaltet werden müssen, wenn alle Weichen immer noch in der richtigen Lage liegen.

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 also wieder neu gebildet werden und das, obwohl alle Weichen noch in der richtigen Stellung liegen.

Ist die Fahrstraßenauflösung ausgeschaltet, bleiben alle Fahrstraßen solange gültig, bis eine ihrer Weichen durch einen Schaltvorgang in die Gegenlage gebracht wird. Die bei Betätigung der Tasten <Strg+F> erscheinende Meldung lautet:

M82: Automatische Fahrstraßenauflösung ein/aus

**Strg+W = Berücksichtigung der Weichenlagen ein/aus**

Oftmals liegen die meisten zu schaltenden Weichen bereits in der Position, für die sie einen Schaltauftrag bekommen. Damit diese Weichen 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 in der Unterdrückung des Schaltimpulses an die bereits richtig liegenden Weichen, 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 je weils eine Schaltzeit von (sicherheitshalber) 4 Sekunden vorgesehen ist. Dann dauert es jetzt mehr als 40 Sekunden, bis alle 10 Weichen geschaltet sind und die Fahrstraße gültig gesetzt werden kann. Falls jedoch 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 wartet, kann demnach 40 Sekunden früher losfahren.

Die Benutzung des Weichenlagenmerkers wird grundsätzlich empfohlen. Der Hauptschalter 'W' ist beim Einstieg in die Computersteuerung daher auch standardmäßig eingeschaltet. Er wird nur ausgeschaltet, wenn eine bereits liegende oder trotz erfolgtem Impuls nicht geschaltete Weiche nochmals nachgeschaltet werden soll. Die bei Betätigung der Tasten <Strg+W> erscheinende Meldung lautet:

M83: Berücksichtigung der Weichenlagen ein/aus

**Strg+R = Richtungswechsel durch Fahrstraßenschaltung ein/aus**



Die beiden Buchstaben 'RU' über dem Fahrtrichtungsbuchstaben sind hauptsächlich für Anlagen mit Mittelleitersgleis vorgesehen und sind normalerweise nicht sichtbar. Sie bedeuten "RU=Richtungsumkehr" und werden auf Seite 120 erläutert.

Die Anzeige '000 000' ist für die zahlenmäßige Ausgabe der aktuellen und der angeforderten Geschwindigkeit vorgesehen. Während das 15-stufige Geschwindigkeitsband nur eine grobe Ablesung der aktuellen und der angeforderten Geschwindigkeit erlaubt, können die betreffenden Werte hier auf der von 0-240 reichenden Feinskala exakt abgelesen werden.

Die hinter dem Buchstaben 'P' stehenden Ziffern sind auch nicht immer sichtbar. Sie geben einen Hinweis darauf, von welchem der 4 externen Fahrpulte gerade ebenfalls mit diesem Zug gespielt wird. Im Extremfall können alle 5 möglichen Fahrpulte (4 externe und der Bildschirm) gleichzeitig mit demselben Zug spielen.

Die beiden Buchstaben 'bh' darunter sind eine wertvolle Hilfe für das Orten der Zugspitze innerhalb des vordersten besetzten Blockes. Wenn die Zugspitze den Bremspunkt dieses Blockes erreicht oder bereits überfahren hat, ist das 'b' sichtbar. Wenn der Haltepunkt erreicht ist, ist das 'h' zu sehen. Je nachdem, ob es sich bei dem betreffenden Zug um einen normalen oder einen Kurzzug handelt, zeigen das 'b' und das 'h' das Erreichen des langen oder des kurzen Brems- oder Haltepunktes an.

#### Hinweis:



Wenn in einem Block in der aktuellen Fahrtrichtung kein Bremspunkt vorhanden ist, ist der Blockabschnitt selbst der Bremspunkt. In diesem Fall wird das 'b' sofort nach Erreichen des Blockabschnittes angezeigt.



Bei schlecht entstörten Lokomotoren 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 Motorstörungen bereits den Belegtmelder des Haltepunktes ausgelöst, obwohl der Zug ihn noch nicht erreicht hat. Abhilfe kann hier nur eine zusätzliche Entstörung des Lokomotors oder des Belegtmelders schaffen. Es ist allerdings auch möglich, daß der Haltepunkt im Blockformular bei der falschen Fahrtrichtung eingetragen ist.

Es folgen schließlich mehrere Buchstaben mit jeweils einem dahinter stehenden Zahlenwert. Sie repräsentieren die für den Fahrregler augenblicklich eingestellten Werte für folgende Eigenschaften:

- L = Länge des Zuges
- v = Routennummer für Vorwärtsfahrt
- r = Routennummer für Rückwärtsfahrt
- a = Anfahrcharakteristik
- b = Bremscharakteristik
- c = Bremscharakteristik im Haltepunkt
- s = Schleichgeschwindigkeit
- h = Hp2-Geschwindigkeit
- H = Hp3-Geschwindigkeit
- o = Maximalfahrstufe (vmax = oberster Zwischenstufenwert)
- u = Anfahrstufe (vmin = unterster Zwischenstufenwert)

*Eine ausführliche Beschreibung dieser am Fahrregler für die Lok einstellbaren Eigenschaften finden Sie im Kapitel 8.3.6 ab Seite 111.*

Die unten rechts am Bildschirmrand stehenden Buchstabenfelder stellen Schalter für Zugfunktionen dar, die immer dann als eingeschaltet gelten, wenn die Felder farblich hervorgehoben sind. Das Verstellen dieser Schalter erfolgt entweder über Taster im Gleisbildstellpult oder durch Eingaben über die Rechner-tastatur. Ihre Bedeutung und Wirkungsweise werden in den Kapiteln ab Seite 116 erläutert. Es sind dies im einzelnen:

- |                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| RF = Rangierfahrt                   | HS = Handsteuerung |
| 2S = 2 Strecken reservieren         | Li = Zugstandlicht |
| SL = Keine Teilnahme am Staffellauf | KZ = Kurzzug       |

### Einzelmeldung über den Zugstandort

Die Zeile unmittelbar über den Fahrregleranzeigen ist reserviert für die Standortmeldung des selektierten Fahrreglers. Hier werden einerseits die Nummern aller Blöcke, die der Zug dieses Fahrreglers gerade belegt, angezeigt und andererseits die Nummern der Blöcke, die für den Zug bereits reserviert worden 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 ein kleines Pfeilchen. Vor der Spitze des Pfeilchens 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 Programms.

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 Richtung des Pfeilchens gibt gleichzeitig an, daß der Zug gerade in gleisbezogener Rückwärtsrichtung fährt.

Mit Hilfe der Standortmeldungen kann also festgestellt werden, welche Blöcke dem Zug im Augenblick gerade zugeteilt sind. Für die Beantwortung der gegenteiligen Frage, nämlich von welchem Zug ein bestimmter Block gerade belegt ist bzw. für welchen Zug er gerade reserviert ist, existiert der Befehl *'Fahrregler selektieren (mit der Blocknummer)'*, der auf Seite 94 beschrieben ist. Mit seiner Hilfe kann man sich die Fahrregler-Nummer des Zuges geben lassen, dem dieser Block gerade zugeteilt ist. Für Interessierte sind die Regeln, nach denen sich ein Zug Blöcke reserviert und wieder frei gibt, im Kapitel *'Strecke reservieren, befahren und zurückgeben'* auf Seite 123 erläutert.

### Rechengeschwindigkeit des Programmes

Das Programm arbeitet nach dem Prinzip einer Endlos-Schleife, die nur durch das Drücken der Taste <ESC> (=Beenden der Computersteuerung) abgebrochen werden kann. Selbst wenn auf der Modellbahnanlage momentan also keinerlei Aktionen stattfinden, ist das Programm ständig tätig. Im Fachjargon wird eine solche Arbeitsweise als "polling" bezeichnet und steht damit im Gegensatz zur sogenannten "Interrupt-Technik", bei der sich das Programm in einer Warteposition befindet und nur beim Auftreten bestimmter Ereignisse tätig wird.

Innerhalb eines Umlaufes werden sämtliche Aufgaben der Computersteuerung einmal abgearbeitet. Dazu gehören unter anderem:

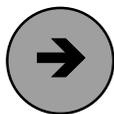
- Einlesen aller Besetzmeldungen von der Anlage.
- Einlesen aller Taster- und Schalterstellungen vom GBS.
- Einlesen aller Weichenrückmeldungen.
- Verarbeitung der Eingaben von der Computertastatur.
- Verarbeitung der Eingaben vom Gleisbildstellpult.
- Weichen- und Formsignalschaltung ausführen.

Für alle Züge:

- Die Fahrerlaubnis überprüfen,
  - für automatisch fahrende Züge Fahrstraßen schalten,
  - Routen und Aufenthaltszeiten überwachen,
  - Pendelzüge wenden,
  - freie, besetzte und reservierte Blöcke verwalten,
  - die erlaubte Betriebsgeschwindigkeit ermitteln,
  - mit der aktuellen Geschwindigkeit vergleichen,
  - die festgestellten Geschwindigkeitsunterschiede ausgleichen,
  - dabei die Anfahr-/Bremscharakteristiken anwenden,
  - alle Fahrdaten an die Blockplatinen ausgeben,
  - die betriebsgerechten Signalstellungen erzeugen,
  - eventuell einzelne Zuglicht-Relais ein-/ausschalten.
- 
- Alle LED-Anzeigen aktualisieren.
  - Alle eingleisigen Strecken überwachen.
  - Alle Geschwindigkeits-Meßstrecken überwachen.

- Eventuell Bildschirmmeldungen ausgeben.
- Die ausgewählten Zustandsmeldungen aktualisieren.

Zusätzlich wird die Anzahl der pro Sekunde erreichten Umläufe ermittelt und am rechten Ende der Zeitzeile angezeigt.



Die Größe der **Umlaufzahl** ist das einzig sichtbare Zeichen dafür, ob die Rechenleistung des verwendeten Computers für die zu steuernde Anlage ausreichend ist. Für ein sicheres Stoppen der Züge an den Haltepunkten sollte diese Zahl nicht unter 6 absinken. Zur unterscheidbaren Herstellung der 240 Geschwindigkeits-Zwischenstufen ist jedoch wenigstens eine Umlaufzahl von 32 erforderlich. Sinkt die Umlaufzahl z.B. auf 16, sind zwar immer noch alle 240 Geschwindigkeitsstufen vorhanden, nur wird man dann zwischen manchen benachbarten Stufen keinen Unterschied mehr feststellen können. Eine Steigerung der Umlaufzahl über etwa 50 hinaus, bringt allerdings keinerlei erkennbare Vorteile mehr.

Durch die Zählung der Umläufe pro Sekunde kann sich das Programm selbst kontrollieren und ermitteln, ob eine sichere Betriebsüberwachung noch gewährleistet ist. Sofern für einen Umlauf eine Zeitspanne von mehr als 1 Sekunde benötigt wird, muß davon ausgegangen werden, daß die Züge an den Haltepunkten nicht mehr sicher gestoppt werden können. Alle Züge werden dann, wie bei einem Nothalt sofort angehalten und im Bildschirm erscheint die Meldung:

M90: Achtung: Programm zu langsam

Zusätzlich wird dann die Ansteuerung des automatischen Netzteilschalters (SNT) unterbrochen, wodurch die Fahrstromversorgung nach etwa 2-3 Sekunden abgeschaltet wird. Sofern es sich nur um eine kurzfristige Verlangsamung des Programmes gehandelt hat, wird nach dem Wiederansteigen der Programmumlaufzahl auch das SNT wieder angesteuert und die Züge fahren weiter. Sollte das Programm jedoch abgestürzt oder abgebrochen worden sein, bleibt die Fahrstromversorgung abgeschaltet.

### Zustandsanzeigen

Der in Abbildung 31 auf Seite 80 mit (1) bezeichnete Bildschirmbereich ist für die Anzeige verschiedener aktueller Betriebszustände vorgesehen. Neben vielerlei Anlageninformationen können über diese Zustandsanzeigen auch Informationen über programminterne Merkmale abgerufen werden. Zu den Anlageninformationen zählen z.B. der Besetztzustand der Blöcke und Belegtmelder oder ob eine im Stellisch vorhandene LED gerade leuchten müßte oder nicht. Zu den Informationen über programminterne Merkmale zählen z.B. der Gültigkeitsstatus der Fahrstraßen, der Verriegelungsstatus der Weichen oder die Stellung der internen Schalter. Die Auswahl der jeweils gewünschten Anzeige erfolgt mit Hilfe der Funktionstasten F2-F8, gegebenenfalls unter Hinzunahme der Umschalttaste oder der Strg-Taste. Standardmäßig werden hier die Standorte von maximal 19 Zügen angezeigt. Grundsätzlich gilt, daß nur solche Artikel (Blöcke, Belegtmelder, Schalter, Weichen etc.) angezeigt werden, die in den Eingabe-Formularen auch genannt sind. Dadurch wird eine unnötige Überfüllung des Anzeige-Fensters durch nicht vorhandene Artikel verhindert. Da die Größe des Anzeige-Fensters in vielen Fällen dennoch nicht zur Darstellung aller Artikel ausreicht, kann mit den Tasten <Pos1> oder <Ende> in der Anzeige geblättert werden.

Die folgende Tabelle zeigt zunächst eine Übersicht über die Tastenbelegung zur Auswahl der Zustandsanzeigen. Anschließend werden die einzelnen Anzeigen erläutert.

<b>+Strg</b>	-	MS Status FR	Blockkorrektur	-	-	-	näch. Wartung	Zuglicht-Relais
<b>+Umschalt</b>	-	FR kmh MS	Fahrbit/Relais	LED-Kette 0	LED-Kette 1	LED-Kette 2	Betriebs-Std.	Magnetartikel
<b>F1 - F8</b>	Hilfe	Zugstandorte	Block-Status	Belegtmelder	Schalter	Kurzschluß	Fahrstraßen	Weichen
	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>

Tabelle 5: Tastenbelegung zur Auswahl der Zustandsanzeigen

### **F2 = Zugstandorte**

Aus Platzgründen werden für jeden Zug nur zwei Blocknummern angezeigt die durch einen Pfeil voneinander getrennt sind. Der Pfeil selbst gestattet die Ablesung der aktuellen Fahrtrichtung: bei Vorwärtsfahrt weist er nach rechts (→), bei Rückwärtsfahrt nach links (←). Vor dem Pfeilschaft kann die Blocknummer abgelesen werden, in dem sich die **Zugspitze** gerade befindet. Die Pfeilspitze zeigt auf die Nummer des **angestrebten Zielblocks**. Sofern der Zug im Augenblick gerade eine ganze Reihe von Blöcken belegt, ist die angezeigte **Blockliste ist also nicht vollständig**. Um die gesamte Position eines Zuges abzulesen, muß der betreffende Fahrregler angewählt werden. Über dem Wort 'Fahrregler' (vgl. Position (9) in Abbildung 31 auf der Seite 80) kann dann die vollständige Zugposition im Bildschirm abgelesen werden. Über die Farbe der Standortmeldung können weitere Informationen zu dem betreffenden Zug entnommen werden:

- weiß = Zug fährt
- aqua = Zug steht
- grün = Zug wartet auf Doppeltrennstellenüberfahrt
- gelb = Zug zu lang (evtl. Wagen verloren)
- rot = Zug verloren
- grau = Zug hat Aufenthalt oder wartet auf Staffellauf

### **F3 = Block-Status**

- weiß = Die Elektronik meldet: der Block ist frei.
- rot = Die Elektronik meldet: der Block ist besetzt.
- gelb = Das Programm hat den Block für einen erwarteten Zug vorgemerkt.
- grau = Der Block ist nicht lizenziert.

### **F4 = Belegtmelder**

- weiß = Die Elektronik meldet den Belegtmelder als frei
- rot = Die Elektronik meldet den Belegtmelder als besetzt
- grau = Der Belegtmelder ist nicht lizenziert.

### **F5 = Schalter**

- weiß = Die Elektronik meldet den Schalter als 'aus'.
- rot = Die Elektronik meldet den Schalter als 'ein'.
- grau = Der Schalter ist nicht lizenziert.

### **F6 = Kurzschlüsse**

- weiß = Die Elektronik meldet keinen Kurzschluß im Block.
- rot = Die Elektronik meldet einen Kurzschluß im Block.
- grau = Der Block ist nicht lizenziert.

### **F7 = Fahrstraßen**

- weiß = Die Fahrstraße ist ungültig.
- gelb = Die Fahrstraße ist zum Schalten vorgemerkt.
- grün = Die Fahrstraße ist gültig.

### **F8 = Weichen**

- a,g = Angabe der aktuellen Weichenlage (sofern bereits bekannt).
- weiß = Die Weiche ist schaltbar.
- rot = Die Weiche ist verriegelt.
- grau = Die Weiche ist nicht lizenziert.

### **Umschalt+F2 = Fahrregler-Geschwindigkeiten (FR kmh MS)**

Die innerhalb der Geschwindigkeits-Meßstrecken zuletzt gemessenen Geschwindigkeiten können hier für jeden Fahrregler (FR) abgelesen werden. Zusätzlich wird die Nummer der Meßstrecke (MS) angegeben, in der diese letzte Messung durchgeführt worden ist. Die Geschwindigkeitsangabe erfolgt normalerweise in weißer Farbe. Sobald die Farbe des Meßwertes jedoch nach rot wechselt, findet im Hintergrund bereits eine neue Messung statt. Sofern diese neue Messung dann einen sinnvollen Wert ergibt, verschwindet die rote Anzeige und der neu ermittelte Geschwindigkeitswert erscheint in weißer Farbe. Dann wird auch die Meßstreckennummer entsprechend aktualisiert. Anderenfalls wechselt die Farbe des ehemaligen Meßwertes wieder nach weiß. Über die Farbe der Fahrregler-Nummer können darüber hinaus die bereits bei  $F2 = \text{Zugstandorte}$  angegebenen Informationen entnommen werden.

### **Strg+F2 = Meßstrecken (MS Status FR)**

Der Meßstrecken-Status soll im wesentlichen angeben, ob die betreffende Meßstrecke für den Beginn einer neuen Messung bereit ist. Während einer gerade laufenden Messung ist an dieser Stelle ein in gelber Schrift laufender Zähler zu sehen, der den Stand der internen Stoppuhr der betreffenden Meßstrecke anzeigt. Dahinter erscheint die Nummer des Fahrreglers, der sich augenblicklich in der Meßstrecke befindet. Nach Erreichen des Ziel-Belegtmelders und Auswerten der Messung erscheint hier solange das Wort 'räumen', bis sowohl der Start- als auch der Ziel-Belegtmelder der Meßstrecke gleichzeitig frei sind. Erst danach kann wieder eine neue Messung begonnen werden, was durch den Schriftzug 'bereit' angezeigt wird.

### **Umschalt+F3 = Hilfsblock-Relais (Fahrbit/Relais)**

Hierbei handelt es sich um eine programminterne Information, die für den Anwender normalerweise von untergeordneter Bedeutung ist.

- weiß = keine Fahrspannung im Block, bzw. Hilfsblock-Relais aus
- rot = Fahrspannung gemäß eingestellter Fahrstufe im Block, bzw. Hilfsblock-Relais an
- grau = Block, bzw. Hilfsblock ist nicht lizenziert

### **Strg+F3 = Blockkorrekturwerte**

Die Geschwindigkeiten pro Block und Fahrtrichtung können mit Korrekturfaktoren im Bereich von 50% bis 150% versehen werden. Zur Anzeige und zur Veränderung der Korrekturfaktoren ist zunächst die Tastenkombination <Strg+F3> zu drücken. Anschließend kann mit den Tasten <Pos1> und <Ende> der gewünschte Block und mit der Taste <TAB> die gewünschte Fahrtrichtung ausgewählt werden. (Die TAB-Taste funktioniert hier nur im Echtbetrieb. Bei abgeschalteter Elektronik hat sie gemäß Seite 102 eine andere Funktion). Die Veränderung des jeweils farblich hervorgehobenen Korrekturfaktors erfolgt mit den Tasten <Strg+rechts> bzw. <Strg+links>. Falls die Korrekturfaktoren in der Computersteuerung geändert worden sind, wird bei Beendigung des MpC-Programmes daran erinnert, die geänderten Daten zu speichern. Die Korrekturfaktoren werden in der Datei mit den Anlage-Daten gespeichert.



#### Achtung:

Eine Veränderung der normalerweise auf 100% stehenden Korrekturfaktoren sollte nur von erfahrenen Anwendern vorgenommen werden. Im Einzelfall können damit Bauteiltoleranzen auf den Blocksteckkarten oder die beim Einfahren in manche 'über-Blöcke' gelegentlich auftretenden Geschwindigkeitsänderungen gemildert werden. Zur Geschwindigkeitskorrektur bei Berg- und Talfahrten sind die Korrekturfaktoren weniger gut geeignet, weil deren Wirkung beim Einfahren in einen Block schlagartig erfolgt. Hierfür sollten die Eingabepositionen 'v-Korr-V' und 'v-Korr-R' im Blockformular BE verwendet werden.

### **Umschalt+F4, F5, F6 = LED-Kette 0, 1, 2**

- weiß = LED ist aus
- gelb = LED ist an (Fahrstraßen-LED)
- rot = LED ist an
- grau = LED ist nicht lizenziert

### **Umschalt+F7 = Betriebsstunden**

Die aktuell aufgelaufenen Betriebsstunden der Fahrregler werden in Stunden, Minuten und Zehntelminuten (HH:MM.m) angegeben. Sofern der nächste Wartungszeitpunkt eines Fahrreglers überschritten worden ist, erscheint bei ihm anstelle der Zehntelminuten-Anzeige ein blinkendes 'W'. Über die Farbe der Anzeige können darüber hinaus die bereits bei  $F2 = \text{Zugstandorte}$  angegebenen Informationen entnommen werden. Wie die Betriebsstundenzahl eines Fahrreglers mit dem Befehl 'L#.#' korrigiert werden kann, siehe Seite 94.

**Strg+F7 = nächste Wartung**

Die für die Fahrregler eingestellten nächsten Wartungszeitpunkte können abgelesen werden. Über die Farbe der Anzeige können darüber hinaus die bereits bei *F2 = Zugstandorte* angegebenen Informationen entnommen werden. Wie der nächste Wartungszeitpunkt eines Fahrreglers mit dem Befehl 'W#.#' neu gesetzt werden kann, siehe Seite 95.

**Umschalt+F8 = Magnetartikel**

weiß = Magnetartikelspule ist nicht geschaltet  
 rot = Magnetartikelspule ist geschaltet  
 grau = Magnetartikelspule ist nicht lizenziert

**Strg+F8 = Zuglicht-Relais**

weiß = Zuglicht-Relais aus  
 rot = Zuglicht-Relais ein  
 grau = Zuglicht-Relais ist nicht lizenziert

**8.3.3 Die Steuerbefehle über Rechnertastatur und GBS**

Für den eiligen und betriebshungrigen Leser ist dieses Kapitel sicherlich deswegen das wichtigste, weil er hier fast den gesamten Befehlsvorrat zur Bedienung der „Modellbahnsteuerung per Computer“ kennenlernt. Bis auf wenige und unbedeutende Ausnahmen können alle vorhandenen Steuerbefehle wahlweise über die Rechnertastatur oder ein extern angeschlossenes Gleisbildstellpult (GBS) eingegeben werden.

Die Eingabe an der Rechnertastatur besteht aus einem Kennbuchstaben und/oder Zahlen. Der Kennbuchstabe ist hier zwar immer als großer Buchstabe angegeben, bei der Befehlsauswertung wird jedoch nicht zwischen großen und kleinen Kennbuchstaben unterschieden. Einzugebende Zahlen werden im folgenden durch das Zeichen '#' dargestellt. Der zulässige Wertebereich für die Zahlen ist ebenfalls angegeben. Wenn für einen Befehl zwei Zahlen (z.B. Fahrreglernummer und Blocknummer) erforderlich sind, müssen sie durch einen Dezimalpunkt (.) oder ein Komma (,) voneinander getrennt werden.

Bei den GBS-Eingaben ist jeweils erläutert, welche Taster oder Schalter den beschriebenen Befehl auslösen. Der Einfachheit halber wird im folgenden nicht zwischen den Begriffen 'GBS' und 'Fahrpult' unterschieden. Bei den betreffenden Erläuterungen der Befehle heißt es im allgemeinen immer nur 'GBS-Eingabe'. Sofern der betreffende Befehl auch über die im Fahrpult einbaubare 12er-Tastatur ausgeführt werden kann, heißt es auch: '12er-Tastatur'.

**Schalten einer Fahrstraße (Fahrstraßen-Nummer)**

Zum Schalten einer Fahrstraße braucht nur die Nummer der Fahrstraße eingegeben und dann die ENTER-Taste (↵) gedrückt zu werden.

Tastatur-Eingabe: # ↵ (# = 1-999)

GBS-Eingabe: Ein oder zwei Fahrstraßentaster werden gedrückt.

Nach Eingang des Befehls erscheint als Bestätigung zunächst die Meldung M1. Sofern im Fenster mit den Zustandsanzeigen der Fahrstraßen-Status (vgl. Seite 87, Taste <F7>) eingestellt ist, wird die betreffende Fahrstraßen-Nummer dort jetzt in gelb dargestellt. Sowohl die Schaltung angeforderter Fahrstraßen, als auch die der einzelnen Weichen werden immer nacheinander ausgeführt. Falls daher zunächst noch vorhandene, ältere Schaltanforderungen abgearbeitet werden müssen, kann es gelegentlich etwas dauern bis die Schaltung tatsächlich an die Reihe kommt. Um das Schalten von Weichen unter Zügen zu verhindern, kann eine Schaltung vom Programm weiterhin solange zurückgestellt werden, bis keine der zugehörigen Weichen mehr in ihrer Gegenlage verriegelt ist. Sollte eine solche Verriegelung festgestellt werden, erscheint einmal die Meldung M2. Sobald die betriebliche Verriegelung der betreffenden Weiche aufgehoben wurde, wird die Schaltung automatisch nachgeholt.

Eine Fahrstraßenschaltung kann mit der Meldung M3 abgebrochen werden, wenn von einer rückgemeldeten Weiche innerhalb der für sie im Formular OE eingetragenen Schaltzeit keine Rückmeldung ein geht. Überprüfen Sie dann das Funktionieren der betreffenden Rückmeldung mit dem Prüfprogramm zweig RM oder verlängern Sie die Weichenschaltzeit.

Der erfolgreiche Abschluß der Schaltung wird mit der Meldung M4 bestätigt. In den Zustandsanzeigen wird die betreffende Fahrstraßen-Nummer dann in grün dargestellt.

Die Meldung M5 erscheint, wenn nach Eingang des Befehls kein Fahrstraßen-Formular mit der angegebenen Nummer gefunden werden konnte.



Hinweis:

Weichen, die gemäß der Aufteilung der Steckkarten-Lizenzen (vgl. Seite 20) nicht mehr unterstützt werden (=graue Farbe in den Zustandsanzeigen für den Weichen-Status <F8>), werden innerhalb der Fahrstraßenlogik genauso behandelt wie unterstützte Weichen und können daher z.B. auch verriegelt sein. Sie erhalten jedoch keinen Schaltimpuls.

Beispiel: Die Eingabe **10** ↵ schaltet die Fahrstraße mit der Nummer 10.

Meldungen: M1: Fahrstraße # (von-nach): ist vorgemerkt (B)  
 M2: Fahrstraße # (von-nach): Weiche # ist verriegelt (W) (B)  
 M3: Fahrstraße # (von-nach): Weiche # Rückmeldung fehlt (B)  
 M4: Fahrstraße # (von-nach): geschaltet (B)  
 M5: Fahrstraße # nicht gefunden

Meldungen, die nur bei eingeschaltetem Hauptschalter 'B' erscheinen, sind mit (B) gekennzeichnet.

### Schalten einer Fahrstraße (Strecke)

Bei dieser weiteren Möglichkeit zum Schalten einer Fahrstraße, werden zwei durch einen **Schrägstrich** getrennte Blocknummern angegeben. Das Programm durchsucht anschließend alle Strecken/Fahrstraßenformulare, ob diese beiden Blöcke irgendwo als 'von-Block' und 'nach-Block' angegeben sind und schaltet dann die im selben Formular beschriebene Fahrstraße. Im allgemeinen ist dieses die bevorzugte Methode um eine Fahrstraße von der Computertastatur aus zu schalten, da man sich die Nummern aller Fahrstraßen nicht wird merken können, wohl aber die der Blöcke. Falls mehrere Strecken mit den angegebenen Blocknummern existieren, wird hiervon diejenige mit der kleinsten Fahrstraßennummer geschaltet.

Tastatur-Eingabe: **#/#** ↵ (# = 1-128, bzw. 201-456)

Beispiel: Die Eingabe **5/7** ↵ schaltet von allen zwischen den Blöcken 5 und 7 vorhandenen Fahrstraßen diejenige mit der kleinsten Fahrstraßen-Nummer.

Meldungen: M6: Keine Fahrstraße zwischen Block # und # gefunden

### Schalten einzelner Weichen

Der Befehl zum Schalten einzelner Weichen setzt sich aus der Weichennummer und einem angefügten Lagebuchstaben zusammen (a=abzweigend, g=gerade). Er wird selten benutzt, weil dadurch höchstens die zur angegebenen Weichenstellung feindlichen Fahrstraßen ungültig werden. Es wird nämlich nicht geprüft, ob nach dem Schalten mehrerer Einzelweichen schließlich eine der vorhandenen Fahrstraßen gültig gesetzt werden kann. Zugbewegungen, die ja im allgemeinen immer über Fahrstraßen führen, werden dadurch also nicht ermöglicht. Bezüglich der Bedeutung eines kleinen oder großen Lagebuchstabens (a,g,A,G) wird auf die Seite 39 verwiesen.

Tastatur-Eingabe: **#a** ↵ (# = 1-256)  
**#g** ↵  
**#A** ↵  
**#G** ↵

GBS-Eingabe: Drücken von einem oder zwei Weichentastern gemäß den Eingaben im Formular WE und den Beispielen auf Seite 67.

Zwar wird auch vor der Schaltung einer einzelnen Weiche wieder geprüft, ob sie in der Gegenlage verriegelt ist, bei einer angetroffenen Verriegelung wird aber nicht wie bei einer Fahrstraßenschaltung auf die Entriegelung gewartet um die Schaltung dann nachholen zu können. Sie wird statt dessen verworfen.

Beispiele: Die Eingabe **3a** ↵ schaltet die Weiche **3** abzweigend. Während der Schaltung blinkt die im Weichenformular WE unter 'Fstr.LED' angegebene zugehörige Stellungs-LED. Nach Ablauf der Schaltung geht es in ein Dauerleuchten über.

Die Eingabe **3G** ↵ schaltet die Weiche **3** gerade. Wegen des großen Lagebuchstabens findet allerdings **keine Ausleuchtung** statt.

Meldungen:	M10: Weiche # ist vorgemerkt	(B)
	M11: Weiche # ist verriegelt	(B)
	M12: Weiche # Rückmeldung fehlt	(B)
	M13: Weiche # lag schon	(B)
	M14: Weiche # geschaltet	(B)

Die zugehörigen Bildschirmmeldungen entsprechen sinngemäß denen, die auch bei der Schaltung von Fahrstraßen ausgegeben werden. Die Meldung M13 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 in seinem 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 installierten Weichenrückmeldung ergibt, daß sich die Weiche bereits in der angeforderten Lage befindet.

### Simulieren von im Fahrpult oder Stelltisch gedrückten Tastern

Mit dieser Eingabe können im Prinzip alle Befehle simuliert werden, die sonst durch das Drücken von einem oder zwei Tastern im Fahrpult oder im Stelltisch ausgelöst werden. Dieser Befehl wird sicher nur selten angewendet, da es große Mühe machen wird, sich die einzelnen Tasternummern zu merken. Getrennt durch einen Dezimalpunkt sind die beiden Tasternummern einzugeben, deren Gedrücktsein simuliert werden soll. Falls nur **ein** Taster als gedrückt gelten soll, kann die erste oder die zweite Tasternummer zu null eingegeben oder ganz weggelassen werden. Der Dezimalpunkt (gleichwertig ist auch ein Komma) ist jedoch erforderlich. Der Effekt "Berücksichtigung der zeitlichen Reihenfolge des Drückens der Taster" (vgl. Seite 38) kann ebenfalls erzeugt werden. Der zuerst angegebene Taster gilt auch als zuerst gedrückt.

Tastatur-Eingabe: **##** ↵ (# = 0-512)

Beispiele: Die Eingabe **17.13** ↵ bewirkt das Gleiche, als wenn im Fahrpult oder Stelltisch die Taster 13 und 17 gedrückt worden wären (wobei der Taster 17 zuerst gedrückt wurde).

Die Eingabe **13.17** ↵ bewirkt das Gleiche, als wenn im Fahrpult oder Stelltisch die Taster 13 und 17 gedrückt worden wären (wobei dieses Mal der Taster 13 zuerst gedrückt wurde).

Nach einer der Eingaben **45.** ↵ oder **.45** ↵ oder **45,** ↵ oder **,45** ↵ reagiert das Programm so, als ob im Stelltisch der Taster 45 gedrückt worden wäre.

Meldungen: M30: Taster in Pult p: **##** (B)

Je nachdem zu welchem Pult oder Stelltisch (1-4) die eingegebenen Taster gehören, erscheint in der Meldung anstelle des Buchstabens „p“ die entsprechende Pultnummer.

Als Besonderheit ist zu vermerken, daß diese Meldung keinen Zeilenvorschub erzeugt. Sie wird daher von jeder nachfolgenden Bildschirmmeldung überschrieben und soll nur anzeigen, daß der Computer den eingetippten Befehl als Tasterbefehl erkannt hat. In den meisten Fällen wird sie augenblicklich durch die Meldung desjenigen Befehls überschrieben, der durch die Tastereingabe erzeugt wurde.



Mit Hilfe der Meldung M30 können bei eingeschaltetem Hauptschalter 'B' (vgl. Seite 81) die Nummern und das Funktionieren der Taster während der Ausführung der Computersteuerung überprüft werden. Drücken Sie im Stelltisch einen einzelnen Taster und schauen Sie anschließend auf den Bildschirm. Hier können Sie seine Nummer und zusätzlich die Nummer des Pultes (Stelltisches), in dem er sich gemäß Ihren Eingaben im Formular ZE (vgl. Seite 61) befinden sollte, ablesen.

### Schalter ein-/ausschalten

Normalerweise lassen sich nur die internen Schalter 513-999 (Software-Schalter) über die Computertastatur verstellen, während die externen Schalter (Hardware-Schalter) nur vom GBS aus verstellt werden

können. Wenn jedoch keine Elektronik angeschlossen ist oder wenn sie während der Computersteuerung durch den Befehl **EA** ⌵ abgeschaltet worden ist, lassen sich alle Schalter 1-2512 über Eingaben von der Tastatur verstellen.

Nach dem Kennbuchstaben 'S' wird zuerst die gewünschte Schalternummer, dann ein Dezimalpunkt und schließlich der Schaltzustand 0 oder 1 (aus oder ein) eingetippt.

Tastatur-Eingabe: **S#.0** ⌵ (# = 0-999, 1001-1512, 2001-2512)  
**S#.1** ⌵

GBS-Eingabe: Schalter verstellen

Beispiele: Die Eingabe **S513.1** ⌵ schaltet den internen Schalter 513 ein.  
Die Eingabe **S513.0** ⌵ schaltet den internen Schalter 513 aus.

Ein Sonderfall ergibt sich, wenn als Schalternummer eine 0 angegeben wird. Der hinter dem Dezimalpunkt angegebene Schaltzustand bezieht sich dann auf **alle vorhandenen Schalter**.

Die Eingabe **S0.1** ⌵ schaltet alle internen Schalter 513-999 ein.  
Die Eingabe **S0.0** ⌵ schaltet alle internen Schalter 513-999 aus.

Meldungen: M20: Schalter # eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)  
M21: Schalter # nicht vorhanden  
M22: Schalter 513-999 eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)  
M23: Alle Schalter eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)  
M24: Bei angeschlossener Elektronik können nur die Schalter 513-999 mit der Tastatur betätigt werden.



#### Anmerkungen:

Die Schalter 0 und 1000 lassen sich nicht verstellen. Der Schalter 0 gilt grundsätzlich als ausgeschaltet und der Schalter 1000 grundsätzlich als eingeschaltet.

### Block frei melden

Mit diesem Befehl kann ein Block, unabhängig von seinem zur Zeit tatsächlich von der Elektronik gemeldeten Besetzt-Zustand, dem Programm als 'frei' gemeldet werden. Dieser Befehl wird hauptsächlich im Zusammenhang mit dem Rangieren gebraucht. Seine Verwendung wird daher im Kapitel über die Funktion der Rangierfahrt ab Seite 117 (vgl. Rangierregel 4) näher erläutert. Zum Zeichen, daß der Befehl verstanden wurde, werden die im betreffenden Block sowie die in seinen Halte- und Bremspunkten installierten Besetztmelder-LEDs einmal (sehr) kurz ausgemacht.

Tastatur-Eingabe: **B#.0** ⌵ (# = 1-128 oder 201-456)

Beispiel: Die Eingabe **B17.0** ⌵ meldet den **Block 17** als 'frei'.

GBS-Eingabe: Gleichzeitiges Drücken des Tasters '**Block frei**' (vgl. Formular PE) und des betreffenden **Blocktasters**. Solange die Tasterkombination gedrückt ist, sind die Besetzttausleuchtungen des betreffenden Blockes aus.

Meldungen: M40: Block # frei gemeldet

### Fahrregler an Block zuweisen

Durch diesen Befehl weisen Sie einer Lok eine bestimmte Fahrregler-Nummer (=Lokadresse) zu. Anders formuliert könnte man sagen: „Der Lokführer mit der Nummer # steigt in die betreffende Lok ein“. Es ist zunächst der Kennbuchstabe 'F', gefolgt von der Fahrregler-Nummer einzutippen. Daran anschließend folgen der Dezimal-Trennpunkt (oder ein Komma) und dann eine Blocknummer.

Voraussetzung für die Annahme des Befehls und damit für das Erscheinen der Meldung M42 ist, daß in dem betreffenden Block eine Belegtmeldung vorhanden ist. Anderenfalls wird der Befehl mit der Meldung M43 abgewiesen.



Tatsächlich wird mit Hilfe dieses Befehls lediglich eine **Zuweisung der Fahrregler-Nummer an die Block-Belegtmeldung** durchgeführt. Danach 'kennt' das Programm die zu die-

ser Belegtmeldung gehörende Loknummer. Da alle Fahrbewegungen grundsätzlich vom Programm ausgeführt werden, weiß das Programm stets, wohin die Belegtmeldung wandern muß und läßt die Loknummer entsprechend mitwandern. Verschwindet die Belegtmeldung ohne erkennbaren Grund (z.B. Lok von der Anlage genommen), liegt eine Betriebsstörung vor und es erscheint die Meldung 'Zug verloren'. Erscheint an dieser Stelle wieder eine Belegtmeldung, ist die Betriebsstörung wieder beseitigt. Dabei spielt es keine Rolle, wodurch diese neue Belegtmeldung (z.B. eine andere Lok oder ein beleuchteter Wagen) ausgelöst wurde. Eine Lok erkennung findet also nicht statt.

- Tastatur-Eingabe: **F#.#** ↵ #<sub>1</sub> = 1-400 (Fahrregler-Nummer)  
#<sub>2</sub> = 1-128 oder 201-456 (Blocknummer)
- Beispiel: Die Eingabe **F16.12** ↵ weist die Fahrregler-Nummer 16 der in Block 12 befindlichen Belegtmeldung zu.
- GBS-Eingabe: '**Fahrregler-Selekt-Taster**' (Formular RE) und '**Blocktaster**' (Formular BE) gleichzeitig drücken.
- 12er-Tastatur: 1. Eintippen der Fahrregler-Nummer  
2. '**#-Taster**' (Formular PE) und '**Blocktaster**' (Formular BE) gleichzeitig drücken.
- Meldungen: M42: Blockzuweisung: Fahrregler # / Block # (B)  
M43: unerlaubte Blockzuweisung  
(Angabe des Grundes, warum unerlaubt)

Weitere Einzelheiten zur Blockzuweisung und den Gründen aus denen eine Blockzuweisung als unerlaubt abgewiesen wird, siehe Seite 106.

Die in den beiden folgenden Abschnitten erläuterten Befehle zum Selektieren eines Fahrreglers sind beide aus der hier beschriebenen Blockzuweisung abgeleitet.

#### Fahrregler selektieren (mit der Fahrregler-Nummer)

Wenn Sie die Einstellungen (z.B. Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Anfahrcharakteristik usw.) einer der 400 Loks verändern, d.h. einen Fahrbefehl an sie senden wollen, müssen Sie zunächst die betreffende Fahrregler-Nummer selektieren. Dieser Befehl entspricht einem verkürzten Blockzuweisungsbefehl. Es werden lediglich der Kennbuchstabe 'F' und die Nummer des gewünschten Fahrreglers eingegeben. Abgeschlossen wird der Befehl wie üblich durch Drücken der ENTER-Taste (↵). Nach dem Selektieren reagiert die dem Fahrregler zugewiesene Lok auf alle ab Seite 96 aufgeführten '*Befehle für den selektierten Fahrregler*'.

- Tastatur-Eingabe: **F#** ↵ (# = 1-400)
- Beispiel: Die Eingabe **F16** ↵ selektiert den Fahrregler 16.
- GBS-Eingabe: '**Selekt-Taster**' (Formular RE) des gewünschten Fahrreglers drücken.
- 12er-Tastatur: Eintippen der Fahrregler-Nummer.
- Meldungen: M50: Fahrregler # selektiert (B)



Für ein schnelles Blättern in den Fahrregler-Nummern (= Selektieren der jeweils vorherigen oder nächsten Fahrregler-Nummer) stehen auf der Computertastatur die Tasten <Bild auf> und <Bild ab> zur Verfügung.

In den 4 externen Fahrpulten wird jeweils nur der in dem betreffenden Pult selektierte Fahrregler angezeigt. Der am Bildschirm sitzende Spieler hingegen kann an einem rechts über der Geschwindigkeitsskala angebrachten Hinweis erkennen, in welchem externen Fahrpult gerade ebenfalls mit dem Bildschirm-Fahrregler gespielt wird. Dieser Hinweis besteht aus dem Buchstaben 'p' (für Pult), gefolgt von den Nummern der betreffenden Pulte. Sofern der im Bildschirm selektierte Fahrregler also z.B. gleichzeitig auch in den Pulten 1 und 3 selektiert ist, steht dort der Hinweis: 'p13'. Mehr darüber finden Sie auf Seite 96 im Abschnitt '*Bildschirm-Fahrregler an ein Fahrpult koppeln*'.

### Fahrregler selektieren (mit der Blocknummer)

Auch dieser Befehl ist ein verkürzter Blockzuweisungsbefehl. Es ist zunächst wieder der Kennbuchstabe 'F' und danach ein Dezimalpunkt und die Blocknummer einzugeben. Mit diesem Befehl wird diejenige Lok selektiert, die sich in dem angegebenen Block befindet. Die Nummer des zugehörigen Fahrreglers wird vom Programm ermittelt.

Tastatur-Eingabe: **F.#** ↵ (# = 1-128 oder 201-456)

Beispiel: Durch die Eingabe **F.17** ↵ wird die Fahrregler-Nummer derjenigen Lok selektiert, deren Zug sich gerade im Block 17 befindet.

12er-Tastatur: **'Blocktaster'** (Formular BE) und **'\*'**-Taster der 12er-Tastatur (Formular PE) gleichzeitig drücken.

Meldungen: M50: Fahrregler # selektiert (B)  
M41: An Block # ist kein Fahrregler zugewiesen



Wenn der **'\*'**-Taster der 12er-Tastatur gedrückt gehalten wird und anschließend mehrere Blocktaster der Reihe nach gedrückt werden, können in der 7-Segment-Anzeige des externen Fahrpultes die Nummern der jeweils in den betreffenden Blöcken befindlichen Fahrregler abgelesen werden. Auf diese Weise kann man z.B. sehr schnell herausfinden, welche Züge sich in den einzelnen Schattenbahnhofsgleisen befinden.

### Fahrregler selektieren (mit dem Loknamen)

Dieser Befehl ist nur von der Computertastatur aus möglich. Er beginnt mit dem Zeichen '<'. Die anschließende Zeichenfolge ist der Lokname. Es wird der kleinste Fahrregler selektiert, dessen Lokname mit der angegebenen Zeichenfolge beginnt. Groß/Kleinschreibung wird nicht beachtet.

Tastatur-Eingabe: **<aaaa** ↵ (aaaa = Lokname)

Beispiel: Durch die Eingabe **<br56** ↵ kann z.B. der Fahrregler selektiert werden, dessen Lokname mit der Zeichenfolge 'BR56' beginnt.

### Fahrregler vom Zug trennen

Durch diesen Befehl geben Sie dem Lokführer (Fahrregler) quasi die Anweisung, wieder aus der Lok auszustiegen. Auch dieser Befehl ist wieder aus der oben beschriebenen Blockzuweisung abgeleitet. Ein Fahrregler kann von seinem Zug wieder getrennt werden, indem eine Zuweisung an den Block 0 stattfindet. Durch den Vergleich mit dem aussteigenden Lokführer wird verständlich, daß der Befehl nur dann akzeptiert wird, wenn der betreffende Zug auch zum Stillstand gekommen ist (Abspringen während der Fahrt ist verboten).

Tastatur-Eingabe: **F#.0** ↵ (# = 1-400)

Beispiel: Durch die Eingabe **F16.0** ↵ wird die Verbindung zwischen dem Fahrregler 16 und der zu ihm gehörenden Belegtmeldung getrennt. Der Fahrregler 16 ist damit wieder frei und die ehemals zu ihm gehörende Belegtmeldung (=Lok) bildet nur noch ein das Gleis besetzendes Hindernis. Ein Verschwinden dieser Belegtmeldung ruft jedoch nicht mehr die Meldung 'Zug verloren' hervor.

GBS-Eingabe: Taster für Fahrstufe (0) und (-1) gleichzeitig drücken (Formular PE).

Meldungen: M54: Fahrregler # / Block #: Zug gelöscht  
M60: Fahrregler # / Block #: unerlaubte Abmeldung  
(Zug fährt noch)  
(Fahrregler hat keinen Zug)

### Betriebsstunden (Laufzeit) eines Fahrreglers einstellen

Für alle in Betrieb befindlichen Züge wird eine Betriebsstundenzählung durchgeführt. Diese Zählung findet in Abständen von 6 Sekunden statt. Ist die aktuelle Geschwindigkeit eines Fahrreglers zum Zeitpunkt der Zählung größer als 0, werden die Betriebsstunden dieses Fahrreglers, unabhängig von der Höhe der Geschwindigkeit um 6 Sekunden erhöht.

Die jeweils aktuell aufgelaufenen Betriebsstunden aller Fahrregler können im Fenster mit den Zustandsanzeigen durch Drücken von <Umschalt+F7> abgelesen werden. Die maximal anzeigbare Betriebsstundenzahl beträgt 65536 Stunden, was einer Betriebsdauer von fast 7.5 Jahren entspricht.

Wenn im Fenster mit den Zustandsanzeigen hinter der Betriebsstundenzahl eines Fahrreglers ein blinkendes 'W' erscheint, ist der vereinbarte Wartungszeitpunkt (s.u.) überschritten.

Die Betriebsstunden werden in der Datei MPC\_BETR.STD gespeichert. Diese Datei wird beim Start der Computersteuerung automatisch eingelesen und beim Verlassen ebenso automatisch wieder gespeichert. Das Speichern unterbleibt allerdings, wenn keine Elektronik angeschlossen ist oder durch die Eingabe von 'EA' als abgeschaltet deklariert worden ist. Die in der Simulation hinzugekommenen (unechten) Betriebsstunden werden dadurch nicht berücksichtigt.

Tastatur-Eingabe: **L#.#** ↵ (#<sub>1</sub> = 1-400, #<sub>2</sub> = 0-65535)

Beispiele: Durch die Eingabe **L5.40** ↵ wird die Laufzeit des Fahrreglers 5 auf 40 Betriebsstunden gesetzt.

Ohne Angabe der Fahrreglernummer gilt die Eingabe für den im Bildschirm selektierten Fahrregler. Durch die Eingabe **L.24** ↵ wird demnach die Laufzeit des im Bildschirm selektierten Fahrreglers auf 24 Stunden gesetzt.

GBS-Eingabe: Eine Eingabe der Laufzeit über den Stell Tisch ist nicht vorgesehen.

Meldung: M51: Fahrregler # auf # Betriebsstunden gesetzt

### Nächsten Wartungszeitpunkt eines Fahrreglers einstellen

Vor dem Hintergrund längerer, meist saisonal bedingter Betriebspausen und zeitlich unregelmäßigem Einsatz einzelner Triebfahrzeuge (z.B. Vitrinenmodelle) fällt dem Modellbahner mitunter die Entscheidung schwer, wann für welche Lok bestimmte Wartungsarbeiten, wie z.B. Verschleißkontrolle der Kohlen, Reinigung oder Schmierung von Motor und Getriebe o.ä. durchzuführen sind. Unnötig oft durchgeführte Wartungsarbeiten bedeuten nicht nur verschenkte Hobbyzeit, sie bergen auch die Gefahr von Gehäusebeschädigungen oder Überölung in sich und führen nicht selten zum vorzeitigen Ausfall der oftmals nur schwach dimensionierten Verklippungen zwischen Gehäuse und Fahrgestell. Wenn die Loks durch unsachgemäßes Vorgehen bei zu häufig ausgeführten Wartungen schließlich mehr beschädigt als geschont werden, kann man gelegentlich sogar von einem regelrechten „Kaputtreparieren“ sprechen. Auf der anderen Seite kann eine zu lange hinausgeschobene Wartung unter anderem Kollektorschäden durch verbrauchte Schleifkohlen sowie Lager- und Getriebebeschäden durch fehlende Schmierung zur Folge haben.

Im Zusammenhang mit der Zählung der Betriebsstunden wird für jeden Fahrregler auch eine Überwachung von Wartungszeitpunkten durchgeführt, indem seine inzwischen aufgelaufenen Betriebsstunden ständig mit dem vom Modellbahner individuell für jede Lok eingegebenen nächsten Wartungszeitpunkt verglichen werden. Durch diesen ständigen Vergleich kann das Programm bei Erreichen der loktypischen Laufzeiten an die zeitgerechte Fälligkeit der oben genannten Routinearbeiten erinnern.

Die eingestellten Wartungszeitpunkte aller Fahrregler können im Fenster mit den Zustandsanzeigen durch Drücken von <Strg F7> abgelesen werden. Ist der Wartungszeitpunkt eines Fahrreglers erreicht oder überschritten, blinkt hinter der Stundenzahl ein rotes 'W'. Zusätzlich erfolgt alle 5 Minuten die Klartext-Meldung M53 im Bildschirm. Die Ausgabe dieser Meldung erfolgt nicht, solange der betreffende Zug steht.

Bei Auslieferung des Programmes ist der nächste Wartungszeitpunkt für alle Fahrregler bei 24 Betriebsstunden gesetzt.

Tastatur-Eingabe: **W#.#** ↵ (#<sub>1</sub> = 1-400, #<sub>2</sub> = 0-65535)

Beispiele: Durch die Eingabe **W95.813** ↵ wird der nächste Wartungszeitpunkt des Fahrreglers 95 beim Erreichen von 813 Betriebsstunden festgelegt.

Ohne Angabe der Fahrreglernummer gilt die Eingabe für den im Bildschirm selektierten Fahrregler. Durch die Eingabe **W.100** ↵ wird demnach der nächste Wartungszeitpunkt des im Bildschirm selektierten Fahrreglers beim Erreichen von 100 Betriebsstunden festgelegt.

GBS-Eingabe: Eine Eingabe des nächsten Wartungszeitpunktes über den Stell Tisch ist nicht vorgesehen.

Meldungen: M52: Fahrregler #: nächste Wartung bei # Betriebsstunden

M53: Fahrregler # / Block #: Wartungszeitpunkt erreicht

### Bildschirm-Fahrregler an ein Fahrpult koppeln

Normalerweise bilden die Computertastatur und die 4 externen Fahrpulte 5 voneinander unabhängige Bedienpulte für 5 Mitspieler oder 5 Betriebsstellen. Das Anwählen eines Fahrreglers in einem der Fahrpulte hat keine Auswirkungen auf den im Bildschirm selektierten Fahrregler und umgekehrt. In vielen Fällen, und zwar gerade dann, wenn man alleine mit der Modellbahn spielt, ist es jedoch erwünscht, daß im Bildschirm immer genau derselbe Fahrregler angewählt ist, wie in einem der Fahrpulte. Hierfür wurde der mit dem Kennbuchstaben 'P' beginnende Befehl geschaffen, mit dem der Bildschirm-Fahrregler fest an eines der 4 externen Fahrpulte gekoppelt werden kann:

Tastatur-Eingabe: **P#** ↵ (# = 1-4)

Beispiel: Die Eingabe **P1** ↵ koppelt den Bildschirm fest an das **Pult 1**

Nach der Ausführung des Befehls erscheint rechts über der Geschwindigkeitsskala des Fahrreglers ein entsprechender Hinweis, in dem die Nummer des an den Bildschirmfahrregler gekoppelten Pultes in rot angeschrieben ist. Nach Eingabe des obigen Beispiels müßte dort jetzt also ' p1' stehen, wobei die '1' rot geschrieben ist.

Meldungen: M31: Fahrpult # nicht vorhanden  
 M32: Bildschirm-Fahrregler mit Pult # gekoppelt (B)  
 M33: Bildschirm-Fahrregler nicht mehr an Pult gekoppelt

### Befehle für den selektierten Fahrregler

In diese Rubrik fallen eine ganze Reihe von Befehlen, weil schließlich auch die angebotenen Einstellmöglichkeiten für eine dem Fahrregler zugewiesene Lok bei der MpC entsprechend zahlreich sind. Um hier ein wenig Übersicht zu schaffen, sollen diese Befehle nach folgenden 3 Kriterien geordnet werden:

1. Befehle, die unmittelbar nach dem Drücken einer Taste ausgeführt werden,
2. Befehle zum zahlenmäßigen Einstellen einer Eigenschaft,
3. Befehle zum Ein- und Ausschalten von Funktionen.

### ***Befehle, die unmittelbar nach dem Drücken einer Taste ausgeführt werden***

Im wesentlichen handelt es sich hier um die Befehle zur Einstellung von Geschwindigkeit und Fahrtrichtung.

#### Erläuterungen zur Geschwindigkeitseinstellung (siehe Tabelle 6):

Die Einstellung der Fahrstufen erfolgt normalerweise mit den Pfeiltasten <rechts> und <links>, bzw. mit den entsprechenden Tastern aus dem Formular PE (+1) und (-1) im GBS. Es stehen 15 Grob-Fahrstufen zur Verfügung, zwischen denen sich zur Feineinstellung jeweils noch bis zu 15 Zwischenstufen befinden können. Zur Einstellung dieser Zwischenstufen ist sowohl über die Computertastatur als auch über das GBS noch eine Zusatztaste gleichzeitig mitzudrücken. Auf der Computertastatur wurde hierfür die <Strg>-Taste gewählt. Im GBS ist es einer der beiden Fahrtrichtungstaster, wobei immer derjenige gedrückt wird, dessen Fahrtrichtung gerade eingestellt ist.

Solange im GBS einer der beiden Fahrtrichtungstaster gedrückt ist, wird in der 7-Segment-Anzeige die aktuelle Geschwindigkeitsstufe (0-240) zusammen mit einem blinkenden Punkt angezeigt.

Tastatur-Eingabe	Wirkung	GBS-Taster (vgl. Formular PE)
Minuszeichen	Einzel-Nothalt ein/aus	(Nothalt)
Pfeil hoch	Fahrtrichtung 'vorwärts'	(V)
Pfeil runter	Fahrtrichtung 'rückwärts'	(R)
Pfeil rechts	Fahrstufe (0-15) erhöhen	(+1)
Pfeil links	Fahrstufe (0-15) verringern	(-1)
Strg+Pfeil rechts	Zwischenstufe (0-240) erhöhen	(V) oder (R) <b>und</b> (+1)

Strg+Pfeil links	Zwischenstufe (0-240) verringern	(V) oder (R) <b>und</b> (-1)
Strg+Taste 'L'	Eingabe der Lokbezeichnung	s.u.
Strg+Taste 'Z'	Eingabe der Zugbezeichnung	s.u.
'?' oder 'ß'	Informationen zum Fahrregler	siehe Seite 123

Tabelle 6: Unmittelbar nach dem Drücken einer Taste ausgeführte Befehle

#### Erläuterungen zur Eingabe der Lokbezeichnung (siehe Tabelle 6):

Die dem Fahrregler im Formular VE (Voreinstellungen eingeben/ändern) für die beiden Datensätze a und b zugewiesene Lokbezeichnung kann im Betrieb ebenfalls eingegeben oder geändert werden. Hierfür steht der Befehl **<Strg> L** zur Verfügung. Nach Drücken der Tastenkombination kann die Lokbezeichnung des gerade aktiven Datensatzes direkt unter der Fahrregler-Nummer eingegeben werden. Zur Erläuterung erscheint folgende Meldung im großen Bildschirmbereich:

Lokbezeichnung am unteren Bildschirmrand eingeben und mit <ENTER> abschließen. Alten Text gegebenenfalls zuvor mit <DEL> entfernen. Abbruch mit <Strg L>.

Durch Drücken der Taste <ENTER> wird die neu eingegebene Lokbezeichnung übernommen. Mit einem erneuten <Strg> L kann die Eingabe abgebrochen werden. Es wird dann die ursprüngliche Lokbezeichnung beibehalten.

Damit die wichtigsten Bedienungsfunktionen auch während der Eingabe der Lokbezeichnung einsatzbereit bleiben, stehen zur Eingabe der Lokbezeichnung folgende Tasten nicht zur Verfügung:

- <Minuszeichen> (Fahrregler-Einzelnohalt),
- <Leertaste> (General-Nohalt)
- <\$>

#### Erläuterungen zur Eingabe der Zugbezeichnung (siehe Tabelle 6):

Eine Zugbezeichnung kann nur im Betrieb eingegeben oder geändert werden. Sie gilt jeweils für beide Datensätze a und b. Nach Drücken der Tastenkombination **<Strg> Z** kann die Zugbezeichnung am unteren Bildschirmrand unter der Lokbezeichnung eingegeben werden. Die Minustaste, das Leerzeichen und das Dollarzeichen können für die Zugbezeichnung nicht verwendet werden (s.o.). Zur Erläuterung erscheint folgende Meldung im großen Bildschirmbereich:

Zugbezeichnung am unteren Bildschirmrand eingeben und mit <ENTER> abschließen. Alten Text gegebenenfalls zuvor mit <DEL> entfernen. Abbruch mit <Strg Z>.

Durch Drücken der Taste <ENTER> wird die neu eingegebene Zugbezeichnung übernommen. Mit einem erneuten <Strg> Z kann die Eingabe abgebrochen werden. Es wird dann die ursprüngliche Zugbezeichnung beibehalten.

#### ***Befehle zum zahlenmäßigen Einstellen einer Lok-Eigenschaft,***

Mit den in Tabelle 8 aufgeführten Tastatur-Eingaben können die aktuellen Eigenschaften des jeweils selektierten Fahrreglers über die Computertastatur verändert werden. Die Veränderung der Eigenschaften über die GBS-Tastatur wird im Anschluß daran beschrieben. Die Tastatur-Befehle beginnen immer mit einem Kennbuchstaben, der häufig mit dem Anfangsbuchstaben der betreffenden Eigenschaft übereinstimmt. Mit einer Ausnahme (**h**=Hp2, **H**=Hp3) ist es egal, ob der Buchstabe groß oder klein geschrieben wird. Eine darauf folgende Zahl gibt den gewünschten Wert der Eigenschaft an. Abgeschlossen werden die Befehle immer durch die ENTER-Taste. Die Anzeige der gegenwärtig eingestellten Eigenschaften erfolgt zusammen mit den jeweiligen Kennbuchstaben unten im Bildschirm.

Die Änderung der Eigenschaften kann zu jeder Zeit, also auch bei fahrender Lok, erfolgen. Eine ausführliche Erläuterung der Wirkungsweise einzelner Einstellungen für die Lok-Eigenschaften finden Sie ab Seite 111.

Tastatur-Eingabe	# =	der Befehl verändert die Eigenschaft	Beispiel
a# ↵	0-99	Anfahrcharakteristik	a19 ↵
b# ↵	0-99	Bremscharakteristik	b40 ↵
c# ↵	0-15	Bremscharakteristik im Haltepunkt	c3 ↵
L# ↵	0-99	Zuglänge	L63 ↵
s# ↵	0-240	Schleichgeschwindigkeit	s4 ↵
h# ↵	0-240	Langsamfahrgeschwindigkeit (Hp2)	h7 ↵
H# ↵	0-240	Langsamfahrgeschwindigkeit (Hp3)	H10 ↵
u# ↵	0-226	unterste Fahrstufe (Anfahrstufe)	u3 ↵
o# ↵	14-240	oberste Fahrstufe (Maximalfahrstufe)	o120 ↵
v# ↵	0-999	Routennummer für Vorwärtsfahrt	v1 ↵
r# ↵	0-999	Routennummer für Rückwärtsfahrt	r2 ↵

Tabelle 8: Befehle zum zahlenmäßigen Einstellen einer Lok-Eigenschaft

**GBS-Eingabe:**

Um die Einstellung der Lok-Eigenschaften auch in einem externen Fahrpult vornehmen zu können, muß dort für jede Eigenschaft ein eigener Taster vorgesehen werden (vgl. Formular PE). Die Einstellung des Eigenschaftswertes kann dann auf 3 verschiedene Arten erfolgen, wobei der betreffende Eigenschaftstaster immer gedrückt gehalten werden muß. Danach kann man den Eigenschaftswert:

1. mit den Tastern (+1) oder (-1) um eine Stufe erhöhen oder verringern,
2. mit den Fahrstufen-Tastern (0) - (15) auf bestimmte Zwischenstufen direkt einstellen,
3. mit den Tastern der 12er-Tastatur exakt eintippen.

Solange einer der Eigenschaftstaster gedrückt ist, wird die größenmäßige Einstellung der zugehörigen Eigenschaft anstelle der Fahrstufe in der Geschwindigkeitsskala angezeigt. Diese Anzeige liefert zwar keine exakte Ablesemöglichkeit, erlaubt aber im allgemeinen eine schnelle qualitative Beurteilung des eingestellten Wertes. Der exakte Einstellwert kann in der 7-Segment-Anzeige abgelesen werden.

Hinweis:



Sofern die eingestellten Werte für Schleichgeschwindigkeit, Hp2-Geschwindigkeit oder die Routennummern größer als 15 sind, werden immer alle LEDs der Geschwindigkeitsskala leuchten. Eine sinnvolle Ablesung ist dann nur noch über die 7-Segment-Anzeige möglich.

**Befehle zum Ein- und Ausschalten von Funktionen**

Ein Fahrregler besitzt 6 Funktionen, die durch Eintippen von jeweils 2 Kennbuchstaben und Drücken der <ENTER>-Taste ein- oder ausgeschaltet werden können. Die Funktionen sind eingeschaltet, wenn die Felder mit den jeweiligen Kennbuchstaben am unteren Bildschirmrand farbig hinterlegt sind. Die Bedeutung und Wirkung dieser Funktionen werden, beginnend mit dem Kapitel über die 'Handsteuerung' ab Seite 116 ausführlich beschrieben.

GBS-Eingabe: Ein Drücken des entsprechenden Tasters im Fahrpult (vgl. Formular PE) sc hal- tet die jeweilige Funktion wechselweise ein, bzw. aus.

Tastatur-Eingabe	schaltet die Funktion	Bemerkungen
KZ ↵	Kurzzug	Der Zug beachtet die extra vorhandenen Brems- und Haltepunkte für Kurzzüge und kann dadurch in Bahnhofs- gleisen etwa in Bahnsteigmitte zum Stillstand kommen.
2S ↵	Zug reserviert immer 2 Strecken	(Zur Anzeige bestimmter Schweizer Signalbilder.)

SL ↵	Keine Teilnahme am Staffellauf	Ignoriert eingeschaltete Staffellauf-Schalter.
HS ↵	Handsteuerung	Der Zug reagiert nicht mehr auf Automatikfunktionen und berücksichtigt z.B. nicht mehr: Zuglänge, v-Korrektur, v-Hp2, v-Hp3, v <sub>max</sub> im Block, Aufenthaltszeiten usw.
RF ↵	Rangierfahrt	Wie Handsteuerung, jedoch zusätzlich: Erlaubt die Einfahrt in besetzte Blöcke und ignoriert das Erreichen von Brems- und Haltepunkten. Ignoriert weiterhin Stillstandspause und Bremscharakteristik.
Li ↵	Zuglicht	Für die Durchschaltung einer externen Dauerzugbeleuchtung. Macht in allen vom Zug belegten Blöcken das im Formular BE unter 'Zuglicht' eingegebene Relais an.
v ↵ r ↵	Definiert die aktuelle Fahrtrichtung als: „lokbezogen vorwärts“ „lokbezogen rückwärts“	Bei <b>lokbezogener Vorwärtsrichtung</b> werden die Fahrregler-Eigenschaften „a“, bei <b>lokbezogener Rückwärtsrichtung</b> die Fahrregler-Eigenschaften „b“ berücksichtigt. (vgl. Formular VE, Seite 57).
a ↵ b ↵	Fahrregler-Eigenschaften „a“ einschalten „b“ einschalten	Die Fahrregler-Eigenschaften „a“ oder „b“ werden fest eingestellt (vgl. Formular VE, Seite 57).
RU ↵	Richtungsumkehr	Vertauscht 'vorwärts' und 'rückwärts' und gleicht dadurch eine versehentliche Vertauschung der Anschlußdrähte am Lokmotor aus. <i>(Keine GBS-Eingabe möglich.)</i>

Tabelle 10: Befehle zum Einschalten bzw. Ausschalten von Funktionen

## 12er-Tastatur und 7-Segment-Anzeige

Die 12er-Tastatur und die 7-Segment-Anzeige können zum Einstellen und Ablesen der verschiedenen Lokeigenschaften, zum Selektieren eines Fahrreglers, für Blockzuweisungen sowie für einige weitere Funktionen genutzt werden. Die jeweilige Vorgehensweise wird im folgenden beschrieben.

### Selektieren eines Fahrreglers durch Zifferneingabe (3-stellig)

Es wird die 3-stellige Nummer des gewünschten Fahrreglers eingetippt. Nach dem Eintippen der ersten Ziffer erlischt die 7-Segment-Anzeige und die eingegebene Ziffer wird in der 'Hunderter-Stelle' angezeigt. Gleichzeitig beginnt der Dezimalpunkt in der mittleren Position zu blinken und zeigt damit an, daß auf die Eingabe einer weiteren Ziffer an dieser Stelle gewartet wird. Ist die zweite Ziffer eingetippt worden, wird auch sie in der Anzeige dargestellt und der Dezimalpunkt der 'Einer-Stelle' beginnt zu blinken. Nach Eintippen der dritten Ziffer ist die Eingabe abgeschlossen und der angesprochene Fahrregler wird sofort selektiert. Wenn eine ungültige Fahrreglernummer eingegeben wurde (z.B. 401), ertönt im Rechner ein Piepston und die Nummer des vormals selektierten Fahrreglers erscheint wieder in der Anzeige.

Ob der angewählte Fahrregler belegt, also einem Zug zugewiesen ist, kann am Dezimalpunkt der 'Einer-Stelle' abgelesen werden, der in diesem Fall dann leuchtet. Ein nicht leuchtender Dezimalpunkt zeigt umgekehrt an, daß der angezeigte Fahrregler für die Zuweisung an eine neue Lok zur Verfügung steht.



Die gleichzeitige Verwendung der im Formular RE einzugebenden Selekt-Taster zum Selektieren häufig verwendeter Fahrregler-Nummern ist auch bei Vorhandensein einer 12er-Tastatur immer noch gleichzeitig möglich und manchmal sogar sinnvoll (vgl. 'Selekt-Taster oder 12er-Tastatur' auf Seite 52).

### Selektieren eines Fahrreglers durch Zifferneingabe (2-stellig)

Sofern man nicht alle 400, sondern höchstens 99 Fahrregler im Einsatz hat, kann die Eingabe der Fahrreglernummer auf der 12er-Tastatur vereinfacht werden. Der Eingabezwang für die 'Hunderter-Ziffer' kann aufgehoben werden, wenn beim Ausfüllen der LED-Nummern für die 7-Segment-Anzeige im Formular PE (vgl. Seiten 53ff) an der Eingabeposition des 'Hunderter-Dezimalpunktes' eine 0 eingegeben wird. Der Fahrregler 99 wäre danach nicht mehr durch die dreistellige Eingabe '099' anzuwählen, sondern die zweistellige Eingabe '99' würde bereits genügen.

**Selektieren eines Fahrreglers** (mit den Fahrstufen-Tastern 0-9)

Auch wenn in Ihrem Fahrpult kein Platz mehr für die Unterbringung einer 12er-Tastatur sein sollte oder wenn Sie sich diese zusätzliche Tastatur einfach nur sparen wollen, ist das Anwählen von beliebigen Fahrreglernummern immer noch möglich. Voraussetzung dafür ist dann allerdings wenigstens das Vorhandensein des '#'-Tasters (vgl. Formular PE). Solange nämlich dieser Taster gedrückt ist, können die Taster 0-9 der Geschwindigkeitsskala ebenso für die Zifferneingabe der Fahrreglernummer genutzt werden, wie die eigentlichen Taster der 12er-Tastatur selbst. Es ist lediglich etwas umständlicher, weil jetzt der '#'-Taster immer mitgedrückt sein muß. Ob die Fahrreglernummer 2- oder 3-stellig einzugeben ist, richtet sich wieder nach der LED-Nummer des 'Hunderter-Dezimalpunktes'.

**Selektieren einer Lok** (mit dem '\*'-Taster und einem 'Blocktaster')

Während man normalerweise zum Selektieren einer Lok natürlich immer ihre Fahrregler-Nummer kennen muß, kann eine Lok in Verbindung mit dem '\*'-Taster durch einen einfachen 'Fingerzeig im GBS' angewählt werden. Zusätzlich zum '\*'-Taster ist dann nur noch der Taster desjenigen Blockes zu drücken, in dem sich die anzuwählende Lok gerade befindet. In der 7-Segment-Anzeige erscheint dann sofort die Nummer des zugehörigen Fahrreglers und die Lok ist selektiert.

Sollte sich in dem betreffenden Block keine Lok oder eine noch nicht zugewiesene befinden, kann natürlich auch keine zugehörige Fahrregler-Nummer ermittelt werden. In der Anzeige erscheinen dann drei Minuszeichen (---). Nach dem Loslassen des '\*'-Tasters wird in der Anzeige wieder der vormals selektierte Fahrregler angezeigt.

Solange der '\*'-Taster alleine gedrückt wird, ist die Anzeige immer gelöscht. Dieser Taster kann daher auch zum Löschen einer falsch angefangenen Zifferneingabe verwendet werden.



Besonders für Anlagen mit mehreren Gleisbildstellpulten und mehreren Bedienern ist diese Art des Lok-Anwählens hervorragend geeignet, weil man die Nummer einer in den eigenen Spielbereich einfahrenden und zu übernehmenden Lok nicht zu kennen braucht. Es genügt, den '\*'-Taster und den Blocktaster zu drücken und die Lok ist übernommen.

**Fahrregler an Block zuweisen** (mit dem '#'-Taster und einem 'Blocktaster')

Wenn der '#'-Taster zusammen mit einem Blocktaster gedrückt wird, erfolgt die Zuweisung des gerade selektierten Fahrreglers an diejenige Lok, die sich in dem betreffenden Block befindet.

**Ablesung des Fahrregler-Einzelnothalt** (in der 7-Segment-Anzeige)

Die in der 7-Segment-Anzeige angezeigte Nummer des selektierten Fahrreglers blinkt, wenn der Einzel-Nothalt des Fahrreglers eingeschaltet ist.

**Allgemeine Befehle**

(Diese Befehle können nur über die Computertastatur eingegeben werden.)

Tastatur-Eingabe	Wirkung
------------------	---------

VS ↓	<p>Fahrregler-Voreinstellungen in die Anlage-Daten schreiben</p> <p>Die Einstellung der Fahrregler-Eigenschaften wird am besten während des Fahrbetriebes an der fahrenden Lok vorgenommen. Nachdem Sie so die Einstellungen für eine oder mehrere Loks festgelegt haben, geben Sie den Befehl VS über die Computertastatur ein. Die im Betrieb vorhandenen Einstellungen aller 400 Fahrregler werden dadurch automatisch in das Formular VE übertragen. Man erspart sich also das Ausfüllen dieses Formulars. Zugehörige Meldung:</p> <p style="padding-left: 40px;">M26: Aktuelle Fahrregler-Einstellungen in Daten geschrieben.</p> <p><i>Denken Sie nach Beendigung der Computersteuerung daran, die neu in das Formular VE gelangten Daten mit Hilfe der Tätigkeit DS auf Diskette/Festplatte zu speichern.</i></p>
VL ↓	<p>Fahrregler-Voreinstellungen aus den Anlage-Daten lesen</p> <p>Falls die Fahrregler-Einstellungen während des Betriebes (z.B. im Rahmen einer Vorführung) vollkommen verstellt worden sein sollten, können sie mit diesem Befehl wieder auf ihre im Formular VE eingetragenen Werte zurückgesetzt werden. Zugehörige Meldung:</p> <p style="padding-left: 40px;">M25: Fahrregler-Voreinstellungen aus Daten gelesen.</p>
<F1>	<p>Blendet ein Hilfefenster in den Bildschirm ein, in dem alle während des Fahrbetriebes zur Verfügung stehenden Befehle aufgelistet werden können (siehe auch die Liste der Steuerbefehle im Anhang 204). Das Auf- und Abblättern innerhalb der Liste erfolgt mit den Tasten &lt;F9&gt; und &lt;F10&gt;.</p> <p><i>Anmerkung:</i> Die angezeigte Hilfedatei MPC_HLP.TXT kann vom Anwender mit einem geeigneten Textprogramm geändert oder ergänzt werden. Es ist lediglich darauf zu achten, daß der Text ohne Formatierungen (im ASCII-Format) gespeichert wird.</p>
<F2> ... <F8>	Auswahl der Zustandsanzeigen (vgl. Seite 86)
<Strg+B> <Strg+S> <Strg+F> <Strg+W> <Strg+R>	Bildschirmmeldungen ein/aus (Hauptschalter 'B') Simulation von Zugbewegungen ein/aus (Hauptschalter 'S') Automatische Fahrstraßenauflösung ein /aus (Hauptschalter 'F') Berücksichtigung der Weichenlagen ein /aus (Hauptschalter 'W') Richtungsumkehr durch Fahrstraßenschaltung (Hauptschalter 'R') (vgl. Seite 81)
Z#. # ↓ M# ↓	Modellbahnzeit auf #:# Uhr einstellen Zeittakt für die Modellbahnuhr einstellen (# = 0-99) (vgl. Seite 81)
i# ↓ i0 ↓	Initialisieren einer der Geschwindigkeits-Meßstrecken (#=0-12) (vgl. Seite 130) Initialisieren aller Geschwindigkeits-Meßstrecken

Fortsetzung siehe nächste Seite

Tastatur-Eingabe	Wirkung
EA ↓	Die Elektronik als abgeschaltet deklarieren. Der Befehl wird benutzt, wenn die automatische Prüfung des Programms auf vorhandene MpC-Elektronik versagt oder wenn trotz angeschlossener Elektronik ein Simulationsbetrieb durchgeführt werden soll.
<Leertaste>	<p>Das Drücken der &lt;Leertaste&gt; löst für alle Fahrregler einen General-Nothalt aus. In der Zeile im Bildschirm erscheint dann der Schriftzug 'Nothalt'.</p> <p>Während eines General-Nothalt es können beliebig viele Befehle eingegeben und ausgeführt werden. Das Programm bleibt weiterhin aktiv. Es wird lediglich die Betriebsgeschwindigkeit aller Fahrregler auf Null gesetzt.</p> <p>Ein erneutes Drücken der &lt;Leertaste&gt; hebt den General-Nothalt wieder auf.</p>

	Eventuell noch gesetzte Einzel-Nothalte der Fahrregler werden durch das Aufheben des General-Nothaltes nicht beeinflusst.
<DEL / Entf> <Backspace>	Löscht das zuletzt über die Rechnertastatur eingegebene Zeichen. Diese Tasten werden benutzt, wenn man sich bei der Eingabe vertippt hat.
<ENTER> <↵>	Das Drücken dieser Taste bewirkt einen Zeilenvorschub im großen Bildschirmfenster. Genügend oftmaliges Drücken der Taste löscht schließlich das ganze Fenster.
<ESC>	Ende der Computersteuerung (vgl. 'Ende durch <ESC>' auf Seite 79)

Tabelle 11: Allgemeine Befehle

### Befehle für die Demo-Version

Unter diese Rubrik fallen 3 Befehle, mit deren Hilfe in der Demo-Version oder bei als abgeschaltet deklarierter Elektronik (siehe Befehl EA im folgenden Kapitel) eine Zugfahrt simuliert werden kann.

Tastatur-Eingabe	Wirkung
<TAB>	Mit diesem Befehl kann die Zugspitze des selektierten Fahrreglers innerhalb der ihm zugeteilten Strecke um einen Abschnitt nach vorne bewegt werden. In welchem Teil des Blockes sich die Zugspitze augenblicklich befindet, ist in der untersten Zeile der Fahrregleranzeigen im Bildschirm zu erkennen (vgl. z.B. Abbildung 31, Seite 80): im Blockabschnitt    (Anzeige: '  ') im Bremspunkt       (Anzeige: 'b  ') im Haltepunkt       (Anzeige: 'bh')
<Umschalt+TAB>	Nach dem Drücken dieser Tastenkombination wird simuliert, daß das Zugende um einen <i>Block</i> nachgerückt ist.
T# ↵	Wenn der Hauptschalter 'S' für die automatische Simulation von Zugbewegungen eingeschaltet ist, unterstellt das Demo-Programm, daß sich die Zugspitze nach Ablauf von '#' Sekunden einen Abschnitt nach vorne bewegt hat. Unabhängig von dieser Eingabe wird das Zugende jedoch immer 2 Sekunden nachdem ein neuer Block erreicht wurde, nachgezogen.  Zulässige Eingaben für '#' sind 0-99 Sekunden.

Tabelle 11: Befehle für die Demo-Version

### 8.3.4 Die Weichenschaltung

Alle Weichen werden immer nacheinander geschaltet. Durch dieses Prinzip werden an die Leistung der Schaltnetzteile (NT2 oder NT3) keine großen Anforderungen gestellt. Zwar dauert es beim sequentiellen (=nacheinander) 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 jeweils die volle Schaltleistung des Netztesiles zur Verfügung. Selbst Weichen mit einem hohen Strombedarf (Peco) können so mit der normalen Weichensteckkarte 8902 im allgemeinen sicher geschaltet werden. Im Einzelfall können jedoch starke mechanische Reibung (infolge ungenauer Justierung der Antriebe) oder hohe Federrückstellkräfte eine stärkere Transistorbestückung der Steckkarte 8902 erforderlich machen (vgl. Preisliste Paket 7a). Für die auf manchen Anlagen auch heute noch gerne eingesetzten 'Postrelais' steht die spezielle Weichensteckkarte 9122 zur Verfügung.

Im Normalfall werden die Weichen immer im Zusammenhang mit dem Aufruf einer Fahrstraße geschaltet. In einigen Fällen kommt es jedoch vor, daß auch einzelne Weichen unabhängig vom Fahr- und Block-sicherungsbetrieb geschaltet werden sollen. Das kann z.B. in konventionell betriebenen BW- oder Rangierbereichen der Fall sein. Welche Möglichkeiten es dann für die Anordnung von Tastern zur Einzelweichenschaltung im GBS gibt, ist auf Seite 67 zusammengestellt. Der Befehl zum Schalten einzelner Weichen über die Computertastatur ist auf Seite 90 erläutert. Bezüglich der Weichenschaltzeiten siehe Erläuterungen zum Formular OE auf Seite 64.

#### Die Weichenrückmeldung

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

Wenn eine Weichenrückmeldung berücksichtigt werden soll, sind entweder die an manchen Weichen vorhandenen Kontaktsätze für die Herzstückpolarisierung (die dann leider entfallen muß) zu benutzen oder es ist mit geeignetem Fremdmaterial (elektronisch oder mechanisch) ein **vom Weichenschaltstrom entkoppeltes** Rückmeldesignal zu erzeugen und an einen noch freien Taster- oder Schaltereingang auf den Steckkarten anzuschließen. Eine Rückmeldung gilt als eingetroffen, wenn auf den Eingang der betreffenden Steckkarte Masse (= GND des Netztesils NT1) gelegt wird. Sie gilt als nicht eingetroffen, solange der Eingang unbeschaltet ist.

Bei den verhältnismäßig langen Schaltzeiten von Stellmotorweichen ist der Einbau einer Weichenrückmeldung manchmal ratsam, weil hier die Differenz zwischen der (sicherheitshalber) sehr lang angegebenen und der tatsächlichen Schaltzeit besonders groß ist. Bei der Schaltung von langen Fahrstraßen können sich ohne Rückmeldung sehr schnell relativ lange Fahrstraßenbildezeiten ergeben. Bei Weichen mit Magnetantrieb ist eine Weichenrückmeldung allerdings 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 allerdings besser der Einbau neuer Antriebe in Erwägung gezogen werden.

Wenn eine im Formular WE definierte Rückmeldung nicht spätestens bis zum Erreichen der vorgegebenen Weichenschaltzeit eingetroffen ist, gilt die Weiche als nicht geschaltet und je nachdem, ob die Weiche im Rahmen einer Fahrstraße oder als Einzelweiche geschaltet werden sollte, wird auf dem Bildschirm eine der beiden Meldungen ausgegeben:

M3: Fahrstraße # (von-nach): Weiche # Rückmeldung fehlt (B)  
 M12: Weiche # Rückmeldung fehlt (B)

Kontrollieren Sie dann zunächst die Funktion der Weichenrückmeldung mit den Prüfprogrammzweigen RP und RM und vergrößern Sie danach gegebenenfalls die Schaltzeit im Formular OE.

Das Programm verfügt noch nicht über eine Kontrollfunktion, die das unzulässige 'von-Hand-Schalten' der mit einer Rückmeldung ausgestatteten, verriegelten Weichen überprüft. Ein solches 'von-Hand-Schalten' wirkt sich, sofern für die betreffende Weiche eine separate Belegtausleuchtung im Formular WE eingegeben worden ist, zunächst nur auf die Ausleuchtung der betreffenden Weiche im Stelltisch aus.

## Die Weichenverriegelung

Im Zusammenhang mit der MpC 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 verhängt, wenn ein Zug Fahrerlaubnis über die betreffende Strecke/Fahrstraße bekommt.

Das Schaltverbot wird wieder zurückgenommen, wenn der Zug die Strecke/Fahrstraße wieder verlassen hat, d.h. wenn er komplett im Zielblock der Strecke angekommen ist und eventuell bestimmte, im Strecken/Fahrstraßenformular angegebene Belegtmelder besetzt oder frei sind. Es wird auch zurückgenommen, wenn die zunächst reservierte Strecke/Fahrstraße nicht mehr benötigt wird. Das ist z.B. dann der Fall, wenn der Zug noch vor der Einfahrt in die Strecke von Hand gestoppt worden ist.

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

## Die Endabschaltung

Nach Ablauf der im Formular OE eingegebenen Weichenschaltzeit bricht das Programm die Schaltung ab, indem es den Schaltimpuls wegnimmt. Dadurch ist jede MpC-Weiche immer mit einer programmgesteuerten, zeitabhängigen Endabschaltung versehen. Zusätzlich ist auf den Weichensteckkarten jedoch auch noch eine elektronische Endabschaltung installiert. An das verwendete Weichenmaterial werden daher keine besonderen Anforderungen gestellt. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den Erläuterungen zur Weichenschaltpause und zur Weichenschaltzeit beim Formular OE.

## Die Weichenausleuchtung im GBS

Während des Schaltvorganges einer Weiche blinkt im GBS die betreffende Stellungsmelder-LED (vgl. Formular WE) in der zukünftigen Weichenlage. Nach Abschluß der Weichenschaltung leuchtet diese LED permanent, sofern die Weichenlage im Strecken/Fahrstraßenformular mit einem kleinen Buchstaben eingegeben wurde. Die LED verlischt wieder, wenn ein großer Lagebuchstabe angegeben wurde.

Für die Besetzttausleuchtung einer Weiche wird ebenfalls auf die Eintragungen im Formular WE zurückgegriffen. Wenn der dort angegebene Block bzw. der Belegtmelder, innerhalb dessen sich die Weiche befindet, 'besetzt' melden, wird die Belegt-LED der zugehörigen Weichenlage angemacht. Diese zugehörige Weichenlage ist bei Weichen ohne Rückmeldung allerdings erst nach einem erstmaligen Schalten der betreffenden Weiche bekannt. Solange die Stellung der Weiche noch unbekannt ist, leuchten dann vorsichtshalber die Belegt-LEDs beider Weichenlagen. Da dieser Fall nur dann auftreten kann, wenn eine in unbekannter Stellung liegende Weiche von einem Fahrzeug besetzt ist, stellt diese doppelte Besetzttausleuchtung gleichzeitig ein Warnsignal dafür dar, daß hier ein nicht bestimmungsgemäßer Betriebszustand vorliegt und das betreffende Fahrzeug besser nicht bewegt werden sollte.

Wenn sich **mehrere Weichen innerhalb eines Belegtmelders** befinden, leuchten bei Belegung dieses Abschnittes nur die roten Stellungsmelder derjenigen Weichen, die sich in einer gültigen Fahrstraße befinden. Verläuft keine gültige Fahrstraße durch den Weichenbereich, werden die roten Stellungsmelder aller zum Abschnitt gehörenden Weichen entsprechend ihrer Weichenlage angemacht. Da es sich hierbei immer um einen Störfall handelt, (es könnte z.B. ein Zug über den Haltepunkt hinaus in den Weichenbereich gerutscht oder dort eine Lok von Hand aufgegleist worden sein), blinken die Stellungsmelder und liefern damit einen Hinweis auf die in diesem Abschnitt betriebswidrige (=falsche) Belegtmeldung. Das Warnblinken kann durch den Ja/Nein-Schalter „falsch belegte Weichen blinken“ im Formular OE ausgeschaltet und durch ein Dauerleuchten ersetzt werden.

Wenn sich **nur eine Weiche innerhalb eines Belegtmelders** befindet (z.B. im Haltepunkt eines Blockes), leuchtet bei Belegung des Abschnittes nur der zur aktuellen Weichenlage gehörende rote Stellungsmelder. Solange die Weichenlage noch unbekannt ist (z.B. nach Betriebsbeginn ohne Einlesen der Betriebssituation), leuchten ausnahmsweise beide Stellungsmelder.

Wenn die Fahrstraßen-Auflösung (vgl. Seite 82) eingeschaltet ist, wird für jede aufleuchtende rote Besetzt-LED der Weiche die jeweils zugehörige gelbe Fahrstraßen-LED angemacht. Es kommt dadurch zu einer eindeutigen 'weiß-rot-Ausleuchtung' im Stellisch.

### 8.3.5 Die 400 Fahrregler

#### Was ist ein Fahrregler bei der MpC ?

Bei einer konventionell betriebenen Gleichstrom-Modellbahnanlage bezeichnet man mit dem Begriff "Fahrregler" im allgemeinen den althergebrachten Regeltrafo, der keine Fahrspannung liefert, wenn sein Drehknopf sich in der Mittelstellung befindet und der jeweils die maximale Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrspannung liefert, wenn der Drehknopf in der rechten oder linken Anschlagstellung steht. Ein solcher Fahrregler besteht also aus einem Verstellmechanismus (dem Drehknopf) und einem mechanisch fest damit verbundenen 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. Die entscheidenden beiden Unterschiede bestehen jedoch darin, daß hier einerseits der Verstellmechanismus nicht mehr mechanisch mit dem elektronischen Regelteil verbunden ist und daß andererseits die Drehbewegung ersetzt wurde durch das Drücken von Tastern. Die Taster geben dem Computer eine zahlenmäßige Information über die gewünschte Drehknopfstellung. Es stehen Taster für das direkte Anwählen einer Zielgeschwindigkeit sowie für das stufenweise Erhöhen oder Verringern zur Verfügung. Die gewünschte Geschwindigkeit aller 400 Fahrregler wird also nicht mehr durch 400 verschiedene Drehknopfstellungen repräsentiert, sondern durch 400 im Rechner gespeicherte Zahlen von 0-240.

#### ... und wo sind die Dekoder bei der MpC ?

Die elektronischen Regelteile der MpC (Dekoder) inklusive der Leistungsendstufen befinden sich auf den Blockplatinen (Steckkarten 8705, 9505 sowie 9515+9515L) und sind somit einzelnen Abschnitten auf der Modellbahnanlage zugeordnet. Damit läßt sich der entscheidende Unterschied zwischen der MpC und den „Digitalsteuerungen“ wie folgt zusammenfassen: Bei den Digitalsteuerungen sind die Dekoder in der Lok, bei der MpC befinden sie sich im Block. Die Zahl der auf der Anlage befindlichen Dekoder ist demnach abhängig von der Zahl der Blocks und nicht wie bei den handelsüblichen Digitalsteuerungen, von der Zahl der Loks. Trotzdem hat auch bei der MpC jede allein in einem Block befindliche Lok einen eigenen Dekoder mit allerdings dem Unterschied, daß dieser sich **nicht in ihrem Gehäuse** befindet, sondern unter ihr, in dem von ihr befahrenen Gleisabschnitt. Erhält die Lok Fahrerlaubnis in einen anderen Block, erhält sie zusätzlich auch dessen Dekoder zugeteilt. Hat sie den neuen Block vollständig erreicht, wird ihr der Dekoder des verlassenen Blockes wieder entzogen.

Dadurch, daß die Loks also je nach ihrem Standort ständig andere und teilweise sogar mehrere Dekoder gleichzeitig haben, ist dem Modellbahner ein direktes Ansprechen der Loks über ihre Dekoder-Adressen unmöglich. Er gibt seine Fahrbefehle daher unter einer für jede Lok von ihm selbstgewählten (Fahrregler)Nummer ab und läßt schließlich das Programm dafür sorgen, daß seine Befehle an die jeweils richtigen Dekodern weitergeleitet werden.

Was jetzt noch fehlt, um eine irgendwo auf der Anlage befindliche Lok fahren zu lassen, ist ein Befehl, der die betreffende Lok einer ganz bestimmten Fahrregler-Nummer zuordnet. Dieser Befehl wurde auf Seite 92 bereits beschrieben: es ist die Zuweisung eines Fahrreglers an einen Block oder wie es hier heißt, die Blockzuweisung.

#### Warum nicht: Fahrregler an Lok ?

Der Umweg über den Block ist nötig, da der Computer die Loks wegen der fehlenden Lok-Dekoder ja nicht kennen und demzufolge auch nicht direkt ansprechen kann. Man muß ihm daher nicht sagen, *welche* Lok er steuern soll, sondern *wo* (=in welchem Block) eine Lok steht, die er steuern soll.

An dieser Stelle wird ein bedeutender Vorteil der "Modellbahnsteuerung per Computer" gegenüber den Mehrzugsteuerungen mit Lok-Dekodern deutlich: Sie verwaltet und kontrolliert nicht die Loks, sondern die Blocks, 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 beim Vorbild, 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 der unabhängige Mehrzugbetrieb der MpC, wobei das Programm von allen Zügen immer genau weiß, in welchen Blöcken sie sich gerade befinden.

## Fahrregler an Block (Lok) zuweisen

Beim Einstieg in die Computersteuerung ist, sofern nicht eine alte Betriebssituation eingelesen wurde, keiner Lok ein Fahrregler zugewiesen und alle auf der Anlage befindlichen Loks stellen für das Programm lediglich herrenlose Belegmeldungen dar. Für jede Lok, die Sie fahren lassen wollen, brauchen Sie eine Fahrregler-Nummer. Diese Nummer weisen Sie der Lok mit dem auf Seite 92 beschriebenen Befehl zu. Anschließend bleibt diese Fahrregler-Nummer (egal, wohin sich die Lok auf der Anlage bewegt) ständig mit der Lok verbunden. Alle Einstellungen, die jetzt unter dieser Fahrregler-Nummer vorgenommen werden, beziehen sich immer auf diese Lok.

Durch den Blockzuweisungsbefehl wird zunächst der angegebene Fahrregler selektiert. Im Anschluß daran wird die Ausführbarkeit der Blockzuweisung überprüft. Bei positivem Ergebnis erscheint auf dem Bildschirm die Meldung:

M42: Blockzuweisung: Fahrregler # / Block #

Im Fahrpult leuchtet dann die Belegt-LED des Fahrreglers, bzw. in der 7-Segment-Anzeige der Dezimalpunkt der 'Einer-Stelle' auf, und in der Bildschirmanzeige des Fahrreglers wird der Fahrtrichtungsbuchstabe mit einem dunklen Hintergrund versehen. Wenn die Blockzuweisung jedoch nicht ausführbar ist, erscheint statt dessen die Meldung:

M43: unerlaubte Blockzuweisung

und in der Bildschirmzeile darunter wird der Grund für die Abweisung des Befehls genannt. Im folgenden werden die möglichen Gründe der Reihe nach aufgezählt und erläutert.

(Fahrregler steuert noch anderen Zug)

Der angesprochene Fahrregler ist zur Zeit nicht verfügbar. Er steuert noch einen anderen Zug. Bringen Sie diesen Zug zunächst ordnungsgemäß zum Stillstand, d.h. so, daß er keine Strecke mehr blockiert und keine Fahrstraße mehr verriegelt. Anschließend kann der Fahrregler von der Lok getrennt werden (vgl. *'Fahrregler vom Zug trennen'* auf Seite 94). 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 Fahrstraße)

Der augenblicklich vom Fahrregler gesteuerte (alte) Zug ist zwar zum Stillstand gekommen, jedoch so, daß er noch eine Fahrstraße (=Weichen) blockiert. Eine automatische Trennung des Zuges von seinem Fahrregler ist so nicht möglich. Fahren Sie den 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 im Augenblick aufhält. Soll der Zug bewußt über der Fahrstraße stehen bleiben, muß er manuell von seinem Fahrregler getrennt werden (vgl. Seite 94).

(alter Zug noch nicht komplett im Zielblock)

Der augenblicklich vom Fahrregler gesteuerte (alte) Zug ist zwar zum Stillstand gekommen, jedoch irgendwo zwischen zwei Blöcken. Er blockiert dadurch noch eine Strecke. Fahren Sie den Zug noch ein Stückchen vor oder zurück, bis er komplett im Zielblock der Strecke angekommen ist. Die Standortmeldung im Bildschirm gibt Auskunft darüber, in welchen Blöcken sich der Zug im Augenblick aufhält. Soll der Zug jedoch bewußt über der Blockgrenze stehen bleiben, muß er manuell von seinem Fahrregler getrennt werden (vgl. Seite 94).

(Fahrregler an freien Block)

Der in der Blockzuweisung angesprochene Block wird dem Rechner nicht als besetzt gemeldet und eine Zuweisung an eine nicht vorhandene Belegmeldung ist nun mal nicht möglich. Folgende Gründe können vorliegen:

- Es steht keine Lok in diesem Block.
- Die Lok hat keinen Kontakt zur Schiene.
- Die Lok steht in einem Brems- oder Haltepunkt, der im zugehörigen Blockformular BE 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 auf alle Fälle auch, ob das Netzteil NTFSP für die Fahrstromversorgung eingeschaltet ist. Falls die Blockzuweisung über das GBS durchgeführt wurde, kann es schließlich auch noch sein, daß der betreffende Blocktaster auch noch in anderen Formularen für andere Funktionen eingetragen worden ist.

Diesen Fall kann man aber mit Hilfe des Programmzweiges 'DD = Daten und Statistik in druckbare Textdateien ausgeben' (vgl. Seite 31) sehr leicht aufspüren.

(Fahrregler an 'über-Block')

Der angesprochene Block ist in den Streckenbeschreibungen 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 im Augenblick noch verboten. Diese Meldung kann eigentlich nur auftreten, wenn Sie eine Lok von Hand in einem 'über-Block' aufgelegt haben oder wenn die Streckenbeschreibung nicht korrekt ist.

(Block schon bei anderem Fahrregler)

Der angesprochene Block ist bereits dem Zug eines anderen Fahrreglers zugeteilt worden.

### Stichwort: Zugerkenung

Durch eine Blockzuweisung werden dem Programm zwei Informationen gegeben:

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

Es findet sozusagen eine Kodierung der Lok auf die Fahrreglernummer statt mit der zusätzlichen Angabe, wo sich diese Lok im Augenblick gerade befindet. Es zählt dabei zu den Vorzügen der MpC, daß diese Kodierung jederzeit geändert werden kann und in keiner Weise von der Lok abhängig ist. Verschiedene Loks inklusive solcher aus dem Freundeskreis können so problemlos mit einer beliebigen „Adresse“ versehen werden, indem ihnen per Blockzuweisung eine Fahrreglernummer zugewiesen wird. Da alle Fahrbewegungen der Lok danach vom Computer durchgeführt und überwacht werden, kennt er zu jedem Zeitpunkt ihren aktuellen Standort. Egal wo sie sich befindet, eine Zugerkennung 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 über die Blocknummern in denen sich die Lok gerade befindet und sogar auch noch wohin sie fahren will. Wenn Sie dagegen umgekehrt feststellen wollen, an welchen Fahrregler eine in einem Block stehende Lok zugewiesen ist, benutzen Sie den auf Seite 94 im Abschnitt 'Fahrregler selektieren (mit der Blocknummer)' beschriebenen Befehl.

### Fahrregler vom Zug trennen (Zug löschen)

Dieser Befehl (siehe Seite 94) wird in zwei Fällen angewendet. Der erste Fall liegt vor, wenn Sie einen ordnungsgemäß abgestellten Zug vom Fahrregler trennen wollen, um ihn z.B. anschließend einem anderen Zug zuweisen zu können. 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. Falls 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 eine zugewiesene Lok mit der Hand von der Anlage genommen worden ist. Etwa 2 Sekunden später, (solange wird die von der Lok erzeugte Besetztmeldung von der Elektronik noch aufrecht erhalten,) wird vom Computer eine "Verlustmeldung" ausgegeben (vgl. 'Kein Kontakt: Zug verloren!' auf Seite 131).

M55: Fahrregler # / Block #: Zug verloren

### Der Unterschied zwischen Fahrstufen und Zwischenstufen

Durch ein besonderes Verfahren können im Zusammenspiel zwischen dem MpC-Programm und der Elektronik auf den Blockplatinen zwischen Stillstand und maximaler Impulsbreite insgesamt 240 Zwischenstufen erzeugt werden. Da zwei benachbarte Zwischenstufen dann nur noch einen sehr geringen Geschwindigkeitsunterschied aufweisen, wird der 240-stufige Bereich für die Praxis in 15 Grob-Fahrstufen mit etwa gleichem Geschwindigkeitszuwachs unterteilt. Diese grobe Unterteilung ist im praktischen Betrieb einfach besser zum Einstellen und Ablesen der Geschwindigkeiten geeignet.

Die oben erwähnte Aufteilung der 240 Zwischenstufen auf die 15 Grob-Fahrstufen erfolgt jedoch nicht linear. Technisch bedingt bewirkt die auf der Blockplatine realisierte Herstellung der Impulsbreiten im unteren (Rangier-)Bereich nämlich stets einen deutlich größeren Geschwindigkeitszuwachs zwischen zwei Stufen als im oberen. Zum Ausgleich dieser ungünstigen, technisch aber nicht so ohne weiteres zu beseitigenden Eigenschaft werden die 15 Grob-Fahrstufen im unteren Bereich automatisch vom Programm sehr viel enger auf die Zwischenstufen verteilt als im oberen. Infolge dieses automatischen Ausgleichs entspricht die Fahrstufe 8 dann nicht etwa der Zwischenstufe 120, wie es sich bei einer linearen Aufteilung ergeben würde, sondern erst der Stufe 64. Aus der Tabelle 13 sind dieser und auch noch weitere Zusammenhänge ersichtlich. So erkennt man z.B., daß der Pulsbreitenzuwachs bei der linearen Aufteilung gerade im unteren, zum feinfühligem Rangieren benötigten Fahrstufenbereich besonders groß ist. Aus diesem Grund wird hier auch die Hälfte der maximalen Pulsbreite bereits bei der Fahrstufe 5 (=49%) erreicht, während dies bei der fein/groben Abstufung ungefähr erst bei der Fahrstufe 8.4 der Fall ist.

Grob-Fahrstufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zwischenstufe (linear)	1	17	33	50	68	85	102	120	137	155	171	188	205	222	240
% von max. Pulsbreite	1	9	24	35	49	57	64	72	78	83	87	91	95	98	100
Pulsbreitenzuwachs %	1	8	15	11	14	8	7	8	6	5	4	4	4	3	2
Zwischenstufe (unten fein/oben grob)	1	9	17	25	34	46	55	64	80	97	117	133	162	192	240
% von max. Pulsbreite	1	5	9	17	24	32	40	47	54	62	70	77	85	92	100
Pulsbreitenzuwachs %	1	4	4	8	7	8	8	7	7	8	8	7	8	7	8

Tabelle 13: Aufteilung der 15 Fahrstufen auf die 240 Zwischenstufen

In Abhängigkeit von Motorcharakteristik, Getriebeauslegung und Getriebereibung eines Triebfahrzeugs, sind von diesen 240 Zwischenstufen meistens jedoch nicht alle nutzbar. Im unteren Bereich fallen mehr oder weniger viele Stufen weg, weil sich die Lok infolge der viel zu schmalen Impulse einfach noch nicht bewegt. Im oberen Bereich hingegen ergibt sich eine Begrenzung aus der für das Empfinden des Betrachters vorbildgerechten Höchstgeschwindigkeit der Lok.

Nachdem für jede Lok der wirklich nutzbare Bereich im Betrieb durch Probieren ermittelt und durch die Eingabe von Anfahr- und Maximalfahrstufe (vgl. Seite 111) eingestellt worden ist, nimmt das Programm automatisch eine geeignete Aufteilung der noch verbleibenden Zwischenstufen auf die 15 Grob-Fahrstufen vor. Zwischen den einzelnen Grob-Fahrstufen befindet sich dann immer ein möglichst gleichbleibender Impulsbreitenzuwachs. Selbstverständlich können zur Feinregulierung der Loks immer auch alle vorhandenen Zwischenstufen genutzt werden (vgl. nächster Absatz sowie die Tabelle 6 auf Seite 97).

**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 eine einzeln leuchtende Geschwindigkeits-LED im Fahrpult (GBS) zeigen Ihnen die Größenordnung der angeforderten Geschwindigkeit an. Der zugehörige exakte Wert kann unten im Bildschirm rechts über der von 0-15 reichenden Skala als Zahlenwert zwischen 000 und 240 abgelesen werden. Zur Ablesung des Zahlenwertes in der 7-Segment-Anzeige ist im Fahrpult einer der Fahrtrichtungstaster (V) oder (R) zu drücken. Ein blinkender Dezimalpunkt weist dann darauf hin, daß hier im Moment nicht mehr die Fahrregler-Nummer, sondern die angeforderte Geschwindigkeit angezeigt wird.

Die **15-stufige Grobeinstellung der Geschwindigkeit** erfolgt in den externen Fahrpulten mit den im Formular PE eingegeben Tastern für +1 und -1, auf der Computertastatur mit den Pfeiltasten <links> und <rechts>.

Zur **240-stufigen Feineinstellung der Geschwindigkeit** ist in den externen Fahrpulten zusätzlich zu den Tastern für +1 und -1 einer der beiden Fahrtrichtungstaster zu drücken. Auf der Computertastatur ist hierfür zusätzlich die Strg-Taste zu drücken.



Hinweis:

Die Bedienung der Grobeinstellung und der Feineinstellung kann auch getauscht werden. Hierzu ist im Formular OE die Option „Geschw.-Feinregelung tauschen“ mit <j> anzugeben.

### 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 Programm neu ermittelt. Bei jeder dieser Neuermittlungen wird die Betriebsgeschwindigkeit zunächst auf Null gesetzt. Die Grundstellung ist dadurch immer 'Halt'. Wenn der Fahrregler-Einzelnohalt oder der General-Nothalt eingeschaltet ist, bleibt es auch dabei. Die folgenden Ausführungen geben einen kleinen Einblick in die weitere Wirkungsweise des Programmes bei der Ermittlung der Betriebsgeschwindigkeit.

Die Betriebsgeschwindigkeit bleibt trotz freier und befahrbarer Strecke auf Null, wenn ein Fahren infolge der Abhängigkeiten zwischen Haupt- und Hilfsblöcken oder zwischen Doppeltrennstellen mit und ohne Wechsel derzeit nicht möglich ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel *'Die Fahrerlaubnis'* auf Seite 122.

Wenn die Zugfahrt nicht durch die obigen Bedingungen abgelehnt werden mußte, wird als nächstes geprüft, ob die Funktion 'Rangierfahrt' eingeschaltet ist. In diesem Fall würde die angeforderte Geschwindigkeit ohne weitere Überprüfungen als Betriebsgeschwindigkeit zugelassen. Es ist dann Sache des Anwenders, die Geschwindigkeit der Lok beim Erreichen des Haltepunktes auf Null zu regeln.

Die weiteren Überprüfungen und Bedingungen sind deutlich komplizierter und mit ihren vielen Abhängigkeiten auch nicht mehr so einfach zu beschreiben. In die Ermittlung der Betriebsgeschwindigkeit gehen z.B. ein:

- Ausfahrt-Stopschalter des vordersten Blockes (ein/aus)? (vgl. Seite 46)
- freie Strecke vorhanden oder nicht?
- liegen alle zu überfahrenden Formsignale bereits in Fahrtstellung? (vgl. Seite 138)
- Handsteuerung (ein/aus)? (vgl. Seite 116)
- v-Schleich? (vgl. Seite 112)
- v-Korrektur (Berg-/Talfahrt)? (vgl. Seite 43)
- v-max (Blockhöchstgeschwindigkeit)? (vgl. Seite 43)
- v-Hp2, v-Hp3 (Langsamfahrbereich)? (vgl. Seite 113)

### Die aktuelle Geschwindigkeit

Die aktuelle Geschwindigkeit ist diejenige, mit der die Lok im Augenblick tatsächlich fährt. Diese Geschwindigkeit wird auf dem Bildschirm als durchgehender dunkler Hintergrund in der Geschwindigkeitskala angezeigt. Der exakte Wert kann unten im Bildschirm links über der von 0-15 reichenden Skala als Zahlenwert im Bereich von 000 bis 240 abgelesen werden. Im Fahrpult (GBS) leuchten alle Geschwindigkeits-LEDs bis zum gerade erreichten Wert auf der von 0-15 reichenden Skala. Es ist die Aufgabe des Programmes, die aktuelle Geschwindigkeit entsprechend der jeweils eingestellten Anfahr- oder Bremscharakteristik auf den ermittelten Wert der Betriebsgeschwindigkeit herauf- oder herunterzuregeln.

### Die Stillstandspause

Die Funktion der Stillstandspause wurde bereits bei der Beschreibung des Formulars OE erläutert. Hier soll nur noch darauf hingewiesen werden, daß der Ablauf der Stillstandspausenzeit ebenfalls in der Fahrregleranzeige des Bildschirms abgelesen werden kann.

Solange der Fahrstufenwert '0' mit heller Schrift dargestellt ist, gilt der Zug als noch nicht zum Stillstand gekommen. Bei einem bis auf Null abgebremsten Zug verharrt die Anzeige zunächst noch solange in heller Schrift, bis die Stillstandspause abgelaufen ist. Danach wird die Null in dunkler Schrift dargestellt und der Zug gilt als stehend. Da im Fahrpult (GBS) kein LED zur Anzeige der Geschwindigkeit '0' vorge sehen ist, kann der Ablauf der Stillstandspausenzeit dort nicht abgelesen werden.

### Die gleisbezogene und die lokbezogene Fahrtrichtung

Es wird unterschieden in die gleisbezogene und die lokbezogene Fahrtrichtung. Die gleisbezogene Fahrtrichtung bestimmt die Richtung in der sich die Lok auf der Anlage bewegt. Sie hat nichts damit zu tun, wie

herum die Lok auf dem Gleis steht, ob sie also mit dem Schornstein voraus fährt oder mit dem Tender. Die optionale Angabe der lokbezogenen Fahrtrichtung bewirkt demgegenüber, daß für die Lok in beiden Fahrtrichtungen verschiedene Lok-Eigenschaften für Anfahren, Bremsen, Bremsen im Haltepunkt, Schleichgeschwindigkeit, Langsamfahr Geschwindigkeiten, Anfahrstufe, Maximalfahrstufe, Reisegeschwindigkeit und Routennummern zugrunde gelegt werden.

Das Einstellen der gewünschten gleisbezogenen Fahrtrichtung erfolgt entweder durch Drücken der in den externen Fahrpulten angeordneten Taster für 'Vorwärts' und 'Rückwärts' (vgl. Formular PE) oder mit den Pfeiltasten <hoch> und <runter> an der Computertastatur. Die Anzeige der gleisbezogenen Fahrtrichtung im Bildschirm befindet sich vor der Geschwindigkeitsskala.

Das Einstellen der lokbezogenen Fahrtrichtung erfolgt an der Computertastatur durch Eingabe der Buchstaben 'v' oder 'r'. In den externen Fahrpulten ist hierzu der Taster 'Lokdaten a/b,v/r' zusammen mit einem der Taster für **A**nfahren, **B**remsen, **V**orwärts oder **R**ückwärts zu drücken. Werden bei einem Fahrregler der Lokdatentaster und zusätzlich der Vorwärtstaster gedrückt, heißt das, daß die Lok augenblicklich lokbezogen vorwärts fährt. Bei lokbezogener Vorwärtsfahrt werden immer die Einstellungen des Fahrregler-Datensatzes „a“, bei Rückwärtsfahrt immer die des Datensatzes „b“ berücksichtigt. Bei einem Fahrtrichtungswechsel wird so auch der Datensatz der Fahrregler-Einstellungen gewechselt. Durch Eingabe von 'a' oder 'b' wird die Berücksichtigung der lokbezogenen Fahrtrichtung wieder ausgeschaltet und der eingestellte Datensatz (a oder b) bleibt dann auch bei einem Richtungswechsel erhalten.

Die Anzeige des aktuell eingestellten Datensatzes erfolgt im Bildschirm als kleiner Buchstabe (a, b, v, r) unmittelbar hinter der Fahrregler-Nummer. In den externen Fahrpulten kann der aktuelle Datensatz durch Drücken des Lokdatentasters anhand der LEDs für Vorwärts und Rückwärts abgelesen werden.

Vorwärts-LED leuchtet:	Datensatz a ist eingestellt
Rückwärts-LED leuchtet:	Datensatz b ist eingestellt
Vorwärts-LED blinkt:	Datensatz a ist eingestellt, Lok fährt lokbezogen vorwärts
Rückwärts-LED blinkt:	Datensatz b ist eingestellt, Lok fährt lokbezogen rückwärts

Falls für den Datensatz b keine Eingaben in den Fahrregler-Voreinstellungen vorhanden sind (was bei Übernahme der Daten aus der Version MpC 3.3 immer der Fall ist), werden die Einstellungen des Datensatzes a innerhalb des Betriebes auch für den Datensatz b zugrunde gelegt.

### Die Anzeige der gleisbezogenen Fahrtrichtung

In der Bildschirmanzeige wird immer die aktuelle und nicht etwa die angeforderte 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 bis zusätzlich die Stillstandspausenzeit abgelaufen ist. Erst danach wechselt die Anzeige auf die neue aktuelle Fahrtrichtung. Im GBS können dagegen immer beide Fahrtrichtungen, die aktuelle und die angeforderte, abgelesen werden: die LED der aktuellen Fahrtrichtung leuchtet ständig, während die der angeforderten Richtung blinkt.

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

1. 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 dann mit einem dunklen Hintergrund versehen, wodurch der Fahrregler als besetzt erkennbar ist.
2. Hilfreich für 3-Leiter-Gleichstrombahnen (mit Mittelleiter oder Oberleitung) ist die schließlich Information, 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 jeweils genau umgekehrt. Bei Mittelleiterbahnen ist nämlich nur mit Kenntnis des tatsächlichen Fahrstrompotentials eine Vorhersage über die Fahrtrichtung der Lok möglich. Vergleichen Sie hierzu auch den auf Seite 120 erläuterten Fahrregler-Befehl 'RU=Richtungsumkehr'.

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. Betrachten Sie hierzu das Bild 32.2 auf Seite 192 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! Die tatsächliche Fahrtrichtung der Lok läßt sich dann

im Bildschirm nur (falls vorher eingestellt) anhand der lokbezogenen Fahrtrichtung hinter der Fahrreglernummer ablesen.



Achten Sie daher darauf, daß Ihre Lokmotoren richtig gepolt sind! Wenn eine Lok beim Anlegen der Vorwärtsfahrspannung gleisbezogen 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 "Richtungsumkehr" auf Seite 120). Wenn ein Zug den augenblicklichen Block verlassen hat und im reservierten Block nicht angekommen ist, ist er 'verloren'.

### 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 über die Computertastatur oder das GBS eingestellt werden, ist ab Seite 98 in Tabelle 8 und Tabelle 10 nachzulesen. Im folgenden finden Sie zur Übersicht zunächst eine Zusammenstellung dieser Eigenschaften, anschließend werden sie einzeln erläutert.

Minimalfahrstufe	Route vorwärts	Handsteuerung
Maximalfahrstufe	Route rückwärts	Rangierfahrt
Schleichgeschwindigkeit	Zuglänge	reserviere 2 Strecken
Hp2-Geschwindigkeit		Keine Teilnahme am Staffellauf
Hp3-Geschwindigkeit		Kurzzug
Anfahrcharakteristik		Zuglicht
Bremscharakteristik		Fahrregler-Einzel-Nothalt
Bremscharakteristik im Haltepunkt		

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. Tabelle 4 auf Seite 59). Wenn eine alte Betriebssystemsituation eingelesen wurde, werden die Eigenschaften allerdings von dort übernommen.

#### Anfahr- und Maximalfahrstufe

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

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

Durch die Einstellung der Anfahr- und der Maximalfahrstufe können diese beiden nicht nutzbaren Bereiche am unteren und oberen Ende des Regelbereiches ausgeschaltet werden. Es werden einfach die gewünschte unterste und die gewünschte oberste nutzbare Zwischenfahrstufe angegeben. Die Ermittlung dieser beiden einzugebenden Grenzwerte ist in Tabelle 14 beschrieben.

Schritt	Tätigkeit	Tastatur-Eingabe	siehe Seite
1	Lok dem Fahrregler zuweisen.	F#.# ↵	92
2	Einstellen des gesamten Fahrstufenbereiches.	u1 ↵, o240 ↵	98
3	Die Lok zunächst etwas warmfahren lassen, dann anhalten.	Pfeil rechts Pfeil links	97
	<b>Einstellen der Anfahrstufe (vmin)</b>		
4	Langsames Aufregeln der Geschwindigkeit, bis sich die Lok gerade bewegt.	Strg + Pfeil rechts	97

5	Ablezen der zugehörigen Zwischenstufe und Eingeben als <b>unterste</b> Stufe (#).	<b>u#</b> ↵	98
	<b>Einstellen der Maximalfahrstufe</b> (vmax)		
6	Weiter Aufregeln der Geschwindigkeit, bis die Lok vorbildgerechte Höchstgeschwindigkeit fährt.	Strg + Pfeil rechts	97
7	Ablezen der zugehörigen Zwischenstufe und Eingeben als <b>oberste</b> Stufe (#).	<b>o#</b> ↵	98

Tabelle 14: Ermittlung und Einstellung der Anfahr- und Maximalfahrstufe

Wenn für diesen Fahrregler jetzt die Fahrstufe 1 eingestellt wird, erzeugt die Elektronik in Wirklichkeit die als **u#** eingegebene Zwischenstufe 'vmin'. Ebenso wird die Elektronik bei Einstellung der Grob-Fahrstufe 15 in Wirklichkeit nur die als **o#** eingegebene Zwischenstufe 'vmax' erzeugen. Der dazwischen liegende Bereich wird vom Programm in 14 Stufen mit etwa gleichem Zuwachs an Impulsbreite unterteilt.



Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Einstellungen für die Anfahr- und Bremscharakteristik sowie für die Schleich-, die Hp2- und die Hp3-Geschwindigkeit sollten erst dann vorgenommen oder wenigstens nochmals überprüft werden, nachdem die Anfahr- und Maximalfahrstufe eingegeben worden sind.

Wenn mit dem Befehl **u#** während des Betriebes ein neuer Wert für die Anfahrstufe (vmin) eingestellt wird, der größer ist als die derzeit aktuelle oder angeforderte Geschwindigkeit, werden die betroffenen Geschwindigkeiten auf den neuen vmin-Wert angehoben.

Beispiel:

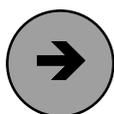
Bei einem Zug sei als angeforderte Geschwindigkeit die Zwischenstufe 33 und als Anfahrstufe (vmin) zunächst die unterste Zwischenstufe 1 eingestellt. Wenn die Anfahrstufe dieses Zuges jetzt mit dem Befehl **u40** ↵ auf den neuen Wert von 40 angehoben wird, wird die angeforderte Geschwindigkeit automatisch von 33 auf die neu eingestellte Anfahrstufe 40 angehoben, weil Geschwindigkeitsstufen zwischen 0 und der Anfahrstufe ja (wegen Wirkungslosigkeit) nicht eingestellt werden sollen.

### Schleichgeschwindigkeit

Die Schleichgeschwindigkeit (v-Schleich) ist diejenige Fahrstufe, mit der sich ein Zug dem roten Signal nähert. Sie wird vom Programm nur dann angelegt, wenn ein Zug sich auf einen Haltepunkt zubewegt und die Ausfahrt aus dem Block nicht freigegeben ist.

Wenn ein Zug in einen **Block ohne Haltepunkt** in der betrachteten Richtung hineinfährt und keine Ausfahrerlaubnis hat, (z.B. weil der Ausfahrt-Stopschalter eingeschaltet ist), wird er entsprechend der am Fahrregler eingestellten Bremscharakteristik bis zum Halt abgebremst. Wo er dann zum Stillstand kommt hängt von der Anfangsgeschwindigkeit und der Bremscharakteristik ab (vgl. Seite 155, Bilder 21.2 und 21.3).

Wenn dagegen der betroffene **Block einen Haltepunkt hat**, wird der Zug nur bis zu der am Fahrregler eingestellten Schleichgeschwindigkeit abgebremst. Damit 'schleicht' er nun auf den Haltepunkt zu. Wenn schließlich eine Belegmeldung von diesem Haltepunkt eintrifft, wird der Zug bis zum Stillstand abgebremst. Für diesen letzten Bremsvorgang kann wiederum eine spezielle Charakteristik eingegeben werden. Dadurch wird ein sehr geschmeidiges und nahezu punktgenaues Halten erreicht.



**Die tatsächliche Stopstelle des Zuges** ist abhängig von der Ankunfts geschwindigkeit des Zuges am Beginn des Haltepunktes (die bei zu schwach eingestellter Bremscharakteristik deutlich höher als die Schleichgeschwindigkeit sein kann), von der Zug(schwung)masse, der Zugbeleuchtung und schließlich von der Bremscharakteristik im Haltepunkt.

Für die Einstellung der Schleichgeschwindigkeit bestehen die in Tabelle 15 zusammengestellten Möglichkeiten.

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

Wert	Wirkung
0	Es wird keine Schleichgeschwindigkeit beachtet. Der Zug fährt mit eingestellter Reisegeschwindigkeit auf den Haltepunkt zu.
1-15	Die Schleichgeschwindigkeit entspricht der angegebenen Grob-Fahrstufe. Die zugehörige Zwischenstufe wird relativ zur Anfahr- und Maximalfahrstufe ermittelt. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. kalte/warme Lok, leichter/schwerer Zug), verändert sich die Schleichgeschwindigkeit im Verhältnis mit.
16-240	Die Schleichgeschwindigkeit entspricht der angegebenen Zwischenstufe und bleibt, unabhängig von den aktuell eingestellten Werten für die Anfahr- und die Maximalfahrstufe, konstant. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. betriebsbedingtes Erhöhen der Höchstgeschwindigkeit), bleibt die Schleichgeschwindigkeit immer konstant auf demselben Wert.

Tabelle 15: Einstellmöglichkeiten für die Schleichgeschwindigkeit



Um die Länge der Haltepunkte planen zu können, sind eigene Fahrversuche mit der vom Anwender gewünschten Schleichgeschwindigkeit und Bremscharakteristik erforderlich. Als Richtwert für die Länge der Haltepunkte schlagen wir bei Spurgröße H0 30-40 cm, bei Spur N 22-30 cm und bei Spur Z etwa 17-25 cm vor.

### Hp2-Geschwindigkeit

Das Hp2-Signal zeigt eine vorübergehende Geschwindigkeitsbeschränkung für den vorausliegenden Weichenbereich auf 40 km/h an (vgl. 'Signalbilder bei der MpC' auf Seite 136). Die Angabe, ob eine Fahrstraße mit Hp2-Fahrt zu durchfahren ist, kann im Strecken/Fahrstraßenformular SE eingetragen werden. Im Betrieb führt diese Angabe sowohl zu einer vorübergehenden Geschwindigkeitsreduzierung bis der letzte Wagen den Weichenbereich verlassen hat, als auch zur Erzeugung des Signalbildes Hp2.

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, besonders wenn mit niedrigen Spurkränzen gefahren wird, noch stärker bemerkbar als beim Vorbild. Nicht ohne Grund treten die meisten Entgleisungen in Weichenbereichen auf.

Um die beim Vorbild durch das Hp2-Signal geforderten 40 km/h für jede Lok möglichst genau einstellen zu können, kann bei jedem Fahrregler ein lokspezifischer Hp2-Fahrstufenwert angegeben werden. Auf diesen Fahrstufenwert wird die betreffende Lok dann automatisch abgebremst. Die Bremsung beginnt am Bremspunkt des Startblockes der Strecke. Bei gleisbezogener Vorwärtsfahrt ist dieses der in der Streckenbeschreibung eingegebene 'von-Block', bei gleisbezogener Rückwärtsfahrt ist es umgekehrt der 'nach-Block'. 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 der Strecke angekommen ist.

Unter Berücksichtigung der Korrekturgeschwindigkeit (vgl. Formular BE) wird die Hp2-Geschwindigkeit bei Bergfahrten entsprechend erhöht, bei Talfahrten jedoch höchstens bis auf die Schleichgeschwindigkeit erniedrigt.

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

Wert	Wirkung
------	---------

0	Es wird keine Hp2-Geschwindigkeit beachtet. Der Zug durchfährt alle Strecken mit der eingestellten Reisegeschwindigkeit.
1-15	Die Hp2-Geschwindigkeit entspricht der angegebenen Grob-Fahrstufe. Die zugehörige Zwischenstufe wird relativ zur Anfahr- und Maximalfahrstufe ermittelt. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. kalte/warme Lok, leichter/schwerer Zug), verändert sich die Hp2-Geschwindigkeit im Verhältnis mit.
16-240	Die Hp2-Geschwindigkeit entspricht der angegebenen Zwischenstufe und bleibt, unabhängig von den eingestellten Werten für die Anfahr- und die Maximalfahrstufe, konstant. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. betriebsbedingtes Erhöhen der Höchstgeschwindigkeit), bleibt die Hp2-Geschwindigkeit immer konstant auf demselben Wert.

Tabelle 16: Einstellmöglichkeiten für die Hp2-Geschwindigkeit

### Hp3-Geschwindigkeit

Wenn die Langsamfahrgeschwindigkeit Hp2 mit ihren 40 km/h für eine bestimmte Strecke zu langsam ist, kann in der Strecken/Fahrstraßenbeschreibung eine „Hp3-Fahrt“ definiert werden. Der individuell für jeden Fahrregler einstellbare Geschwindigkeitswert 'Hp3' sollte dementsprechend etwas über dem Hp2-Wert (also z.B. bei 60 km/h) liegen. Der Begriff 'Hp3' ist hierbei willkürlich gewählt und hat keine Entsprechung beim Vorbild.

Ist eine Streckenfahrt als 'Hp3-Fahrt' definiert, hat dieses auch entsprechenden Einfluß auf die erzeugten Signalbilder. Näheres hierzu siehe in den Tabellen ab Seite 140.

Das Abbremsen auf die Hp3-Geschwindigkeit beginnt wie bei einer Hp2-Fahrt am Bremspunkt des Startblockes. Die Hp3-Geschwindigkeit wird solange beibehalten, bis auch der letzte Wagen des Zuges im Zielblock der Strecke angekommen ist.

Unter Berücksichtigung der Korrekturgeschwindigkeit (vgl. Formular BE) wird die Hp3-Geschwindigkeit bei Bergfahrten entsprechend erhöht, bei Talfahrten jedoch höchsten bis auf die Schleichgeschwindigkeit erniedrigt.

Bei eingeschalteter Fahrreglerfunktion "Handsteuerung" (HS) werden zwar die Signale entsprechend der Hp3-Fahrt gestellt, das automatische Abbremsen auf die Hp3-Geschwindigkeit unterbleibt jedoch, denn es wird ja "von Hand" gefahren.

Wert	Wirkung
0	Es wird keine Hp3-Geschwindigkeit beachtet. Der Zug durchfährt alle Strecken mit der eingestellten Reisegeschwindigkeit.
1-15	Die Hp3-Geschwindigkeit entspricht der angegebenen Grob-Fahrstufe. Die zugehörige Zwischenstufe wird relativ zur Anfahr- und Maximalfahrstufe ermittelt. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. kalte/warme Lok, leichter/schwerer Zug), verändert sich die Hp3-Geschwindigkeit im Verhältnis mit.
16-240	Die Hp3-Geschwindigkeit entspricht der angegebenen Zwischenstufe und bleibt, unabhängig von den eingestellten Werten für die Anfahr- und die Maximalfahrstufe, konstant. <b>Vorteil:</b> Bei Veränderungen der Anfahr- und Maximalfahrstufe (z.B. betriebsbedingtes Erhöhen der Höchstgeschwindigkeit), bleibt die Hp3-Geschwindigkeit immer konstant auf demselben Wert.

Tabelle 17: Einstellmöglichkeiten für die Hp3-Geschwindigkeit

### Anfahr-/Bremscharakteristik

Wesentliche Merkmale der Anfahr- und Bremscharakteristik sind, daß dafür keine zusätzliche Elektronik benötigt wird. Beide Funktionen werden ausschließlich durch das Programm erzeugt. Die Beschleunigungsstrecke ist daher z.B. nicht auf den Anfahrabschnitt begrenzt. Abhängig vom eingestellten Wert kann sich das Beschleunigungsmanöver sogar über mehrere Blöcke hinziehen. Aber nicht nur beim Anfahren aus dem Stand, sondern bei allen Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen werden immer die aktuell eingestellten Anfahr/Bremswerte berücksichtigt.

Das Beschleunigen und Bremsen findet um so langsamer statt, je höher die eingestellten Werte sind. Bei Charakteristik 0 erfolgt ein schlagartiges Verändern der Geschwindigkeit auf den jeweils zulässigen Wert, bei 99 dauert die Veränderung mit bis zu 40 Sekunden am längsten. Im unteren und oberen Fahrstufenbereich wird die jeweilige Charakteristik durch das Programm etwas verlängert, um die natürlichen Anfahr/Bremsvorgänge noch besser annähern zu können. Bei eingestellter Funktion 'Rangierfahrt' werden die Anfahr- und Bremscharakteristik unabhängig von ihrer tatsächlichen Einstellung immer mit der Stufe 6 berücksichtigt.

Die ebenfalls separat einstellbare **Bremscharakteristik im Haltepunkt** (0-15) gestattet die Wahl, ob bei Erreichen des Haltepunktes ein sofortiges Anhalten gewünscht ist oder ein weiches Ausrollen. Es muß beachtet werden, daß bei einer hoch eingestellten Bremscharakteristik im Haltepunkt auch ein entsprechend langer Ausrollweg zur Verfügung stehen muß. Die Ausrollzeit schwankt je nach Höhe der Schleichgeschwindigkeit und eingestellter Charakteristik zwischen 0 und 8 Sekunden.

### Zuglänge

Diese Fahrregler-Einstellung ist in Verbindung mit der im Formular BE eingegebenen Blocklänge zu sehen. Indem Sie am Fahrregler einstellen, wie lang der von ihm gesteuerte Zug ist, soll erreicht werden, daß sich der Zug beim 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.



Es ist zu beachten, daß ein Zug mit einer eingestellten Zuglänge im Automatikbetrieb nicht mehr in kürzere Blöcke einfahren oder durch kürzere Blöcke durchfahren kann. Durch Einschalten der "Handsteuerung" oder einer "Rangierfahrt" kann die Einfahrt oder Durchfahrt allerdings vom Fahrdienstleiter erzwungen werden.

Wesentliche Bedingung für die Wirkung der Funktion 'Zuglänge' ist eine eingeschaltete Ausweichautomatik. Erst durch die Ausweicherlaubnis wird die Suche über mehrere Gleise nach demjenigen mit der optimalen Länge möglich. Weist die für den Zug eingestellte Fahrstraße in einen Block, dessen Länge genau mit der Zuglänge übereinstimmt, wird in den betreffenden Block hineingefahren und der Fall ist erledigt. Ist der Zug jedoch kürzer als der Block, würde unnötigerweise Platz verschwendet. Ist er länger, würde er nicht vollständig hineinpassen und den zurückliegenden Weichenbereich blockieren. In beiden Fällen besteht Bedarf nach einem Ausweichmanöver. Das Programm prüft daher in einer solchen Situation zunächst, ob die Ausweichautomatik für den Zielblock eingeschaltet ist und reagiert dann wie folgt:

**Ist die Ausweichautomatik ausgeschaltet** und der Zug ist kürzer als der Block, wird in den Block hineingefahren. Dadurch wird zwar Platz verschwendet, aber dem Computer sind ja auch durch die ausgeschaltete Ausweichautomatik die Hände gebunden. Ist der Zug jedoch länger als der Block, würde er nach dem Stillstand im Zielblock den Weichenbereich noch nicht verlassen haben. In diesem Fall gibt es daher ein eindeutiges Einfahrverbot und der **Zug bleibt vor dem Block stehen**.

**Die Suche nach einem Gleis mit der optimalen Länge wird nur bei eingeschalteter Ausweichautomatik durchgeführt.** Dabei werden die Ausweichblöcke des Zielblocks der Reihe nach auf ihre Länge hin überprüft. Wenn dabei irgendwann ein Block gefunden wird, dessen Ausweichautomatik ausgeschaltet ist, wird die Suche abgebrochen und es wird Bilanz gezogen. Der Zug fährt nun entweder in ein inzwischen gefundenes längeres Gleis ein oder er bleibt wie oben beschrieben stehen, damit er nicht in den Weichenbereich überhängt. Aus Zeitgründen werden jedoch nicht mehr als 40 Ausweichgleise untersucht.

Die Suche nach dem optimalen Gleis funktioniert auch dann, wenn innerhalb eines Schattenbahnhofs-gleises **mehrere Blöcke hintereinander** angeordnet sind. In den entsprechenden Blockformularen ist dazu unter der Eingabeposition '+ Länge von Block' lediglich die Nummer des jeweils in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung folgenden Blockes anzugeben. Das Programm addiert dann die Längen der aktuell jeweils freien Blöcke und sucht dabei dasjenige Gleis aus, bei dem die wenigsten Blöcke für die Unterbringung des Zuges benötigt werden.

Hat ein Zug die Länge 0, findet keine Berücksichtigung der Zuglänge statt. Hat ein Block die Länge 0, wird er von Zügen mit eingegebener Länge als erstes angefahren.

## Handsteuerung

Vom Konzept her ist die MpC generell als „Handsteuerung“ vorgesehen, denn jedem Zug soll normalerweise sowohl die Fahrstraße als auch die einzuhaltende Geschwindigkeit von Hand eingestellt werden. Nun kann sich der Modellbahner sicher nicht um alle seine Züge gleichzeitig kümmern, ihnen Fahrstraßen einstellen und ihre Geschwindigkeit regeln. Damit nun doch ein abwechslungsreicher Zugbetrieb mit vielen Garnituren zustande kommen kann, kommt man im allgemeinen nicht umhin, die meisten Züge automatisch fahren zu lassen. Das trifft besonders dann zu, wenn die Fahrstraßen vorbildgerecht nach den Zugfahrten automatisch aufgelöst werden. Die MpC verfügt daher über eine ganze Reihe von zuschaltbaren ortsbezogenen und zugbezogenen Automaten.

Sobald ein Zug in einen örtlichen Automatenbereich einfährt, wird er von der Automaten übernommen und entsprechend weitergeleitet. Die Automaten übernimmt dann sowohl das Schalten der Fahrstraßen, die Berücksichtigung der Zug- und Blocklängen, die Abwicklung des Staffellaufs, das Abwarten von Aufenthaltszeiten als auch die Regelung der Geschwindigkeit (Schleichen, Hp2-Fahrt, Hp3-Fahrt, Geschwindigkeitskorrektur bei Berg- und Talfahrt etc.). Soll ein bestimmter Zug jedoch auch in diesem Bereich von Hand gesteuert werden, braucht nicht die örtlich wirkende Automaten 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 (Befehl: 'HS'). Man kann mit diesem Zug dann durch den übrigen, automatisch ablaufenden Betrieb hindurch fahren, der sozusagen die Hintergrundkulisse für den von Hand zu steuernden Zug bildet. Durch Ausschalten der Handsteuerung kann der betreffende Zug jederzeit wieder in den Automatenbetrieb entlassen werden. Es können beliebig viele Züge auf Handsteuerung geschaltet werden.

Bei eingeschalteter Handsteuerung werden unter anderem folgende Funktionen nicht mehr beachtet: Ausweichautomaten, Ausfahrautomaten, Zuglänge, v-Korrektur bei Berg- und Talfahrt, die Langsamfahr Geschwindigkeiten Hp2 und Hp3, v-max im Block, Staffellauf, Routenfahrt, Pendelzugautomaten, Abfahrverzögerung bei grünem Signal sowie das Abwarten von Aufenthaltszeiten. Weiterhin beachtet werden natürlich noch die Regeln der Zugsicherung sowie das selbständige Abbremsen am Bremspunkt und das Halten bei Erreichen des Haltepunktes.

Wenn die Funktion 'Handsteuerung' eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normalerweise graue Hintergrund um die Buchstaben 'HS' in gelber Farbe.

## Zugstandlicht

Allgemein ausgedrückt wird durch Zuschalten dieser Funktion (Befehl: 'Li') in jedem Block, den der Zug belegt, lediglich das im Formular BE unter der Position 'Zuglicht' angegebene Relais eingeschaltet. Für die Realisierung einer Zugstandbeleuchtung ist aber immer der Zukauf einer handelsüblichen Dauerzugbeleuchtung mit einem entsprechend leistungsfähigen Trafo erforderlich, deren Anschluß über entsprechende Drosseln zur Entkopplung vom Fahrstrom erfolgen muß. Es ist darauf zu achten, daß sie aus einer möglichst reinen Sinusschwingung besteht, da nur dann eine optimale Entkopplung des Lichtstromes von der Gleichspannung zur Belegtmeldung gewährleistet ist. Für den Anschluß es dann prinzipiell 2 Möglichkeiten:

1. Man kann die Dauerzugbeleuchtung **direkt an die Blocksteckkarten** (Pin *FspB1/2* auf GP05) anschließen. Nach dem zentralen Einschalten der Dauerzugbeleuchtung werden alle Zuggarnituren in den daran angeschlossenen Blöcken erleuchtet. Diese Version ist als "Tag- und Nacht-Schaltung" zu bezeichnen, da man nur die Möglichkeit hat, sie als Ganzes ein- oder auszuschalten.
2. Die zweite Möglichkeit ist besser und teurer: Um die Beleuchtung nur für bestimmte Züge schaltbar zu machen, wird die Dauerzugbeleuchtung nicht direkt, sondern auf dem Umweg **über die Relais auf der Steckkarte 9208** an die Blöcke angeschlossen (wieder Pin *FspB1/2* auf GP05). Für jeweils 8 Blöcke wird eine Steckkarte 9208 benötigt. Nach Einschalten der Funktion 'Zuglicht' sorgt das Programm dann durch die gezielte Schaltung der jeweils richtigen Relais dafür, daß immer nur diejenigen Blöcke mit der Dauerzugbeleuchtung versorgt werden, in denen sich der betreffende Zug aufhält. Bei Kurzschluß in einem Block wird das entsprechende Relais zum Schutz der Dauerzugbeleuchtungselektronik automatisch ausgeschaltet.

Wenn die Funktion 'Zuglicht' eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normalerweise graue Hintergrund um die Buchstaben 'Li' in weißer Farbe.

## Rangierfahrt

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

### Rangierregel 1

Beim Rangieren darf in besetzte Blöcke eingefahren werden.

Eine Lok, bei deren Fahrregler die Funktion 'Rangierfahrt' eingeschaltet ist (Befehl: 'RF'), erhält also auch dann Fahrerlaubnis, wenn die gültige Fahrstraße in oder über einen besetzten Block führt. Bedingung dafür ist allerdings, daß die betreffenden Blöcke, in die hinein rangiert werden soll, nicht bereits einem anderen Fahrregler zugeteilt sind. Man kann also nicht in einen Block hinein rangieren, in dem eine andere, ebenfalls zugewiesene Lok steht. Eine solche Lok müßte immer zunächst abgemeldet werden (vgl. Seite 94).

#### Zur Erinnerung:

Es werden ja nicht die einzelnen Loks angesteuert, sondern die Blöcke. Sie werden vom Programm verwaltet und den Fahrreglern zugeteilt. Dabei darf ein Fahrregler zwar mehrere Blöcke gleichzeitig zugeteilt bekommen, (wenn sein Zug entsprechend lang ist), ein Block hingegen darf immer nur einem 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. Danach bildet der abgemeldete Zug lediglich eine unbekanntete Belegmeldung, genauso wie ein abgehängter Wagen.



Ein wesentliches Merkmal bei eingeschalteter Rangierfahrt ist, daß eine Rangierlok im Prinzip immer Fahrerlaubnis bekommt. Also auch dann, wenn sie bereits im Haltepunkt angekommen ist (vgl. *'Die Betriebsgeschwindigkeit'*, Seite 109). Wäre das nicht so, könnte z.B. im Haltepunktabschnitt nicht mehr rangiert werden. Da eine Rangierlok also im Haltepunkt nicht von der Zugsicherung zwangsweise gestoppt wird, darf man sie auch nicht unbeaufsichtigt fahren lassen. 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.

Genau wie der Rangierlokführer beim Vorbild muß man sich nun nach den Rangiersignalen richten, deren Signalbild ja vom Computer an die Anlage weitergegeben wird. Im allgemeinen wird natürlich nur dort rangiert, wo auch Sichtkontakt zur Anlage und damit auch zu den Signalen besteht. Doch wie verhält man sich, wenn die Stelle nicht einsehbar ist oder dort keine Rangiersignale aufgestellt sind?

Die verlässlichste Information erhalten Sie dann durch das Ablesen der Zugstandortmeldungen im Bildschirm (direkt über den Anzeigen des selektierten Fahrreglers). Hier werden ja nicht nur die Blöcke angezeigt, in denen sich der Zug gerade befindet, sondern vor dem Pfeilchen auch diejenigen für die er eine Einfahrerlaubnis hat. Sollte das Pfeilchen also ins Leere zeigen, darf die Rangierlok den letzten, vor dem Pfeilchen stehenden Block nicht verlassen. Tut sie es doch, wird sie im anschließenden Block entweder keine Fahrspannung vorfinden und stehenbleiben oder sie erhält die dort für einen anderen Zug hergestellte Fahrspannung.

Eine ebenfalls gute, wenngleich auch etwas "vorsichtiger" arbeitende Anzeige über die Erlaubnis zur Weiterfahrt einer Rangierlok, stellt das in jedem Fahrpult installierbare zentrale Rangiersignal dar. Die beiden LED-Nummern hierfür werden im Formular PE eingegeben. Dieses Signal wandert immer mit der Zugspitze mit. Dort, wo sich für das Programm die Zugspitze befindet, steht auch das Signal. Doch warum ist diese Anzeige nun "vorsichtiger"?

Hierzu ein Beispiel:

Die Rangierlok will in ein Gleis hineinfahren, um einen dort am Ende des Blockes, also im **jenseitigen Haltepunkt stehenden Wagen** abzuholen. Die Rangierlok erhält Einfahrerlaubnis in den Block und das Rangiersignal im Fahrpult zeigt damit "Fahrt". Sofort bei der nächsten Anlagenbeobachtung stellt das Programm jedoch fest, daß der **Haltepunkt** im vordersten Block der an die Rangierlok zugeteilten Strecke **bereits besetzt ist**. Da das Programm nun nicht erkennen kann, von wem diese Besetzung stammt, muß es ungünstigerweise (= vorsichtig) davon ausgehen, daß es sich hierbei um die Rangierlok handelt. Das heißt also, daß die Rangierlok mit einem Riesensprung bereits im Haltepunkt angekommen ist. Das Rangiersignal zeigt damit also sofort wieder "Halt". Eine Überlegung, ob die Rangierlok bei ihrer derzeitigen Geschwindigkeit den Haltepunkt so schnell hätte erreichen können oder nicht, stellt das Programm dabei (leider) nicht an.

Solange Sie also der Anzeige des Rangiersignals im Fahrpult Folge leisten, liegen Sie immer auf der sicheren Seite, zeigt es "Fahrt" kann gefahrlos weitergefahren werden. Wenn das Rangiersignal jedoch "Halt" zeigt, muß das allerdings noch nicht heißen, daß jetzt nicht mehr weitergefahren werden darf. Es ist nun ein Blick auf die Standortmeldung im Bildschirm oder am besten auf das am Gleisende aufgestellte Rangiersignal erforderlich.

### Rangierregel 3

Vergewissern Sie sich bei eingeschalteter Rangierfahrt stets anhand der im Bildschirm ausgegebenen Standortmeldungen, für welche Blöcke die Lok Fahrerlaubnis hat oder beachten Sie das am Gleisende stehende Rangiersignal.

Leider gibt es jedoch bei der Ermittlung der Fahrerlaubnis - und somit sowohl für die Anzeige der Standortmeldungen, als auch für die Ansteuerung des Rangiersignals - einen logischen Pferdefuß im Programm: Eine Lok **ohne angeforderte Geschwindigkeit** bekommt vom Programm **keine Fahrstrecke** reserviert, weil sie eben keine "anfordert". Um nun die in Fahrtrichtung liegenden Blöcke reservieren zu können, muß die Rangierlok eine angeforderte Geschwindigkeit haben. Diese sollte jedoch so niedrig sein, daß sie nicht schon losfährt. Im allgemeinen wird das so gelöst, daß die Anfahrstufe (vgl. Seite 111) so niedrig festgelegt wird, daß die Rangierlok zwar noch nicht losfährt, dem Programm aber zu erkennen gibt, daß sie eine Strecke anfordert.

#### **Wenn die Rangierlok einen Wagen abhängt**

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 etwa, daß Sie zweimal auf den mechanischen Entkuppeler drücken müssen. Vielmehr ist mit dem zweiten Entkuppeln das **logische Trennen** der beiden Zugteile gemeint. Das Programm kann nämlich nicht wissen, wann Sie einen Entkuppeler gedrückt haben und damit den Zug in zwei Teile geteilt haben. Machen wir hierzu gleich ein Beispiel, um einen extra für den Rangierbetrieb geschaffenen Befehl, das *'Freimelden eines Blockes'*, zu erläutern:

#### Beispiel:

Eine Rangierlok schiebt einen beleuchteten (oder durch Widerstandsleitlack belegtmeldend gemachten) Wagen vor sich her in ein Abstellgleis hinein. Dort kuppelt sie den Wagen ab und fährt wieder aus dem Abstellgleis heraus in den davor liegenden Block zurück.

Wenn Sie nun versuchen, die Fahrstraße in ein paralleles Abstellgleis zu schalten, wird das Programm 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 Ereignis eintreten, durch das die Rangierlok vom verlassenen Block getrennt wird. Hierzu genügt es, den verlassenen Block einmal kurzzeitig frei zu melden (vgl. 'Block frei melden', Seite 92).

### WICHTIG:



Während des Freimeldens muß die Fahrtrichtung der Lok von dem zu lösenden Block **wegweisen!**

Zum Schluß noch einmal eine kurze Zusammenfassung: Bei eingeschalteter Rangierfahrt werden Bremspunkte, Haltepunkte, Ausfahr-Stopschalter und die Stillstandspause nicht mehr beachtet. Die Anfah- und Bremscharakteristik werden unabhängig von ihren aktuellen Einstellungen mit dem Wert 6 berücksichtigt. Zusätzlich werden, wie auch bei der Handsteuerung, keine Automatikfunktionen bezüglich des Fahrweges und der Geschwindigkeitsregelung berücksichtigt.

Wenn die Funktion "Rangierfahrt" eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normaler weise graue Hintergrund um die Buchstaben 'RF' in roter Farbe.

### ZUSÄTZLICHE BESONDERHEITEN BEI DER FUNKTION RANGIERFAHRT:

1. Beim Einschalten der Rangierfahrt wird die angeforderte Geschwindigkeit sicherheitshalber auf den Wert der aktuellen Geschwindigkeit gesetzt. Die ehemals angeforderte Reisegeschwindigkeit wird jedoch gespeichert und bei Rücknahme der Rangierfahrt wieder eingesetzt.

#### *Begründung:*

*Durch die Rangierfahrt bekommt die Lok plötzlich Fahrerlaubnis. Wenn ihre aktuelle Geschwindigkeit vorher aus Gründen der Zugsicherung Null war, würde sie jetzt allein durch das Einschalten der Rangierfahrt auf die angeforderte Geschwindigkeit beschleunigt.*

2. Da eine Lok mit Rangierfahrt weder Brems- noch Haltepunkte beachtet, darf sie nicht ohne Aufsicht fahren. Wenn das Programm daher feststellt, daß eine Rangierlok weder im Bildschirm noch in einem der 4 externen Fahrpulte selektiert ist, (sie also unbeaufsichtigt ist,) wird sie automatisch gestoppt.
3. Dadurch, daß die Anfah- und Bremscharakteristik bei eingeschalteter 'Rangierfahrt' fast zu Null und die Stillstandspause ganz zu Null gesetzt werden, sind die im Programm eingebauten Geschwindigkeitsdämpfungen ausgeschaltet und die Lok hängt "direkt" am Regler.

### Zwei Strecken suchen

Die Funktion "2 Strecken suchen" (Befehl: '2S') wird eigentlich nur dann benötigt, wenn sich bestimmte Schweizer Signale neuerer Bauart auf der Anlage befinden. Während die üblichen Signale immer nur anzeigen, ob der nächste Block befahren werden darf oder nicht, können diese neuen Schweizer Signale zusätzlich noch unterscheiden, ob die Fahrerlaubnis nur für den nächsten oder auch noch für den übernächsten Block gilt. Auf diese Weise kann der Lokführer einer solchen Strecke immer einen Block weiter nach vorne schauen und seine Fahrweise entsprechend anpassen. Damit eine solche vorbildgerechte Signalisation auch bei der MpC möglich wird, bestand Bedarf nach einer Funktion, mit der die sonst übliche Regelung immer nur einen Block im voraus zu reservieren auf zwei Blöcke erweitert werden kann.

Natürlich schränkt die Einschaltung dieser Funktion den zur Verfügung stehenden Raum auf der Anlage ein und man wird sie daher nur dann benutzen, wenn entweder die genannten Schweizer Signale aufgestellt sind oder man einem Zug eine gewisse Priorität einräumen will. Da bei der Zuteilung der Strecken an die Züge immer die Devise gilt 'wer zuerst kommt, mahlt zuerst', befindet sich ein zwei Strecken im voraus reservierender Zug den anderen gegenüber immer ein bißchen im (Zeit)Vorteil.

Wenn die Funktion '2 Strecken reservieren' eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normalerweise graue Hintergrund um die Buchstaben '2S' in grüner Farbe.



Die Funktion '2S' wird in einer späteren Programmversion voraussichtlich entfallen, da im Blockformular mittlerweile angegeben werden kann, wieviele Strecken sich ein Zug von einem Block aus im voraus reservieren soll.

## Keine Teilnahme am Staffellauf

Durch diese Funktion (Befehl: 'SL') kann der betreffende Zug von der Teilnahme am Staffellauf ausgeschlossen werden. Der Staffellauf selbst ist eine blockbezogene, also ortsgebundene Funktion und wirkt gleichermaßen auf alle in dem betreffenden Bereich (z.B. Schattenbahnhof) befindlichen Züge. Eine ausführliche Beschreibung der Staffellauf-Automatik finden Sie auf Seite 129. Durch die Funktion 'SL' wird es möglich, bestimmte Züge aus dieser Automatik auszuschließen und ihnen dadurch eine ungehinderte Durchfahrt durch die betreffenden Bereiche zu verschaffen.

Wenn die Funktion 'Keine Teilnahme am Staffellauf' eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normalerweise graue Hintergrund um die Buchstaben 'SL' in der Farbe lila. Im Stellisch ist diese Funktion derzeit weder verstellbar noch ist ihr aktueller Schaltzustand ablesbar.

## Kurzzug

Bei nicht freigegebener Ausfahrt aus einem Block oder beim Abwarten von Aufenthaltszeiten fahren die Züge normalerweise bis zum Haltepunkt am Blockende. In sichtbaren Bahnhofsgleisen halten dadurch allerdings auch kurze Züge unschönerweise am Blockende und nicht in Bahnsteigmitte. Nach Einschalten der Funktion 'Kurzzug' (Befehl: 'KZ') beachtet der betreffende Zug die separat im Blockformular BE eingebbaren Halte- und Bremspunkte für kurze Züge. Diese sind dann so anzuordnen, daß kurze Züge etwa in Bahnsteigmitte zum Stillstand kommen.

Wenn die Funktion 'Kurzzug' eingeschaltet ist, leuchtet unten rechts im Bildschirm der normalerweise graue Hintergrund um die Buchstaben 'KZ' in der Farbe aqua. Im Stellisch ist diese Funktion derzeit weder verstellbar noch ist ihr aktueller Schaltzustand ablesbar.

## 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 vorhersagen, in welche Richtung sie bei einer am Fahrregler eingestellten Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt fahren wird. Wird die Lok auf dem Gleis umgedreht, ändert sich zwar die Polung und damit die Drehrichtung des Motors, da aber auch die Lok umgedreht wurde, heben sich beide Effekte wieder auf. Die Fahrtrichtung ist hier also **gleisbezogen** immer eindeutig.

Anders ist es dagegen bei Gleichstromanlagen, die mit **Mittelleitersystem** betrieben werden. (Übrigens: auch die Oberleitung ist ein Mittelleiter.) Egal wie hierbei die Lok auf das Gleis gestellt wird, der Mittelschleifer bleibt auch nach dem Umdrehen der Lok immer noch in der Mitte. Für den Lokmotor hat sich daher durch das Umdrehen keine Polungs-Veränderung ergeben und seine Drehrichtung bleibt daher durch diese Aktion auch unverändert. Durch das Umdrehen fährt die Lok nun allerdings genau in die andere Richtung. In diesen Systemen ist die Fahrtrichtung daher immer **lokbezogen** eindeutig.

Um zu wissen, in welche "Himmelsrichtung" eine Mittelschleifer-Lok bei eingestellter Vorwärtsrichtung fahren wird, müßte das Programm erkennen können, wie herum die Lok auf dem Gleis steht. Da das aber nicht möglich ist, wird es beim Mittelleitersystem in der Hälfte aller Fälle passieren, daß die Lok gleisbezogen in die falsche Richtung fährt.

Durch die Eingabe des Befehls 'RU' haben Sie die Möglichkeit, dem Programm mitzuteilen, daß die Lok "verkehrt herum" auf dem Gleis steht. Es wird dann eine entsprechende Korrektur durch Vertauschung des Potentials auf der rechten (=getrennten) Schiene vorgenommen.

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 über dem Fahrtrichtungsbuchstaben. Da es sich hierbei um einen äußerst selten angewendeten Befehl handelt, kann die Richtungsumkehr in den externen Fahrpulten weder eingestellt noch abgelesen werden. (Vgl. auch Seite 109, 'Die gleisbezogene und die lokbezogene Fahrtrichtung').

### **Fahrregler-Nothalt**

Die Funktion 'Fahrregler-Nothalt' bewirkt, daß für den Zug sofort und ohne Berücksichtigung einer Bremscharakteristik die Fahrstufe 0 ausgegeben wird. Eine auf der Blockplatine installierte Glättung sorgt jedoch noch dafür, daß der Zug nicht schlagartig zum Stehen kommt. Erst nach Ablauf der 'Nothalt-Auslaufzeit' (vgl. Formular OE) wird dann auch die Fahrspannung für den Zug unterbrochen. Eine bereits für den Zug reservierte Strecke, in die er noch nicht eingefahren ist, wird dann wieder zurückgegeben.

Während des Fahrregler-Nothalt wird der rote Schriftzug '(-)Nothalt' in den Fahrregleranzeigen anstelle des Wortes 'Fahrregler' ausgegeben. Das in Klammern vorangestellte Minuszeichen soll daran erinnern, daß der Einzelnothalt mit der Minustaste wieder aufgelöst wird.

Um möglichst sparsam mit der Anzahl der erforderlichen LEDs in den externen Fahrpulten umzugehen, wurde dort für den Fahrregler-Einzelnothalt keine eigene LED vorgesehen. Die Anzeige des Einzelnothalt erfolgt dort durch das Blinken der Fahrregler-Nummer in der 7-Segment-Anzeige und durch das Blinken der Fahrregler-Belegt-LED aus dem Formular RE.

### 8.3.7 Der Fahrbetrieb

In diesem Kapitel sollen der Ablauf des Fahrbetriebes und ein Teil des logischen Konzeptes näher beschrieben werden. Ziel ist es, Ihnen die der Blocksicherung zugrunde liegenden Regeln zu erläutern und Sie schließlich auch in die Lage zu versetzen, mitzudenken.

#### Die Fahrerlaubnis

Jeder Zug der fahren soll, benötigt vom Programm eine 'Fahrerlaubnis'. Das gilt nicht nur für die Fahrbewegungen von Block zu Block, sondern sogar für Fahrbewegungen innerhalb des eigenen Blockes. Die einfachste Möglichkeit für einen Zug eine Fahrerlaubnis zu erwerben besteht darin, bei seinem Fahrregler die 'Rangierfahrt' einzuschalten. Der Computer kümmert sich dann nicht mehr um das Stoppen dieses Zuges im Haltepunkt und gibt die angeforderte Geschwindigkeit an den betreffenden Block aus. Allerdings ist dann beim Fahren über den Haltepunkt hinaus darauf zu achten, ob das Programm hierfür eine Erlaubnis erteilt hat. Anderenfalls fährt der Zug in verbotenes Terrain und trifft dort entweder keinen Fahrstrom an oder aber den für einen anderen Zug hergestellten. Weitere Erläuterungen hierzu sind ab Seite 117 im Abschnitt 'Rangierfahrt' nachzulesen.

**Im Zusammenhang mit den Hilfsblöcken** gibt es jedoch eine Situation, bei der ein Zug auch bei eingeschalteter Rangierfahrt nicht einmal für eine Fahrbewegung innerhalb seines eigenen Blockes eine Fahrerlaubnis erhalten kann. Das ist der Fall, wenn der für die Fahrstromlieferung benötigte Hauptblock nicht verfügbar ist. Da ein Hilfsblock seinen Fahrstrom immer von einem ganz bestimmten und mit ihm fest verdrahteten Hauptblock bezieht, kann in ihm nur gefahren werden, wenn sein Hauptblock gerade verfügbar ist, d.h. wenn er nicht gerade für einen anderen Zug Fahrstrom herstellen muß. Wenn also 2 Züge in jeweils einem Hilfsblock stehen, die beide ihren Fahrstrom von demselben Hauptblock beziehen, kann nur einer der beiden Züge fahren. Erst wenn dieser Zug den Einflußbereich des Hauptblockes verlassen hat oder zum Stillstand gekommen ist, kann der Hauptblock für die Fahrstromherstellung des zweiten Zuges tätig werden.

#### Beispiel:

Die Hilfsblöcke 201 und 202 sind fahrstromtechnisch beide an den Hauptblock 5 angeschlossen. Jetzt kann entweder der Zug in Block 201 oder der in Block 202 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 201 oder 202 gelieferte Fahrstrom würde ja im Hauptblock 5 hergestellt werden und damit den dort befindlichen Zug ebenfalls bewegen.

Im Normalfall (die Funktion 'Rangierfahrt' 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 Ausfahrt-Stopschalter des Blockes muß geöffnet sein.
4. Die für das Befahren der geplanten Strecke benötigte Fahrstraße (vgl. Formular SE) muß gültig, d.h. geschaltet sein. Es genügt nicht, daß alle Weichen durch nacheinander erfolgte Einzel-Weichenschaltungen richtig liegen.
5. Alle für das Befahren der geplanten Strecke benötigten Hilfsblöcke müssen im Formular BE eingegeben sein, damit ihr zugehöriger Hauptblock bekannt ist.
6. Alle für die geplante Strecke benötigten Blöcke müssen frei sein, verfügbar sein (siehe Abhängigkeit Hauptblock/Hilfsblock) und dürfen nicht bereits für andere Züge reserviert sein.
7. Wenn die geplante Strecke über eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene führt, darf in diesem Augenblick kein anderer Zug irgendeine andere Doppeltrennstelle überfahren, bzw. wenn umgekehrt 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 mit bekannter Blocklänge führt, muß der Block (eventuell unter Berücksichtigung folgender Blöcke) 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 im Routenformular UE definierte Aufenthaltszeit muß abgelaufen sein. (Im GBS darf die Routen-LED nicht blinken.)
11. Der Zug darf nicht wegen eingeschalteter Staffellauf-Automatik momentan an der Weiterfahrt gehindert sein. (Die LED der angeforderten Geschwindigkeit darf nicht blinken).

Wenn alle genannten Bedingungen erfüllt sind, bekommt der Zug Fahrerlaubnis. Sie gilt für den gesamten untersuchten Streckenabschnitt, so wie er im Formular SE eingegeben worden ist. Der Zug setzt sich nun in Richtung Zielblock in Bewegung. Ist der Zielblock erreicht, muß ihm für die nächste Strecke wieder eine neue Fahrerlaubnis vom Programm erteilt werden.

### Warum fährt der Zug nicht?

Wie Sie im letzten Kapitel gelesen haben, ist die vom Programm getroffene Entscheidung, ob einem Zug Fahrerlaubnis erteilt werden kann oder nicht, von vielen Faktoren abhängig, die mitunter vom Modellbahner nicht immer alle erkannt oder bedacht werden. Selbst der Autor des MpC-Programmes gesteht inzwischen freimütig, daß auch er in dieser Frage gelegentlich ratlos ist. Hier hilft zunächst einmal nur das Vertrauen, daß das Programm auf jeden Fall weiß warum der Zug nicht fährt und daß es hierfür immer auch einen triftigen Grund gibt.

Durch Drücken der **Taste mit dem Fragezeichen** gibt es die Möglichkeit, das Programm zur Preisgabe dieses Grundes für den gerade selektierten Fahrregler zu veranlassen. Der Einfachheit halber kann dabei auf das gleichzeitige Drücken der Umschalttaste verzichtet werden, denn die Eingabe des Zeichens 'ß' erfüllt den gleichen Zweck. Auf dem Bildschirm erscheint daraufhin ein gelber Textblock, in dessen Überschrift Sie zunächst die Fahrregler-Nummer und die Lokbezeichnung des betreffenden Fahrreglers wiederfinden. Daran anschließend folgen mehr oder weniger viele, jeweils einzeilige Informationsmeldungen, die das Programm bei der Bearbeitung dieses Fahrreglers ermittelt hat. Die Reihenfolge der Meldungen entspricht dabei der internen Abfolge der für den Fahrregler durchgeführten Untersuchungen.

Für einen in gleisbezogener Vorwärtsrichtung fahrenden Zug, der gemäß Bild 25.1 auf Seite 173 in Block 2 zum Stillstand gekommen ist, könnten zum Beispiel folgende Informationsmeldungen erscheinen:

```

—Informationen zum Fahrregler 10—Schienenmeßzug—
Keine gültige Fahrstraße/Strecke gefunden ab Block 2
Ausfahr-Automatik: Block 3 ist vorgemerkt/besetzt
Ausweich-Automatik: Block 9 ist vorgemerkt/besetzt
Ausweich-Automatik: Block 16 ist nicht lang genug
Ausweich-Automatik: keinen Ausweichblock gefunden
Haltepunkt 5 erreicht

```

## Strecke reservieren, befahren und zurückgeben

### Strecke reservieren

Wenn für einen untersuchten Streckenabschnitt Fahrerlaubnis erteilt worden ist, werden alle in der zugehörigen Streckenbeschreibung enthaltenen Blöcke für den Zug reserviert. Die betreffenden, im Moment noch freien Blöcke erhalten den programminternen Vermerk, daß sie für andere Züge nicht mehr zur Verfügung stehen. Daß die betreffenden Blöcke dem anfordernden Zug bereits jetzt zugeteilt sind, kann mit Hilfe der Standortmeldungen für den Fahrregler im Bildschirm kontrolliert werden: sie sind dort bereits mit aufgeführt. Weiterhin wird die zur Strecke gehörende Fahrstraße (falls vorhanden) verriegelt, wodurch Flankenfahrten ausgeschlossen werden. Die gesicherte Fahrt des Zuges kann beginnen.

### Strecke befahren

Die reservierten Blöcke werden von nun an laufend überprüft, ob sie bereits besetzt worden sind. Die Überprüfung beginnt dabei immer mit dem Zielblock der Fahrt und verläuft von hier in Richtung der Zugspitze. Der erste bei dieser Überprüfung gefundene besetzte Block markiert anschließend die neue Position der Zugspitze.

Wird der Zielblock als besetzt gemeldet, ist das Ende der befahrbaren Strecke erreicht und es wird sofort versucht für einen weiterführenden Streckenabschnitt Fahrerlaubnis zu bekommen. Gelingt dies, kann der Zug seine Fahrt praktisch 'Nonstop' fortsetzen. Anderenfalls 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 sich der Bremspunkt des Zielblockes unmittelbar am Blockanfang befindet oder wenn der **Zielblock keinen Bremspunkt hat** (was dann auf dasselbe hinausläuft), kann es beim Eintreffen des Zuges im Zielblock passieren, daß er ein Bremsmanöver einleitet, das dann solange andauert, bis alle Weichen für eine weiterführende Fahrstraße geschaltet worden sind und die Fahrstraße gültig gesetzt werden konnte. Es ist daher für das Erscheinungsbild eines ungebremst durchfahrenden Zuges unter Umständen vorteilhaft, wenn zwischen Blockanfang und Bremspunkt eine gewisse Streckenlänge vorhanden ist. Während der Zug diese Streckenlänge passiert, hat das Programm dann je nach Geschwindigkeit des Zuges entsprechend viel Zeit, um die nötigen Weichenschaltungen zur Erteilung der Fahrerlaubnis in die weiterführende Strecke auszuführen. Das gilt natürlich nur, wenn zum Verlassen des Blockes eine Fahrstraße geschaltet werden muß.

### **Strecke zurückgeben**

Genauso wie die vor dem Zug reservierten Blöcke auf Belegtmeldung abgefragt werden, findet ständig eine Abfrage aller am Zugschluß befindlichen Blöcke auf Freimeldung statt, um das aktuelle Ende des Zuges zu ermitteln. Die am Zugende freigewordenen Blöcke gelten dabei allerdings noch solange als reserviert, bis ein kompletter zurückliegender Streckenabschnitt freigemeldet worden ist. Einzelne Blöcke als Teile einer Strecke werden noch nicht zurückgegeben. Auch dieser Vorgang ist anhand der Standortmeldungen nachzuvollziehen. Aus diesem Grund sollten die Streckenbeschreibungen immer möglichst kurz sein und jeweils nur bis in den nächsten genügend langen Block reichen.

Falls bei der Fahrt über die soeben verlassene Strecke auch eine Fahrstraße überfahren wurde, wird zusätzlich noch überprüft, ob auch die beiden ersten in der Fahrstraßenbeschreibung angegebenen Belegtmelder frei sind und ob zusätzlich einer der mit BM1 und BM2 bezeichneten Belegtmelder besetzt ist (vgl. auch Anwendungsbeispiel 9.13). Erst wenn auch das der Fall ist, wird der verlassene Streckenabschnitt als Ganzes wieder zurückgegeben und die überfahrene Fahrstraße wird wieder entriegelt.

### **Eine von vielen: Die richtige Strecke**

In diesem Abschnitt soll erläutert werden, wie sich das Programm aus der Vielzahl der von Ihnen eingegebenen Streckenbeschreibungen die richtige Strecke für einen Zug heraussucht.

Hierzu werden alle gespeicherten Streckenbeschreibungen nach aufsteigenden Fahrstraßennummern untersucht, ob sie für den betrachteten Zug eine Fahrmöglichkeit bieten. Alle Strecken ohne Fahrstraße werden dabei zuerst untersucht und zwar in genau der Reihenfolge, in der sie beim Blättern mit den Pfeiltasten im Programmzweig 'SS=Strecke sichten' im Bildschirm angezeigt werden.

Bei einem vorwärts fahrenden Zug werden dabei nur solche Strecken betrachtet, deren 'von-Block' mit der Blocknummer übereinstimmt, in dem sich die Zugspitze gerade befindet. Bei einem rückwärts fahrenden Zug werden dementsprechend nur solche Strecken für die weiteren Untersuchungen ausgewählt, deren 'nach-Block' mit der Blocknummer der Zugspitze übereinstimmt. Gerade deshalb ist es so wichtig, daß alle Strecken immer in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung beschrieben sind. Für Rückwärtsfahrten liest das Programm diese Strecken dann einfach verkehrt herum.

Wenn eine Streckenbeschreibung gefunden worden ist, die mit der richtigen Blocknummer beginnt, werden die im vorigen Kapitel aufgeführten Prüfungen zur Erlangung der Fahrerlaubnis durchgeführt (vgl. Seite 122). Wird die Strecke hierbei als nicht befahrbar erkannt, wird die Suche mit der nächsten Strecke fortgesetzt. Sind alle vorhandenen Streckenbeschreibungen durchsucht und ist immer noch keine befahrbare Strecke gefunden worden, darf der Zug nur noch bis zum Haltepunkt seines bisherigen Zielblockes vorfahren und muß dort stehen bleiben.

Die folgenden Beispiele sollen die trockene Theorie etwas verständlicher machen:

#### Beispiel 1:

Stellen Sie sich vor, ein fahrender Zug kommt vor die Einfahrt in einen dreigleisigen Bahnhof (vgl. z.B. Seite 196, Bild 42.1). Alle 3 Bahnhofsgleise sind zwar frei, aber keine der dorthin führenden Fahrstraßen ist gültig. Bei der systematischen Untersuchung aller eingegebenen Strecken findet das Programm nun in der Reihenfolge ihrer aufsteigenden Fahrstraßen-Nummern zwar die 3 möglichen Strecken und die erste Prüfung bezüglich des freien Zielgleises verläuft in allen 3 Fällen auch noch zufriedenstellend. Die Frage nach der Gültigkeit der Fahrstraßen muß jedoch jedesmal verneint werden, wodurch in der Folge auch keine Fahrerlaubnis erteilt werden kann.

Natürlich liegen alle betroffenen Weichen zufällig in einer der beiden möglichen Stellungen und weisen demzufolge auch in ein bestimmtes der 3 freien Gleise. Die Frage jedoch, in welches der Gleise eingefahren wird, darf nicht von der aktuellen zufälligen Weichenstellung abhängig sein. Es muß

vielmehr die betreffende Fahrstraße durch eine Bedienungshandlung geschaltet und damit gültig sein. Diese Bedienungshandlung wird im Normalfall vom Modellbahner (Fahrdienstleiter) ausgeführt, sie kann aber auch von einer der im Programm integrierten Automaten (vgl. z.B. Seite 125, 'Die Ausfahrautomatik') übernommen werden.

#### Beispiel 2:

Auf manchen Anlagen werden die Ausfahrweichen im Schattenbahnhof nicht an die Elektronik angeschlossen, sondern beim Ausfahren aufgeschnitten. Die beschriebene Logik deckt auch diesen Fall, wo in den zugehörigen Streckenbeschreibungen keine Fahrstraßen enthalten sind, ab. Die Ermittlung der Fahrerlaubnis wird nämlich immer der Reihe nach für die einzelnen Züge durchgeführt. Bei der Untersuchung des ersten Zuges kann das Programm eine Fahrerlaubnis erteilen, da die einzigen Bedingungen (freier Zielblock) erfüllt ist. Die Strecke wird also dem betroffenen Zug zugeteilt und der Zielblock sowie alle dazugehörenden 'über-Blöcke' werden reserviert. Die anschließend untersuchten Züge finden den Zielblock nun zwar immer noch als frei vor, denn so schnell kann der erste Zug ja nicht dorthin sausen, er ist aber bereits reserviert und steht damit nicht mehr zur Verfügung.

#### **Zusammenfassend kann man festhalten:**

Die freien, reservierten und besetzten Blöcke auf der Anlage ergeben sich in Abhängigkeit vom laufenden Fahrbetrieb sozusagen von selbst. Die Entscheidung ob und wohin gefahren wird, hängt also nur noch von der zweiten Bedingung, den derzeit gültigen Fahrstraßen ab. Wer diese Fahrstraßen schaltet, ist egal. Das kann der Fahrdienstleiter sein, indem er die Fahrstraßen über die Rechnertastatur oder das GBS anfordert, das kann aber auch eine der im folgenden beschriebenen Automaten (Ausweich-, Ausfahr- oder Routenautomatik) sein. Strecken, die keine Fahrstraße enthalten, können befahren werden sobald die dazugehörenden Blöcke frei und verfügbar sind.

#### **Die Ausfahrautomatik**

Für die Beschreibung der Ausfahrautomatik kann auf das Beispiel 1 des vorherigen Kapitels (siehe Seite 124) zurückgegriffen werden. Dort war von einem vor der Bahnhofseinfahrt stehenden Zug die Rede, dem zur Weiterfahrt in eines der 3 freien Bahnstrecken nur noch eine entsprechende Fahrstraße fehlte. Genau hierfür wurde die Ausfahrautomatik geschaffen, deren Aufgabe es dann ist, eine mögliche Fahrstraße für den betreffenden Zug auszuwählen und zum Schalten anzufordern.

Im behandelten Beispiel stehen nun also 3 verschiedene Fahrstraßen zur Verfügung von denen sich die Ausfahrautomatik eine auswählen soll. Für dieses 'Auswählen' sind 3 verschiedene Strategien denkbar:

1. nimm die Fahrstraße mit der kleinsten Nummer (= fahre in einen ganz bestimmten Block)
2. nimm eine in den Daten festgelegte Fahrstraße (= fahre in einen ganz bestimmten Block)
3. nimm eine der möglichen Fahrstraßen per Zufall (= fahre in irgendeinen der möglichen Blöcke)

Die Strategie 1 wird in der Routenautomatik (siehe Seite 126) angewendet und soll hier nicht näher beschrieben werden.

Die beiden übrigen Strategien ergeben sich aus den Eintragungen im Blockformular BE an den Positionen mit den Bezeichnungen 'Ausfahr-Automatik V/R, nach Block, Schalter'. Dazu sucht die Ausfahrautomatik zunächst einmal nach dem Formular des Blockes, in dem sich die Zugspitze gerade befindet, denn von diesem Block aus soll ja die automatische Ausfahrt stattfinden. Als nächstes wird die Stellung des dort für die betreffende Fahrtrichtung eingetragenen Ausfahrautomatik-Schalters ermittelt. Nur wenn dieser eingeschaltet ist, fährt die Ausfahrautomatik fort und wertet die in der darüber befindlichen Spalte 'nach Block' eingetragene Blocknummer aus. Wird hier eine (Ausfahr)Blocknummer gefunden, wird die Strategie 2 angewendet und es wird (sofern sie befahrbar ist) diejenige Fahrstraße geschaltet, die in den angegebenen Ausfahrblock führt. Falls es mehrere Fahrwege (Umfahrwege) in den angegebenen Ausfahrblock gibt, wird hiervon diejenige mit der kleinsten Fahrstraßennummer geschaltet. Die Schaltung der ausgesuchten Fahrstraße unterbleibt jedoch, wenn sie im Augenblick nicht befahrbar ist, weil z.B. der Ausfahrblock gerade besetzt oder bereits für einen anderen Zug reserviert ist. Liegt so ein Fall vor, tritt eine zweite Automatik, die Ausweichautomatik, in Kraft und versucht, eine befahrbare Fahrstraße in einen daneben liegenden Nachbarblock zu schalten. Die Funktion der Ausweichautomatik wird separat im nächsten Kapitel beschrieben.

Wenn für die Ausfahrautomatik zwar eine Schalternummer angegeben ist, sich in der Eintragung für den Ausfahrblock jedoch eine 0 befindet, wird die Strategie 3 angewendet. Die Automatik sucht dann aus allen vorhandenen und im Moment gerade befahrbaren Fahrstraßen irgendeine nach dem Zufallsprinzip aus.

Durch die Anwendung der oben geschilderten Strategien hat die Ausfahrautomatik nichts anderes gemacht, als Sie es auch getan hätten, nur wesentlich schneller: sie hat (gemäß den Schalterstellungen und

Eintragungen im Blockformular) nach einer passenden Fahrstraßennummer gesucht und sie zum Schalten angefordert. Nach Ablauf der Fahrstraßenbildungszeit kann sich der Zug "automatisch" in Bewegung setzen.

Zum Abschluß dieses Kapitels noch einmal eine kurze Zusammenstellung der Bedingungen, die alle gleichzeitig erfüllt sein müssen, damit die Ausfahrautomatik wirksam wird:

- Die Staffellauf-Automatik ist aus, d.h. er verhindert nicht die Ausfahrt.
- Der Ausfahrt-Stopschalter des Startblockes erlaubt die Ausfahrt,
- Es wird keine momentan befahrbare Strecke gefunden.
- Die Ausfahrautomatik des Startblockes ist eingeschaltet.
- Beim Startblock ist ein Ausfahrblock angegeben (oder eine 0, dann Zufallsprinzip)
- Die Funktionen 'Handsteuerung' und 'Rangierfahrt' sind ausgeschaltet

Beispiele für die Anwendung der Ausfahrautomatik werden im Kapitel 9.42 gegeben.

### Die Ausweichautomatik

Auch hierbei handelt es sich um eine schaltbare Automatik, die nach einem bestimmten Prinzip lediglich selbsttätig geeignete Fahrstraßen zum Schalten anfordert. Um die Funktion zu erläutern, greifen wir wieder auf das schon bei der Erläuterung der Ausfahrautomatik benutzte Beispiel 1 (siehe Seite 124) zurück: ein Zug steht an der Einfahrt eines 3-gleisigen Bahnhofs (vgl. z.B. Bild 41.1 auf Seite 194). 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 kann auch dieses Mal zunächst keine Fahrerlaubnis erteilt werden.

Im Handbetrieb wird man sich nun ein freies Parallelgleis aussuchen und eine dorthin führende Ausweichfahrstraße zum Schalten anfordern. Man kann das Ausweichen aber auch der Automatik überlassen. Voraussetzungen hierfür sind, daß im Blockformular BE des besetzten Bahnhofsblockes die Nummer eines Ausweichblockes (Nachbarblockes) für die betreffende Fahrtrichtung angegeben ist und daß der ebenfalls dort eingegebene Ausweichautomatik-Schalter eingeschaltet ist.

Mit Hilfe der so gewonnenen Blocknummer eines Parallelgleises (Ausweichblockes) wird diejenige Fahrstraße gesucht, die vom augenblicklichen Startblock zum angegebenen Ausweichblock führt. Sie wird dann automatisch zum Schalten angefordert. Zuvor wird jedoch geprüft, ob der Ausweichblock frei ist und ob demnach eine Schaltung der Fahrstraße dorthin überhaupt sinnvoll ist. Ist der angegebene Ausweichblock ebenfalls besetzt oder bereits reserviert, geht der Ausweichversuch umgehend 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 dieses Kapitels noch einmal eine kurze Zusammenstellung der Bedingungen, die alle gleichzeitig erfüllt sein müssen, damit die Ausweichautomatik wirksam wird:

- Die gestellte Fahrstraße führt in einen zur Zeit nicht befahrbaren Zielblock.
- Im Blockformular des Zielblockes ist ein Ausweichblock angegeben.
- Die Ausweichautomatik im Zielblock ist eingeschaltet.
- Die Funktionen 'Handsteuerung' und 'Rangierfahrt' sind ausgeschaltet

Beispiele für die Anwendung der Ausweichautomatik finden Sie im Kapitel 9.41.

### Die Routenautomatik

Mit der Routenautomatik wird eine wesentliche Erweiterung der normalen ortsbezogenen Ausfahr- und Ausweichautomatik ermöglicht. Sie ist ein erster Schritt in Richtung eines fahrplanartigen, für einzelne Züge unterschiedlichen Betriebsablaufes, wobei sie den entscheidenden Vorteil der sehr einfachen Realisierung mit sich bringt. Eine Route ist dabei lediglich eine Aufzählung von verschiedenen Blocknummern. In welcher Reihenfolge diese Blocknummern im Routenformular UE eingetragen sind, spielt keine Rolle. Ebenso wenig ist es von Bedeutung, ob ein Block in einem zugehörigen Unterroutenformular eingetragen ist oder in der betreffenden Route selbst. Ziel der Routenautomatik ist es, einen Zug nur noch durch bestimmte Blöcke fahren zu lassen und ihn dadurch an einen bestimmten Anlagenteil oder an eine bestimmte Strecke (= Route) zu binden. Für jeden der beiden Datensätze a und b eines Fahrreglers kann je eine Routennummer pro Fahrtrichtung eingestellt werden.

Durch die Routenautomatik werden insgesamt 4 interessante Funktionen zur Verfügung gestellt, die nachfolgend aufgezählt und erläutert werden:

- zugspezifische Ausfahr- und Ausweichautomatik
- Fahren durch ausgewählte Blöcke
- Pendelzug-Automatik
- Abwarten von Aufenthaltszeiten

### ***zugspezifische Ausfahr- und Ausweichautomatik***

Ein Zug mit einer in seiner Fahrtrichtung eingestellten Routennummer, betrachtet grundsätzlich alle vorhandenen Schalter für die Ausweich- und Ausfahrautomatik als eingeschaltet. Dadurch wird also zunächst einmal bewirkt, daß die Ausfahr- und Ausweichautomatik, unabhängig von der tatsächlichen Stellung der betroffenen Automatikschalter, für diesen Zug überall als eingeschaltet gelten.

Falls sich ein Zug in dem Moment, wo für ihn eine Routennummer eingestellt wird, gar nicht in einem zu dieser Route gehörenden Block befindet, fährt er dann also zunächst unter der Voraussetzung weiter, daß für ihn ab sofort die normale Ausweich- und Ausfahrautomatik überall als eingeschaltet gelten. Er fährt demnach beliebig lange nach den Regeln der normalen Ausweich- und Ausfahrautomatik über die Anlage, bis er schließlich zufällig in einen Block gerät, der zu seiner Route gehört. Sofern also gewünscht ist, daß ein Zug überall die Ausweich- und Ausfahrautomatik immer als eingeschaltet betrachtet, braucht man für ihn nur eine solche Routennummer einzustellen, für die gar kein UE-Formular ausgefüllt wurde. Hierfür bietet sich z.B. die Routennummer 999 an. Für die **Route 999** wird außerdem kein UE-Formular akzeptiert, weil hierzu standardmäßig immer alle Blöcke der Anlage (ohne Haltezeiten) gehören.

### ***Fahren durch ausgewählte Blöcke***

Befindet sich ein Zug beim Einstellen der Route bereits in einem dazugehörenden Block oder hat er einen solchen Block schließlich erreicht, leuchtet die Routen-LED im Fahrpult auf. Von nun an wird er nur noch durch solche Blöcke fahren, die zu seiner Route gehören. Durch die Einstellung einer Route wird der für den Zug nutzbare Anlagenteil also auf diejenigen Blöcke beschränkt, die in der betreffenden Routenbeschreibung aufgezählt sind. So kann z.B. verhindert werden, daß eine Ellok die mit Fahrdraht überspannten Blöcke verläßt. In den Bildschirmanzeigen des Fahrreglers kann übrigens nicht abgelesen werden, ob sich der Zug schon auf seiner Route befindet, sondern nur, ob beim Zug eine Route eingestellt ist oder nicht.

Für beide Fahrtrichtungen sind separate Routennummern möglich, weil im allgemeinen für beide Fahrtrichtungen auch verschiedene Fahrwege gewählt werden müssen, damit der Zug im Rechtsverkehr bleiben kann. Es ist zu beachten, daß beim Überfahren entsprechender Doppeltrennstellen sowie bei Pendelzügen ein automatischer Wechsel der gleisbezogenen Fahrtrichtung stattfinden kann. Es ist dann genau zu überlegen, welche Blocknummern in der Vorwärtsroute und welche in der Rückwärtsroute einzutragen sind.

Auf einer Route können beliebig viele Züge gleichzeitig (auch in beiden Fahrtrichtungen) verkehren.

Sofern sich ein auf Route befindlicher Zug an einer Verzweigungsstelle befindet und mehrere vor ihm befindliche Blöcke zur eingestellten Route gehören, wird grundsätzlich immer diejenige derzeit befahrene Strecke mit der kleinsten Fahrstraßennummer gewählt.

### ***Pendelzug-Automatik***

Die Pendelzug-Automatik tritt dann in Kraft, wenn ein auf Route befindlicher Zug an das Ende seiner Route gelangt. Dieses Routenende muß allerdings nicht unbedingt durch ein Stumpfgleis markiert sein, bei dem es dann ja sowieso nicht mehr weitergeht. Auch auf freier Strecke kann das Ende der Route erreicht werden, wenn alle vorausliegenden Blöcke nicht mehr zur eingestellten Route gehören. In so einem Fall wird der Zug seine Fahrtrichtung dann automatisch wechseln, wenn bei seinem Fahrregler auch in der Gegenrichtung eine Routennummer eingetragen ist. Auf dem Bildschirm erscheint dabei die Meldung:

M56: Fahrregler # / Block #: Pendelzug wendet

Es erweist sich hier als äußerst nützlich, daß für beide Fahrtrichtungen jeweils verschiedene Routennummern eingetragen werden können, denn dadurch kann der Zug auf dem Rückweg eine andere Strecke fahren als auf dem Hinweg. Durch diese Möglichkeit kann ein auf einer zweigleisigen Strecke verkehrender Pendelzug in beiden Fahrtrichtungen jeweils im Rechtsverkehr fahren, indem er verschiedene Blöcke (Routen) benutzt.

#### Hinweise:

1. Der kürzeste Pendelweg eines Zuges ergibt sich übrigens bei einer Route, die nur aus einem einzigen Block besteht. Dann pendelt der Zug nämlich immer nur zwischen den beiden Haltepunkten dieses Blockes hin und her.



2. Wenn der Ausfahrt-Stopschalter eines Blockes in Fahrtrichtung des Zuges eingeschaltet, d.h. die Ausfahrt gesperrt ist, führt ein Pendelzug kein Wendemanöver durch. Infolge der gesperrten Ausfahrt wird nämlich gar kein Versuch unternommen, Fahrerlaubnis für eine weiterführende Strecke (d.h. auch nicht für ein Pendelmanöver) zu bekommen.

### Abwarten von Aufenthaltszeiten

Auch diese Funktion wird durch die Eintragungen im Routenformular aktiviert. Kommt ein auf Route befindlicher Zug während seiner Fahrt in einen Block, der im zugehörigen Routenformular mit einer Haltezeit versehen ist, wird er am Haltepunkt dieses Blockes zwangsweise gestoppt. Nachdem er dort zum Stillstand gekommen ist, wird der Beginn der Aufenthaltszeit durch das Blinken der Routen-LED angezeigt. In den Standortmeldungen des Bildschirmes (Taste F2) wird der Zug nunmehr in grau angeschrieben. Ist der betreffende Zug gerade unten im Bildschirm angewählt, erscheint ganz rechts in der Zeile über den Fahrregleranzeigen zusätzlich der Hinweis:

(Rest-Aufenthalt: min:sec)

Anstelle von 'min:sec' steht dort die jeweils noch abzuwartende Restzeit. Diese Zeitangabe wird ständig aktualisiert, so daß Sie immer genau ablesen können, wie lange der Zug noch auf seine Weiterfahrt warten muß.

Obwohl die kleinste im Formular UE eingebbare Haltezeit 1 Minute beträgt, lassen sich auch Haltezeiten unter einer Minute erreichen: man muß nur die Uhr, die die Minuten zählt, schneller laufen lassen! Dieser Effekt läßt sich hier sehr schön erreichen, denn für die Zeitzählung wird die im Takt veränderbare Modellbahnuhr (vgl. Seite 81) zugrunde gelegt. Normalerweise steht deren Takt auf 1:1, was oben im Bildschirm hinter der Zeitangabe abzulesen ist. In diesem Fall vergeht also bei einer ein minütigen Haltezeit auch wirklich eine volle Minute, bis der Zug zu seiner Weiterfahrt aufbricht.

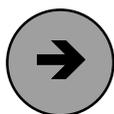
Wird der Takt jedoch z.B. auf 1:60 eingestellt, läuft die Uhr 60 mal schneller als normal. Dann dauert es plötzlich nur noch eine Sekunde, bis der Zug wieder anfährt. Die folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick über die Dauer von einigen Haltezeiten bei den unterschiedlichen Uhrtakten. Bei einem Takt von 1:1 beträgt demnach die längste abzuwartende Haltezeit von 999 Minuten immerhin 16 Stunden und 39 Minuten. Bei einem Takt von 1:99 vergehen bei derselben Haltezeit jedoch nur noch 10 Minuten und 5 Sekunden.

Haltezeit	M= 1:1	1:5	1:10	1:20	1:60	1:99
1 min	0:01:00	0:00:12	0:00:06	0:00:03	0:00:01	0:00:00
10 min	0:10:00	0:02:00	0:01:00	0:00:30	0:00:10	0:00:06
60 min	1:00:00	0:12:00	0:06:00	0:03:00	0:01:00	0:00:36
100 min	1:40:00	0:20:00	0:10:00	0:05:00	0:01:40	0:01:06
500 min	8:20:00	1:40:00	0:50:00	0:25:00	0:08:20	0:05:03
999 min	16:39:00	3:19:48	1:39:54	0:49:57	0:16:39	0:10:05

Tabella 18: Aufenthaltszeiten bei verschieden eingestelltem Uhrentakt

### Aufenthaltszeit bei Pendelzügen:

Die Funktion 'Abwarten einer Aufenthaltszeit' bewirkt, daß ein Zug, der sich in einem zu seiner Route gehörenden und mit Haltezeit versehenen Block befindet, zunächst einmal gestoppt wird und danach allein aus diesem Grund für die Dauer der angegebenen Aufenthaltszeit keine Fahrerlaubnis mehr erhält. Bei Pendelzügen kann das unter Umständen dazu führen, daß sie eine in ihrem Wendeblock eingegebene **Haltezeit zweimal abwarten**, wenn der Wendeblock sowohl in der 'Hin-Route' als auch in der 'Rück-Route' mit einer Haltezeit versehen ist. Dies ist z.B. immer der Fall, **wenn in beiden Fahrrichtungen dieselbe Routennummer eingetragen ist**. Nach dem Einfahren in den Wendeblock fährt der Zug dann zunächst bis zum gegenüberliegenden Haltepunkt, wird dort gestoppt und wartet seine Aufenthaltszeit ab. Anschließend erfolgt der Fahrtrichtungswechsel und damit auch der Wechsel auf die neue (alte) Routennummer, worauf der Zug am gegenüberliegenden



Haltepunkt erneut gestoppt wird und abermals für die Dauer der Haltezeit keine Fahr-  
erlaubnis mehr bekommt.

Bei gleicher Routennummer wird eine Haltezeit im Wendeblock immer zweimal abgewartet.

Bei ungleichen Routennummern richten sich die beiden Haltezeiten im Wendeblock vor und  
nach dem Wenden nach den jeweiligen Eintragungen in den betroffenen Routenformularen.

Jedesmal, wenn bei einem Zug der Aufenthalt beginnt, wird im Bildschirm eine diesbezügliche Meldung  
gegeben:

M57: Fahrregler # / Block #: Zug hat Aufenthalt

### **Löschen der Aufenthaltszeit während des Betriebes**

Die restliche Aufenthaltszeit eines Zuges kann gelöscht werden, indem bei seinem Fahrregler:

- Die Funktionen Handsteuerung oder Rangierfahrt eingestellt werden,
- die angeforderte Geschwindigkeit auf 0 gesetzt wird,
- eine andere Route (ohne Haltezeit) oder die Route 0 eingestellt wird.

### **Routen-LED**

Zum Schluß noch einmal ein Überblick über die Informationen, die die Routen-LED im Fahrpult gibt:

1. Die Routen-LED geht an, wenn sich die Zugspitze in einem Block befindet, der zur eingestellten Route gehört.
2. Die Routen-LED blinkt, wenn der Zug eine Aufenthaltszeit abwartet.

### **Der Staffellauf**

Die hiermit angesprochene Funktion ist eine besondere Form der Schattenbahnhofsautomatik. Sie wirkt blockbezogen (ortsbezogen) und wird durch das Einschalten des im Blockformular BE in der Spalte 'Staffellauf-Schalter' angegebenen Schalters aktiviert. Sinnvollerweise wird für alle zu einem Schattenbahnhof gehörenden Blöcke jeweils dieselbe Schalternummer eingetragen. Aufgabe der Staffellaufautomatik ist es, alle Züge im Schattenbahnhof solange zurückzuhalten, bis ein von der Strecke kommender Zug einfährt. Dieser einfahrende Zug soll dann, ähnlich einem Staffelläufer, einem anderen Zug die Ausfahrgenehmigung erteilen und dafür selbst im Schattenbahnhof zum Stillstand kommen. Dadurch ist gewährleistet, daß alle im Schattenbahnhof wartenden Zuggarnituren einzeln und der Reihe nach im sichtbaren Anlagenteil erscheinen. Auf der anderen Seite kann man sicher sein, daß ein im nicht sichtbaren Teil der Anlage verschwindender Zug erst nach langer Zeit, nämlich *viele Züge später*, wieder zum Vorschein kommt.

Für die Ermittlung des Zuges, der anstelle des Einfahrenden den Schattenbahnhof verlassen darf, wird die im Blockformular BE unter der Position 'Ausweichautomatik V/R' festgelegte Reihenfolge der Blöcke zu Hilfe genommen. Aus der Sicht des in den Schattenbahnhof einfahrenden Zuges beginnt die Suche nach einem anzustoßenden Zug nämlich bei dessen Ausweichblock. Wenn sich dort kein wartender Zug befindet, wird bei wiederum dessen Ausweichblock weitergesucht. Sollte auf diese Weise kein Zug für die Übergabe des Staffelholzes gefunden werden können, gibt es der einfahrende Zug sozusagen an sich selber weiter und fährt durch den Bahnhof durch.

Normalerweise spielt die Fahrtrichtung der auf das Staffelholz wartenden Züge keine Rolle. Es darf immer der nächste anstoßwürdige Zug (s.u.) ausfahren. Wenn in seltenen Fällen ein Schattenbahnhof für beide Fahrrichtungen genutzt wird, ist demnach zunächst auch nicht gewährleistet, daß ein von links einfahrender Zug unbedingt einen nach rechts wieder ausschickt. Der gegenteilige Fall ist dann genauso möglich, daß von links einer einfährt und ebenfalls nach links wieder einer ausfährt. Sollte das im Einzelfall nicht gewünscht sein (soll der Staffellauf also richtungstreu sein), muß der im Blockformular BE einzugebende Schalter 'Schalter: Staffel=richtungstreu' eingeschaltet werden.

Ein im Schattenbahnhof auf die Übergabe des Staffelholzes wartender Zug ist im Fahrpult daran erkennbar, daß bei seinem Fahrregler die LED der angeforderten Geschwindigkeit blinkt. Es wird damit eine angeforderte, im Moment aber nicht realisierbare Geschwindigkeit angezeigt. In den Zugstandort-Meldungen im Bildschirm erscheint ein Zug, der auf das Staffelholz wartet, in grauer Schrift. Ist der betreffende Zug gerade unten im Bildschirm angewählt, erscheint ganz rechts in der Zeile über den Fahrregleranzeigen der Hinweis:

(wartet auf Staffellauf).

Die Freigabe der Ausfahrt erfolgt nicht erst nach dem Stillstand des einfahrenden Zuges, sondern prinzipiell schon bei dessen Einfahrt, es findet also eine fliegende Übergabe des Staffelholzes statt. Im allgemeinen, wenn nämlich der Schattenbahnhof mit Hilfsblöcken aufgebaut ist, steht der zugehörige Hauptblock dem bereits zur Ausfahrt freigegebenen Zug jedoch erst nach Stillstand des einfahrenden Zuges zur Verfügung. In diesem Fall kommt es dann zwangsweise zu einem kurzen, ca. 2 Sekunden dauernden 'Umsteige-Aufenthalt'.

Damit der einfahrende Zug sein Staffelholz weitergibt, muß

- im Schattenbahnhof ein freier Block zum Einfahren vorhanden sein,
- im Zielblock des einfahrenden Zuges muß der Schalter für den Staffellauf eingeschaltet sein.

Ein wartender Zug, der das Staffelholz übernehmen will, muß

- aus der Sicht des einfahrenden Zuges in einem seiner Ausweichblöcke stehen und
- eine angeforderte Geschwindigkeit haben.
- Der Ausfahrt-Stopschalter in Fahrtrichtung muß geöffnet sein und
- der Staffellauf-Schalter seines Blockes muß eingeschaltet sein.

### Die Geschwindigkeits-Meßstrecken

Alle mit dem Formular GE eingerichteten Meßstrecken werden im Betrieb ständig überwacht, wobei der mit den Tasten Strg+F2 anwählbare Meßstrecken-Status 3 verschiedene Zustände kennt: *bereit*, *räumen* und *zählt*. Der Grundzustand ist der Bereit-Zustand. Er zeichnet sich dadurch aus, daß beide zu einer Meßstrecke gehörende Belegtmelder frei und für eine Messung bereit sind.

Sobald einer dieser beiden Belegtmelder seinen Zustand von *'frei'* nach *'besetzt'* ändert, wird automatisch die Meßrichtung (BM1→BM2 oder BM2→BM1) ermittelt und eine Stopuhr gestartet. Der Meßstrecken-Status ändert sich daraufhin in *'zählt'*, wobei der Zählerstand der laufenden Stopuhr in gelber Schrift im Fenster mit den Zustandsanzeigen abgelesen werden kann. Die kleinste von dieser Uhr meßbare Zeiteinheit beträgt etwa 1/18-Sekunde. Um den bei kürzeren Meßzeiten größer werdenden Meßfehler auf maximal 11% zu begrenzen, muß eine Messung mindestens eine halbe Sekunde dauern, d.h. die Stopuhr muß mindestens bis 9 gezählt haben. Messungen die weniger als eine halbe Sekunde dauern, werden wegen der dann unverhältnismäßig hohen Geschwindigkeit verworfen und mit der Meldung M70 quittiert:

M70: Meßstrecke #: Geschwindigkeit ># km/h

Eine laufende Messung wird ebenfalls abgebrochen, wenn die Geschwindigkeit des Zuges so gering ist, daß der Zielbelegtmelder nach 4 Minuten immer noch nicht erreicht worden ist. Eine der beiden nachfolgenden Meldungen wird Sie über diesen Umstand unterrichten:

M71: Meßstrecke #: Geschwindigkeit <# km/h

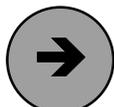
M72: Meßstrecke #: Zeit > 4 min!

Die Meßuhr wird gestoppt, wenn der jeweilige Zielbelegtmelder erreicht wird. Aus dem inzwischen erreichten Stand der Stopuhr, der im Formular GE angegebenen Entfernung und dem ebenfalls dort eingetragenen Modell-Maßstab erfolgt anschließend die Berechnung der vorbildentsprechenden Geschwindigkeit. Der in Kilometer pro Stunde [km/h] ermittelte Geschwindigkeitswert wird bei der Fahrregler-Nummer des betreffenden Zuges gespeichert und kann im Fenster mit den Zustandsanzeigen jederzeit nach Drücken der Tasten <Umschalt+F2> abgelesen werden. Hinter dem dort angezeigten Geschwindigkeitswert ist zusätzlich immer die Nummer der für diese Messung verantwortlichen Meßstrecke angegeben.

Unmittelbar nach dem Auswerten der Messung ändert die Meßstrecke ihren Zustand in *'räumen'*. Dieser Zustand bleibt solange erhalten (und die Meßstrecke jetzt solange unbrauchbar), bis beide Belegtmelder der Meßstrecke gleichzeitig *'frei'* melden. Der Meßstrecken-Status ändert sich dann wieder in *'bereit'* und eine neue Messung kann durchgeführt werden.

Die Meßstrecken arbeiten im Betrieb weitgehend automatisch. Da das Programm immer weiß wo sich die Züge der einzelnen Fahrregler befinden, kann auch immer eine eindeutige Zuordnung der ermittelten Meßergebnisse zu den Zügen erfolgen. Sowohl für die Durchführung der Messungen als auch für das Speichern der ermittelten Ergebnisse bei den entsprechenden Fahrreglern sind also keinerlei Bedienungshandlungen des Anwenders erforderlich.

**Begonnene Messungen werden automatisch abgebrochen, wenn** der in eine Meßstrecke eingefahrene Zug zum Stillstand kommt. Da ein Richtungswechsel ebenfalls immer



mit einem zwischenzeitlichen Stillstand verbunden ist, wird eine begonnene Messung auch hierbei abgebrochen. Eine Messung wird ebenfalls verworfen, wenn der Zielbelegtmelder während der Messung vom Zug eines anderen Fahrreglers erreicht wird.

Dennoch kann es vorkommen, daß die Stopuhr einer Meßstrecke weiterläuft, obwohl die Messung nicht mehr zu Ende geführt werden kann. Das ist z.B. der Fall, wenn sich innerhalb der Meßstrecke eine Abzweigung befindet und der die Messung anstoßende Zug diesen aus der Meßstrecke herausführenden 'Fluchtweg' genommen hat. Die Meßuhr wird dann zwar spätestens nach 4 Minuten wieder zurückgesetzt und die Meßstrecke dadurch wieder automatisch initialisiert, es ist aber auch schon vorher eine von Hand ausgeführte Initialisierung durch folgenden Befehl möglich:

**i#** ↵ = Initialisieren der Meßstrecke #

Anstelle des Zeichens '**#**' ist die Nummer der zu initialisierenden Meßstrecke (1-12) anzugeben. Wird hierfür eine 0 angegeben, werden alle vorhandenen Meßstrecken wieder initialisiert, d.h. in den Zustand '*räumen*' oder wenn beide Belegtmelder bereits wieder frei sind, in den Zustand '*bereit*' versetzt.

Der Befehl wird mit einer der beiden folgenden Meldungen quittiert:

M73: Meßstrecke # initialisiert.  
M74: Alle Meßstrecken initialisiert.

### **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 Gleisbesetzmeldung geortet werden können, sind sie plötzlich verloren, wenn diese Besetzmeldung aufgrund von Kontaktstörungen verschwindet. Damit sie aber 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 diese 2 Sekunden nicht mehr "gemeldet" hat, leuchtet die Betriebsstörungs-LED in allen Fahrpulten auf und es erscheint die zugehörige Bildschirmmeldung:

M55: Fahrregler # / Block #: Zug verloren

Gleichzeitig erscheint über den Zustandsmeldungen der Hinweis <siehe F2> in roter Schrift. Sie werden dadurch aufgefordert, sich die Zugstandorte durch Drücken der Taste F2 anzeigen zu lassen. In der Liste der Zugstandorte ist der verloren gegangene Zug ebenfalls in roter Schrift markiert. Auch wenn die Meldung M55 im rechten Bildschirmbereich bereits nach oben verschwunden ist, läßt sich so der verlorene Zug anhand der roten Standortmeldung noch erkennen. Sobald sich der Zug wieder meldet oder aber durch eine Eingabe (**F#.0**) beim Fahrregler gelöscht wird, verschwindet der Hinweis und der betreffende Fahrregler wird wieder in weiß angeschrieben.

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 einen falschen Block gefahren ist,
  - sie verkehrt herum auf dem Gleis steht (nur Mittelleitersysteme)
  - die Anschlußdrähte am Lokmotor vertauscht sind (nur 2-Leiter-Gleichstromsysteme)
  - 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 (**F#.0**) als gelöscht deklariert wurde.

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 ?

1. Verliert die an der Zugspitze fahrende Lok den Kontakt, bleibt der Zug wegen der fehlenden Stromversorgung des Motors stehen. Dieser Fall ist sicherheitstechnisch also völlig unkritisch.
2. 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 (für den Rechner schon nicht mehr dort befindlichen) Zugschluß sein oder unzulässiges Einfahren eines fremden Zuges in den vom Zugschluß noch nicht verlassenen Block.
3. Verliert bei von hinten schiebender Lok der an der Zugspitze laufende Wagen den Kontakt, werden die Brems- und Haltepunkte nicht oder zu spät ausgelöst. Unzulässiges Überfahren des Haltepunktes ist dann die Folge.

Wie Sie sehen, ist es von besonderer Wichtigkeit, daß der Computer sowohl die Zugspitze, als auch den Zugschluß immer einwandfrei orten kann, daher lautet eine eigentlich selbstverständliche Empfehlung:

### WICHTIG:

Sorgen Sie für gute Kontaktgabe. Zugspitze und Zugschluß müssen sich immer melden.



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 (= diagonale Stromabnahme). Einige Loks von RIVAROSI verwenden zum Beispiel dieses Prinzip. Bedenken Sie, daß solche Fahrzeuge erst dann "erkannt" werden können, wenn beide Drehgestelle im betroffenen Abschnitt (Block / Hilfsblock / Belegtmelder) 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 jeweils das am Zugschluß (bzw. bei Wendezuggarnituren das an der Zugspitze) laufende Drehgestell mit hochohmig leitendem Lack überbrückt wird. Es sollte etwa ein Widerstandswert von 5-10 kOhm eingestellt werden. Entsprechender Widerstands-Leitlack kann bei GAHLER+RINGSTMEIER bezogen werden. Bei Einhaltung des angegebenen Widerstandswertes, können problemlos mehrere "behandelte" Wagen hintereinander gehängt werden.

### **Wagen verloren** oder **Zug zu lang!**

Wenn ein fahrender Zug einen oder mehrere Wagen verliert, ist der letzte Wagen, der als Zugschluß ja immer 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".

Wenn der Zug dadurch mehr als 4 Fahrstraßen (bei gesetzter Funktion '2S' sind es 5) oder mehr als 15 Blöcke reservieren will, wird er vom Programm zwangsgebremst und die Meldung M58 wird ausgegeben:

M58: Fahrregler # / Block #: Zug zu lang (Waggon verloren?)

Gleichzeitig erscheint über den Zustandsmeldungen im Bildschirm der Hinweis <siehe F2> in gelber Schrift. Sie werden dadurch aufgefordert, sich die Zugstandorte durch Drücken der Taste F2 anzeigen zu lassen. In der Liste der Zugstandorte ist der zu lange Zug ebenfalls in gelber Schrift markiert. Selektieren Sie den betreffenden Fahrregler dann im Bildschirm, um anhand der vollständigen Standortmeldungen die ganze Ausdehnung des Zuges zu erkennen. Sobald die Anforderung des Zuges nach mehr als 4 Fahrstraße oder mehr als 15 Blöcken nicht mehr besteht, verschwindet der Hinweis < siehe F2> und der betreffende Fahrregler wird wieder in weiß angeschrieben.

Zur Bereinigung einer solchen "Zug-zu-lang-Situation" ist im allgemeinen 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 liegengebliebenen Wagen bei seiner Rückfahrt mit Sicherheit wieder erreichen. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß der Wagen seine Besetztmeldung während der gesamten Zeit aufrecht hält. 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". Anhand der Standortmeldungen im Bildschirm können die geschilderten Vorgänge sehr anschaulich nachvollzogen werden.



Nach dem Fahrtrichtungswechsel bildet logischerweise 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 jedoch nicht möglich oder würde der Zug jetzt auch durch eine neue Streckenanforderung in Rückwärtsrichtung abermals zu lang, wird (leider) auch keine Geschwindigkeit an den Zug gegeben. Die einzige Möglichkeit, zu dem Wagen zurückzukehren besteht jetzt darin, die Funktion 'Rangierfahrt' einzuschalten. Nehmen Sie die Rangierfahrt wieder zurück, sobald der verlorene Wagen erreicht ist.

### Überfahren von Doppeltrennstellen

Wie bei der Beschreibung des Formulars TE bereits gesagt, können bestimmte Doppeltrennstellen nicht gleichzeitig überfahren werden (vgl. Seite 51, Punkt 2).

Wenn ein Zug also eine Fahrt über eine Doppeltrennstelle anfordert, kann es passieren, daß diese Fahrt zwar im Hinblick auf die freie Block- und gültige Fahrstraßensituation genehmigt werden kann, daß andererseits aber die Doppeltrennstelle wegen der oben geschilderten Zusammenhänge im Moment nicht überfahren werden kann, weil eben anderenorts gerade ein anderer Zug eine Doppeltrennstelle überfährt. In diesem Fall bekommt der Zug die angeforderte Strecke zwar zugeteilt, wird aber noch solange zurückgehalten, bis der andere Zug seine Doppeltrennstelle überquert hat. Während dieser Zeit ist anhand der Standortmeldungen des wartenden Zuges bereits zu erkennen, daß ihm die angeforderte Strecke zugeteilt worden ist. Die Standortmeldung ist in grüner Schrift dargestellt und im Bildschirm wird einmal die Meldung ausgegeben:

M59: Fahrregler # / Block #: Zug wartet auf DT-Überfahrt

Sobald der andere Zug seine Doppeltrennstelle überquert hat, wechselt die Darstellung in den Standortmeldungen auf weiße Schrift zurück und die Fahrt des wartenden Zuges kann beginnen.

Sofern mehrere Züge gleichzeitig auf bereits zugeteilte Doppeltrennstellen-Überfahrten warten, erfolgt die Zuteilung der Fahrerlaubnis zeitlich genau in der Reihenfolge, wie die Fahrten angefordert worden sind.

### Verwaltung eingleisiger Strecken

Obwohl bei der MpC ohne besondere Eingaben auch eingleisige Strecken immer komplett gesichert sind, besteht dennoch Bedarf nach einer besonderen Behandlung dieser Strecken. Bei Automatikbetrieb kann es nämlich passieren, daß Züge von beiden Seiten Fahrerlaubnis in eine aus mehreren hintereinander liegenden Blöcken bestehenden eingleisigen Strecke erhalten, wenn der jeweils erste Streckenblock auf beiden Seiten frei ist. Die Züge würden sich dann je nach Geschwindigkeit irgendwo mitten in der eingleisigen Strecke begegnen und sich damit gegenseitig an der Weiterfahrt hindern. Eine solche Situation

kann dann nur noch durch den Eingriff des Fahrdienstleiters bereinigt werden, indem er bei einem der beiden Züge die Fahrtrichtung wechselt.

Um diese, für den Betriebsablauf unerfreuliche Situation zu verhindern, kann die eingleisige Strecke mittels zweier Schalter in 4 verschiedene Betriebsarten versetzt werden. Dazu ist es zunächst einmal notwendig, alle zu einer eingleisigen Strecke gehörenden Blöcke zusammenzutragen. Das geschieht mit

Schalter für Regelfahrtrichtung 1                      2		Beschreibung der Betriebsart der eingleisigen Strecke
<b>ein</b>	<b>aus</b>	Die Strecke ist nur in der <b>Regelfahrtrichtung 1</b> befahrbar. Die LED für die Regelfahrtrichtung 1 leuchtet, die der Richtung 2 ist dunkel.  Sofern sich während der Einschaltung der Regelfahrtrichtung 1 noch ein in Richtung 2 verkehrender Zug in der Strecke befindet, darf dieser selbstverständlich erst noch seine Fahrt vollenden. Um die neu angeforderte Richtung anzuzeigen, blinkt die LED für die Regelfahrtrichtung 1 dann zunächst, während die der Richtung 2 leuchtet, solange diese Richtung noch in Betrieb ist.
<b>aus</b>	<b>ein</b>	Die Strecke ist nur in der <b>Regelfahrtrichtung 2</b> befahrbar. Die LED für die Regelfahrtrichtung 2 leuchtet, die der Richtung 1 ist dunkel. Weiteres sinngemäß wie oben.
<b>aus</b>	<b>aus</b>	Die <b>Regelfahrtrichtung</b> wird zugbewirkt <b>automatisch eingeschaltet</b> . Solange die eingleisige Strecke frei ist, ist keine Regelfahrtrichtung festgelegt und die Strecke ist für beide Richtungen gleichermaßen befahrbar. Die LEDs beider Regelfahrtrichtungen sind dunkel.  Der erste in die eingleisige Strecke einfahrende Zug legt bei seiner Einfahrt die aktuelle Regelfahrtrichtung fest. Die zugehörige Richtungs-LED leuchtet. Es können dann beliebig viele Züge in der gleichen Richtung folgen, während die Strecke für den Gegenverkehr gesperrt bleibt. Nachdem die eingleisige Strecke wieder vollständig geräumt ist, geht die Richtungs-LED wieder aus und die eingleisige Strecke steht beiden Fahrtrichtungen wieder gleichberechtigt zur Verfügung.
<b>ein</b>	<b>ein</b>	Die <b>Regelfahrtrichtung</b> wird zugbewirkt <b>automatisch gewechselt</b> . Es darf sich immer nur ein Zug in der eingleisigen Strecke befinden und die Regelfahrtrichtung wechselt nach jeder Zugdurchfahrt automatisch. Die LEDs beider Regelfahrtrichtungen sind an.  Nach dem Einschalten dieser Betriebsart ist die eingleisige Strecke zunächst für beide Richtungen gleichermaßen befahrbar. Der erste in die Strecke einfahrende Zug startet den Wechselbetrieb. Die mit der Zugrichtung übereinstimmende Regelfahrtrichtungs-LED leuchtet weiterhin und die der Gegenrichtung beginnt zu blinken. Damit wird erkennbar, daß die Gegenrichtung als nächste Regelfahrtrichtung angefordert ist.

Tabelle 19: Betriebsarten einer eingleisigen Strecke

Hilfe des Formulars EE (vgl. Seite 71), mit dem insgesamt bis zu 16 eingleisige Strecken definiert werden können. Jede eingleisige Strecke kann aus bis zu 24 hintereinander liegenden Blöcken bestehen. Sie besitzt darüber hinaus pro Fahrtrichtung einen Schalter, mit dem die betreffende Richtung als Regelfahrtrichtung festgelegt werden kann. Da sich die beiden Regelfahrtrichtungen nicht mit 'vorwärts' oder 'rückwärts' bezeichnen lassen (es könnte sich ja eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung innerhalb der eingleisigen Strecke befinden), mußte hier eine andere Bezeichnung gewählt werden. Die Entscheidung fiel auf '*Regelfahrtrichtung 1 bzw. 2*'. Die vier sich aus den möglichen

Stellungen der beiden Regelfahrtrichtungs-Schalter ergebenden Betriebsarten gelten nur für Zug- nicht aber für Rangierfahrten und sind in der Tabelle 19 zusammengestellt.

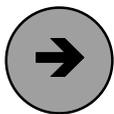
Für beide Fahrtrichtungen einer eingleisigen Strecke steht eine Anzeige-LED zur Verfügung, die über die tatsächliche Betriebsart Auskunft gibt. Eine leuchtende LED zeigt an, daß die betreffende Richtung derzeit als Regelfahrtrichtung festgelegt ist. Eine blinkende LED zeigt an, daß die betreffende Richtung als Regelfahrtrichtung angefordert ist. Dieser Fall tritt z.B. auf, wenn beim Umschalten der Regelfahrtrichtung noch Züge in der vorher gültigen Richtung unterwegs sind. Diese vorher gültige Regelfahrtrichtung bleibt trotz gegenteiliger Schalterstellung noch solange bestehen, bis alle Züge die eingleisige Strecke verlassen haben.

Unabhängig von der gerade festgelegten Regelfahrtrichtung kann innerhalb eines Blockes einer eingleisigen Strecke immer in beiden Richtungen gefahren werden. Lediglich bei der Erlangung der Fahrerlaubnis in den jeweils nächsten Block wird die aktuelle Regelfahrtrichtung berücksichtigt.

Bei eingeschalteter Rangierfahrt darf der betreffende Zug auf der eingleisigen Strecke auch gegen die Regelfahrtrichtung fahren. Bei Wegnahme der Funktion Rangierfahrt darf der Zug die im zugeteilte Strecke weiterhin befahren. Darüber hinaus bekommt er jedoch keine weitergehende Fahrerlaubnis gegen die Regelfahrtrichtung mehr.

### Kurzschluß oder Überlast

Die auf den Blockplatinen befindlichen Regelteile zur Erzeugung der Impulsbreiten sind mit einer wirkungsvollen Überlastsicherung ausgestattet, die auch länger andauernde Kurzschlüsse klaglos übersteht. Sobald der in einem Block geforderte Stromverbrauch einen bestimmten Wert (ca. 1 Ampere bei Steckkarte 8705, 2 Ampere bei Steckkarte 9505 und 4 Ampere bei den Steckkarten 9515+9515L) überschreitet, werden (nur) in diesem Block keine Fahrimpulse mehr erzeugt. Ein zweiter Regelkreis auf der Elektronik erzeugt eine entsprechende Meldung an das Programm. Wenn die Überlast oder der Kurzschluß nicht mehr vorhanden ist, werden die Fahrimpulse automatisch wieder erzeugt.



#### Stromverbrauch der Loks:

Gemäß den vor einiger Zeit von der Zeitschrift "MODELL EISENBAHNER" veröffentlichten und technisch sehr aufschlußreichen Testberichten über die Triebfahrzeuge verschiedener Hersteller, geben sich die meisten Lokomotiven bei 12 Volt und einer Anhängelast von 60 Achsen mit 300-400 mA zufrieden. Zusätzliche Beleuchtungen in angehängten Wagen müssen pro Lampe mit ca. 30-50 mA veranschlagt werden.

Da die Elektronik eine Überlast selbsttätig beherrscht, greift das Programm hier (fast) nicht ein. Zur Information und Erleichterung bei der Fehlersuche wird lediglich ca. 2 Sekunden nach Eingang der Kurzschlußmeldung von der Elektronik der Hinweis <siehe F6> in roter Schrift über dem Bildschirmbereich mit den Zustandsmeldungen ausgegeben. Sie werden dadurch aufgefordert, sich die Kurzschlußmeldungen durch Drücken der Taste <F6> anzeigen zu lassen. In der Liste der Blöcke ist derjenige mit dem Kurzschluß ebenfalls in roter Schrift markiert. Sobald der Kurzschluß beseitigt ist, wird der betreffende Block wieder in weiß angeschrieben. Die einzige intelligente Reaktion des Programmes bei Kurzschluß besteht darin, in den kurzschlußmeldenden Blöcken eventuell vorhandene Zuglicht-Relais abzuschalten um eine externe Dauerzugbeleuchtung, die den Kurzschluß unter Umständen nicht verkraften kann, vor zu hoher Belastung zu schützen.

Bei einigen Triebfahrzeugen ist der Stromverbrauch so hoch, daß besonders beim Anfahren sehr oft eine Überlast an den Rechner gemeldet wird. Dies trifft im besonderen für die ältere Version des VT 601 von ROCO zu.

### Entkuppler

Eine spezielle Behandlung von Entkupplungsmagneten ist in der Computersteuerung nicht vorgesehen. Sie werden besser über Taster (Schließer) mit einem separaten Netzteil verbunden und im Bedarfsfall jeweils von Hand bedient. Eine Einbeziehung in die Computersteuerung hätte nur dann einen Sinn, wenn sie innerhalb eines automatisch ablaufenden Rangiervorganges vom Programm betätigt würden. Das würde jedoch die Aufstellung eines Fahrplans mit sehr umfangreichen und mühsam zu erstellenden Bedingungen und Befehlen voraussetzen, der nach Fertigstellung schließlich doch relativ schnell langweilig wird. Ein sich ewig in der gleichen Weise vollziehender Rangiervorgang macht eben doch nicht den besonderen Reiz des Modellbahnspielens aus.

## Drehscheiben

Die Ansteuerung der Drehbewegung von Drehscheiben ist aus den gleichen Gründen wie bei den Entkupplern schon genannt, nicht im Programm vorgesehen. Es soll hier jedoch ein Hinweis darauf gegeben werden, wie eine Drehscheibe am besten in die Blockaufteilung der Computersteuerung eingeplant wird:

Alle Anschlußgleise rings um die Drehscheibe herum werden nach ca. 5 Zentimetern durch eine Trennstelle von den weiterführenden Gleisen abgetrennt. Das kann im Bedarfsfall übrigens auch eine Doppeltrennstelle sein. Diese 5 cm kurzen Stummel werden nun alle gemeinsam an einen einzigen Block, den Drehscheibenblock, angeschlossen. Das Bühnengleis selbst wird nicht angeschlossen, denn es erhält seine Fahrspannung ja durch den Kontakt mit den Anschlußstummeln. Auf diese Weise stellt die Drehscheibe dann praktisch eine "Multi-Kreuzungsweiche" dar.

### 8.3.8 Die Signalschaltung

#### Abweichende Signalbehandlung zwischen MpC und Vorbild

Während die Signale aus der Sicht der Sicherungstechnik bei der MpC funktionslos sind und nur zur optischen Vervollständigung der Modellszenerie dienen, haben sie beim Vorbild die Aufgabe, eine Verständigung zwischen dem Fahrdienstleiter im Stellwerk und dem Lokführer im Triebfahrzeug herzustellen. Sie zeigen dem Lokführer z.B. an, ob und mit welcher Geschwindigkeit er den nächsten Block oder Gleisabschnitt befahren darf. Aus der geschichtlichen Entwicklung heraus bot sich beim Vorbild die 'optische Signalübermittlung', anfangs durch Formsignale, später durch Lichtsignale an.

#### Der prinzipielle Vorgang zur Erteilung einer Fahrerlaubnis läuft beim Vorbild etwa wie folgt ab:

Der Fahrdienstleiter im Stellwerk drückt auf seinem Stelltisch etwa 1 Sekunde lang gleichzeitig den Start- und den Zieltaster zum Einstellen einer Fahrstraße. Danach laufen alle weiteren Stellvorgänge selbsttätig ab. Die vorhandene Sicherungstechnik prüft dann zunächst, ob die Fahrstraße eingestellt werden darf und schaltet bei positivem Ergebnis alle zur Fahrstraße gehörenden Weichen, Schutzweichen und Gleissperren in die entsprechenden Lagen. Einrichtungen, die sich bereits in der richtigen Lage befinden, werden sofort in dieser Lage verschlossen. Der betreffende gelbe Verschlußmelder leuchtet dann. Nachdem sich schließlich alle Einrichtungen in der richtigen Lage befinden, leuchtet der quadratische Festlegemelder im Feld des Startsignals gelb und zeigt damit an, daß die Fahrstraße *festgelegt* ist. Sie kann jetzt ohne die (teilweise durch Protokolle zu bestätigende) Benutzung bestimmter Sondertasten nicht mehr zurückgenommen werden. Zu diesen Sondertasten gehören z.B. die Fahrstraßenrücknahmetaste FRT oder die Fahrstraßenauflösehilfstaste FHT. Zum Abschluß der Fahrstraßenschaltung werden die Signale entlang des Fahrweges in die entsprechenden Fahrt- oder Schutzstellungen gebracht und zeigen damit dem Lokführer an, welche Gleisabschnitte nun zur Befahrung freigegeben sind.

Bei der MpC entfällt die Notwendigkeit dieser Art der Signalübermittlung an den Lokführer, weil es hier ja ein und dieselbe 'Person' (das Programm) ist, die zugleich alle notwendigen Sicherungskontrollen durchführt und auch den Fahrhebel in der Lok bedient. Beim Modellbetrieb wären die Signale also eigentlich überflüssig. Doch was wäre eine Modellbahn ohne Signale! Für den Anwender ist es allerdings wesentlich einfacher, dem Programm lediglich die Signalausstattung in jedem Block mitzuteilen und dann ihm die Erzeugung der betriebsgemäß richtigen Signalbilder zu überlassen, als die Signale für jede Fahrstraße selbst zu ermitteln und in die Strecken/Fahrstraßenformulare einzugeben. Ansonsten müßten wahrscheinlich viele Modellbahner erst einen Kursus in Signal- und Sicherungstechnik ableisten, um die für jede Fahrstraße notwendige Ausleuchtung der im Fahrweg liegenden Signale bestimmen zu können.

Ein weiterer Vorteil der MpC-Variante ergibt sich daraus, daß jede Fahrstraße unabhängig von der Richtung in der sie befahren wird, immer nur einmal beschrieben werden muß. Das 'Rückwärtsvorbeifahren am haltzeigenden Signal' wird vom Programm automatisch geregelt.

#### Signalbilder bei der MpC

Die bei der MpC vorgesehenen Signalbilder beschränken sich auf die drei, für die Modellbahn wesentlichen Signaltypen nach dem Signalbuch der Deutschen Bundesbahn (DS 301, Ausgabe 1987):

- Hauptsignal (Hp),
- Vorsignal (Vr)
- Schutzsignal (Sh).

Eine Erläuterung der mit diesen Signaltypen bei der MpC erzeugbaren Signalbegriffe für den Bereich der Deutschen Bahn AG ist auf Seite 138 in Tabelle 20 zusammengestellt. Die Berücksichtigung der bei der DB darüber hinaus noch vorhandenen Signaltypen wie Haupt- und Vor signalverbindungen (Sv0-Sv6), Zusatzsignale (Zs1-Zs8), Rangier-Abdrücksignale (Ra6-Ra9) oder des durch das Zugpersonal ausgelösten Abfahrtsignals Zp9 (ein aus 8 grünen Leuchtpunkten gebildeter Ring als Ersatz für die mit einem grünen Rand versehene weiße Kelle des Aufsichtsbeamten) sind nicht vorgesehen.

Aufgrund abweichender Ausleuchtungen der Lichtsignale in verschiedenen Ländern kann bei der MpC nach einigen Nationalitäten, wie z.B. Deutschland, Österreich, Luxemburg oder Schweiz, unterschieden werden. Die Unterscheidung erfolgt durch die Angabe einer entsprechenden Länderkennung im Signalformular NE bei den Lichtsignalen.

Auch wenn Sie auf Ihrer Anlage keine Signale aufstellen, werden dennoch grundsätzlich die Bilder aller Signale, ob vorhanden oder nicht, vom Programm ermittelt. An den Stellen vorhandener Signale wird lediglich das intern ermittelte Signalbild an die Elektronik ausgegeben. Lichtsignalbilder werden dabei aus entsprechenden LED-Nummern zusammengesetzt, während Formsignalbilder durch Schaltimpulse von den mit einem eigenen Datenbus versehenen Magnetartikel-Steckkarten 8902 erzeugt werden.

**Die Grundstellung aller Signale ist 'Halt'.** Die Fahrtstellungen werden nur dann angesteuert, wenn für den im betreffenden Block befindlichen Zug eine Ausfahrgenehmigung erteilt worden ist. Die Entscheidung welcher Fahrbegriff (Hp1, Hp2 oder Hp3) anzusteuern ist, ergibt sich aus der jeweiligen Streckenbeschreibung.

Bei erlaubten Rangierfahrten zeigen die Schutzsignale üblicherweise den Sh1-Begriff, während die Zugsignale in der Stellung Hp0 verbleiben. Die Entscheidung, ob eine Rangierfahrt oder eine Zugfahrt stattfindet, hängt einerseits davon ab, ob bei dem Fahrregler die Funktion 'Rangierfahrt' eingeschaltet ist oder nicht. Andererseits kann auch eine Fahrstraße als Rangierfahrstraße definiert werden. Bei Benutzung einer solchen Fahrstraße werden ebenfalls die Rangiersignalbilder erzeugt.

Für den in Abstellbahnhöfen und Rangierbereichen häufig vorkommenden Fall, daß in einem Block nur Rangiersignale aufgestellt sind (Gleissperrsignale), wird der Fahrbegriff Sh1 dann vorbildgerecht auch bei den Zugfahrten angezeigt.

## Formsignale

Das Schalten der Formsignale ist sowohl programmintern, wie auch auf Seiten der Elektronik identisch mit dem Schalten von 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 und können untereinander ausgetauscht werden.

Mit Ausnahme der Weichenverriegelung ist alles, was im Kapitel 8.3.4 ab Seite 103 zur Weichenschaltung gesagt wurde, auch auf die Formsignalschaltung übertragbar.

Ebenso wie bei den Weichenschaltungen, wird auch im Anschluß an die Schaltung eines Magnetartikels eine Protokollmeldung auf dem Bildschirm ausgegeben. Die Meldung lautet:

M18: Magnetartikel # geschaltet (B)

Der Schaltzustand aller Magnetartikel kann auch in den Zustandsanzeigen links im Bildschirm nach Drücken der Tasten <Umschalt+F8> abgelesen werden.

**Hauptsignale (Hp) zeigen an, ob der anschließende Gleisabschnitt befahren werden darf.**  
Sie gelten nur für Zugfahrten aber nicht für Rangierfahrten.

<b>Hp0</b> <i>Zughalt</i>	Eine Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal ist für Zugfahrten (im allgemeinen) nicht erlaubt. Rangierabteilungen dürfen daran vorbeifahren, sofern am selben Signalstandort das Signal Sh1 angezeigt wird.
<b>Hp1</b> <i>Fahrt</i>	Das Signal erlaubt die Anwendung der im Fahrplan zugelassenen Geschwindigkeit, sofern sie nicht durch andere Signale oder besondere Anordnungen eingeschränkt ist. Wenn sich am selben Signalstandort auch ein Schutzsignal befindet, ist dieses bei Lichtsignalen dunkel, während ein Formsignal in Fahrtstellung Sh1 gehen muß.
<b>Hp2</b>	Das Signal schreibt eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h vor, wenn nicht eine abweichende Geschwindigkeit, z.B. durch Geschwindigkeitsanzeiger Zs3, ange-

<i>Langsamfahrt</i>	zeigt wird. Die Geschwindigkeitsbeschränkung gilt vom Hauptsignal ab für den anschließenden Weichenbereich. Wenn sich am selben Signalstandort auch ein Schutzsignal befindet, ist dieses bei Lichtsignalen dunkel, während ein Formsignal in Fahrtstellung in Sh1 gehen muß.
<b>Vorsignale (Vr) zeigen an, welches Signalbild am zugehörigen Hauptsignal zu erwarten ist.</b> Als Lichtsignal ist das Vorsignal dunkel, wenn ein am selben Mast befindliches Hauptsignal Hp0 zeigt.	
<b>Vr0</b> <i>Zughalt erwarten</i>	Das Signal zeigt an, daß am zugehörigen Hauptsignal Hp0 oder am zugehörigen Schutzsignal Sh0 zu erwarten ist.
<b>Vr1</b> <i>Fahrt erwarten</i>	Das Signal zeigt an, daß am zugehörigen Hauptsignal Hp1 zu erwarten ist.
<b>Vr2</b> <i>Langsamfahrt erwarten</i>	Das Signal zeigt an, daß am zugehörigen Hauptsignal Hp2 zu erwarten ist.
<b>Schutzsignale (Sh) dienen dazu, ein Gleis abzuriegeln, den Auftrag zum Halten zu erteilen oder die Aufhebung eines Fahrverbots anzuzeigen.</b> Sie gelten für Zug- und Rangierfahrten.	
<b>Sh0</b> <i>Halt! Fahrverbot</i>	Eine Vorbeifahrt an diesem Signal ist weder für Zug- noch für Rangierfahrten erlaubt. Sofern sich am selben Standort auch ein Hauptsignal befindet, zeigt dieses Hp0. Die Kombination aus Hauptsignal und Schutzsignal wird als Hauptsperrsignal, das gemeinsame Signalbild aus Hp0 und Sh0 als <b>Hp00</b> (Zughalt und Rangierverbot) bezeichnet. Das Signalbild Hp00 zeigt zwei rote Lichter waagrecht nebeneinander.
<b>Sh1</b> <i>Fahrverbot aufgehoben</i>	Das Signal erlaubt die Vorbeifahrt von Rangierabteilungen. Ein am selben Standort vorhandenes Hauptsignal zeigt Hp0 und untersagt damit die Vorbeifahrt von Zugfahrten. Befindet sich am selben Standort jedoch kein Hauptsignal, muß sich das Schutzsignal auch bei der Vorbeifahrt von Zugfahrten in Fahrtstellung befinden. Ist das Schutzsignal ein Formsignal, muß es auch bei Zugfahrten immer Sh1 zeigen.

Tabelle 20: Erläuterung bei der MpC erzeugbarer Signalbegriffe gemäß dem Signalbuch der DB

Im Formular OE kann für alle Formsignale nur eine gemeinsame Schaltzeit eingegeben werden. Eine Aufschlüsselung der Schaltzeiten auf einzelne Signale wie bei den Weichen ist nicht vorgesehen. Sollten daher einzelne Formsignale mit Stellmotorantrieb versehen sein, ist die gemeinsame Formsignalschaltzeit für denjenigen Antrieb mit der längsten Schaltzeit einzugeben.

Im Gegensatz zu den Weichen ist das erfolgreiche Schalten von Formsignalen vollkommen unkritisch, da sie bei der "Modellbahnsteuerung per Computer" ja nur dekorativen Charakter haben. Weil demnach ein in falscher Stellung liegendes Formsignal auch keinen Sicherheitsmangel darstellt, ist die Berücksichtigung einer Rückmeldung für Formsignale nicht vorgesehen.

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.



Verzögerung einer Zugfahrt bei noch nicht geschaltetem Formsignal:

Falls ein Formsignal während der noch laufenden Schaltung einer längeren Fahrstraße vorläufig nicht geschaltet werden kann, wird der Beginn der zugehörigen Zug- oder Rangierfahrt solange verzögert (auch wenn aus der Zugsicherung bereits eine Fahrerlaubnis vorliegen sollte), bis das Formsignal geschaltet werden konnte.



#### Zeitpunkt der ersten Formsignalschaltung:

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 unmittelbar nach Beginn des Programmteils CS (=Computersteuerung) eine Lok von Hand in einen mit einem Formsignal ausgestatteten Block. Stellen Sie das Formsignal von Hand auf "Fahrt" und weisen Sie jetzt die Lok einem Fahrregler zu. Sie sehen, daß das Formsignal erst im Augenblick der Blockzuweisung in die richtige Stellung Hp0 bzw. Sh0 gebracht wird.

Die Grundstellung aller Formsignale ist 'Halt'. Bei Aufhebung des Fahrverbots für Rangierabteilungen erscheinen die Signalbilder Hp0, Vr0 und als einziges fahrzeigeendes Signal der Begriff Sh1 (Fahrverbot aufgehoben). Bei Zugfahrten wird im Unterschied zu den Lichtsignalen zusätzlich zu den Haupt- und Vorsignalbildern ebenfalls das Formsignalbild Sh1 gezeigt.

### **Lichtsignale**

Die Stellung aller Lichtsignale wird grundsätzlich bei jedem Programmumlauf neu berechnet. Anders als bei den Formsignalen zeigen sie daher auch bereits beim Beginn der Computersteuerung die betriebsgerechten Signalbilder.

Die Grundstellung aller Lichtsignale ist 'Halt'. Bei Aufhebung des Fahrverbots für Rangierabteilungen erscheinen die Signalbilder Hp0, Vr0 und Sh1. Bei Fahrtstellung des Hauptsignals (=Zugfahrt) erlöschen die Lichtsignalbilder für das Rangiersignal. Eine Ausnahme bilden hier die mit den Landeskenntung für Luxemburg und die Schweiz versehenen Lichtsignale, die das Rangiersignal auch bei Zugfahrten ausleuchten.

Wenn am Standort des Lichthauptsignals auch ein Gleissperrsignal als Formsignal steht, erscheint bei Zugfahrten wiederum zusätzlich die Formsignalstellung Sh1.

#### Haltfall der Lichtsignale:

Bei Rangierfahrten fällt das Schutzsignal nach einer Vorbeifahrt erst dann wieder in Haltstellung, wenn das Zugende den Signalabschnitt freigefahren hat. Der Fahrbegriff eines Lichtsignals wird bei Zugfahrten vorbildgerecht schon dann wieder zurückgenommen, wenn bereits die Zugspitze am Signal vorbeigefahren ist, d.h. wenn der nächsten hinter dem Signalabschnitt liegenden Abschnitt besetzt ist. Die Begründung für den unterschiedlichen Haltfall ist, daß der Lokführer einer Rangierabteilung auch bei geschobenen Zügen solange das fahrzeigeende Rangiersignal sehen muß, bis er selbst am Signal vorbeigefahren ist. Der Lokführer von Zugfahrten befindet sich dagegen auch bei geschobenen Zügen immer vorne im Steuerwagen. Er kann das Signalbild nach der Vorbeifahrt am Signal also ohnehin nicht mehr sehen.

### **Vorsignale**

Einzel am Bremspunkt des Blockes stehende Vorsignale zeigen stets das Bild ihres zugehörigen Hauptsignals am Blockende. Am Mast eines Hauptsignals befindliche Vorsignale zeigen jeweils das Bild des **nächsten am Fahrweg** liegenden Hauptsignals an. Lichtvorsignale bleiben vorbildgerecht dunkel, wenn das über ihnen befindliche Hauptsignal 'Halt' zeigt. Eine Ausnahme bildet hier lediglich die Schweizer Signalisation nach dem System 82 (Länderkennung H), wo das Vorsignal in diesem Fall den Begriff 'Halt erwarten' zeigt. Formvorsignale zeigen immer 'Halt erwarten', wenn das am gleichen Standort befindliche Hauptsignal 'Halt' zeigt.

### **Lichtsignal im Fahrpult**

In jedem der 4 Fahrpulte kann ein komplettes Lichtsignal installiert werden, in dem das Signalbild im jeweils vordersten besetzten Block des in diesem Pult selektierten Fahrreglers angezeigt wird. Der Modellbahner ist so über das aus der Sicht des Lokführers nächste Signalbild informiert (vgl. 'Lichtsignal im Fahrpult des Zugführers' auf Seite 47).

### Tabellarische Zusammenstellung der Signalregeln verschiedener Landeskennungen

Signal	Bezeichnung	Farbe	Halt	Fahrt	Langsamfahrt		Rangierfahrt
					Hp2	Hp3	
Hauptsignal	SFP 1	rot	⊗				⊗
	SFP 2	grün		⊗			
	SFP 3	gelb			⊗	⊗	
	SFI	weiß				⊗	
Schutzsignal	SFVb1	aqua	⊗				
	SFVb2	weiß		⊗	⊗	⊗	⊗
Vorsignal am Bremspunkt	SFAv1	gelb	⊗				⊗
	SFAv2	grün		⊗	⊗	⊗	
	SFAv3	gelb			⊗	⊗	
	SFAvI	grün		⊗			

Tabelle 22: Signalregeln für die Landeskennung L (CFL Luxemburg)

#### Besonderheiten:

Das Schutzsignalbild in der Position 2 (SFVb2) wird auch bei Zugfahrten grundsätzlich angezeigt. Bei Haltstellung des Hauptsignals ist ein am selben Standort befindliches Vorsignal dunkel.

#### Erläuterung der Abkürzungen:

SFP 1 = Signal fixe principal (premiere position)	<i>Halt für Züge</i>
SFP 2 = Signal fixe principal (deuxieme position)	<i>freie Fahrt für Züge</i>
SFP 3 = Signal fixe principal (troisieme position)	<i>freie Fahrt für Züge mit 30 kmh</i>
SFI = Signal fixe indicateur de vitesse	<i>Geschwindigkeitsanzeiger (steht über dem Signal)</i>
SFVb1 = Signal fixe de barrage (premiere position)	<i>Halt für Zug- und Rangierbewegungen</i>
SFVb2 = Signal fixe de barrage (deuxieme position)	<i>freie Fahrt für Zug- und Rangierbewegungen</i>
SFAv1 = Signal fixe avancé (premiere position)	<i>Halt erwarten</i>
SFAv2 = Signal fixe avancé (deuxieme position)	<i>Fahrt erwarten</i>
SFAv3 = Signal fixe avancé (troisieme position)	<i>freie Fahrt mit 30 kmh erwarten</i>
SFAvI = Signal fixe indicateur de vitesse	<i>Geschwindigkeitsanzeiger (steht unter dem Signal)</i>

Signal	Bezeichnung	Farbe	Halt	Fahrt	Langsamfahrt Hp2	Hp3	Rangier- fahrt
Haupt- signal	Hp0	rot	⊗				⊗
	Hp1	grün		⊗	⊗	⊗	
	Hp2	gelb			⊗	⊗	
	***	***	***	***	***	***	***
Schutz- signal	Sh0	rot	⊗				
	Sh1	weiß		(⊗)	(⊗)	(⊗)	⊗
Vorsignal am Bremspunkt	li ob	gelb	⊗				⊗
	re ob	grün		⊗	⊗	⊗	
	li un	gelb	⊗		⊗	⊗	⊗
	re un	grün		⊗			

Tabelle 23: Signalregeln für die Landeskennung D (DB Deutsche Bahn)

Besonderheiten:

Das Schutzsignal ist bei erlaubten Zugfahrten normalerweise dunkel. Sofern es sich jedoch um ein allein stehendes Schutzsignal (Gleisperrsignal) handelt, wird das Signalbild Sh1 auch bei erlaubten Zugfahrten angezeigt. Bei Haltstellung des Hauptsignals ist ein am selben Standort befindliches Vorsignal dunkel.

Signal	Bezeichnung	Farbe	Halt	Fahrt	Langsamfahrt Hp2	Hp3	Rangier- fahrt
Haupt- signal	Halt	rot	⊗				⊗
	Fahrt	grün		⊗	⊗	⊗	
	40kmh	gelb			⊗		
	60kmh	grün				⊗	
Schutz- signal	Halt	rot	⊗				
	Fahrt	weiß		(⊗)	(⊗)	(⊗)	⊗
Vorsignal am Bremspunkt	li ob	gelb	⊗		⊗	⊗	⊗
	re ob	gelb	⊗		⊗		⊗
	li un	grün		⊗	⊗	⊗	
	re mi	grün		⊗		⊗	

Tabelle 24: Signalregeln für die Landeskennung A (ÖBB Österreich)

Besonderheiten:

Das Schutzsignal ist bei erlaubten Zugfahrten normalerweise dunkel. Sofern es sich jedoch um ein allein stehendes Schutzsignal (Gleisperrsignal) handelt, wird das Signalbild Sh1 auch bei erlaubten Zugfahrten angezeigt. Bei Haltstellung des Hauptsignals ist ein am selben Standort befindliches Vorsignal dunkel.

Signal	Bezeichnung	Farbe	Halt	Fahrt		Langsamfahrt Hp2		Rangierfahrt
				1S	2S	1S	2S	
Hauptsignal	Halt	rot	⊗					⊗
	Fahrt	grün			⊗		⊗	
	Brems	gelb		⊗		⊗		
	Zahl	gelb				⊗	⊗	
Schutzsignal	Sh0+Sh2	weiß	⊗					
	Sh1+Sh0 Sh1+Sh2	weiß		⊗		⊗	⊗	⊗
Vorsignal am Bremspunkt	H-erw	gelb	⊗			⊗		⊗
	F-erw	grün		⊗			⊗	
	Zahl	gelb				⊗	⊗	
	***	***	***	***	***	***	***	***

Tabelle 25: Signalregeln für Landeskennung C (SBB Schweiz, 'System N')

Besonderheiten:

Das Schutzsignal wird auch bei Zugfahrten ausgeleuchtet. Der Fahrbegriff eines Schutzsignals setzt sich normalerweise aus den LEDs für Sh1+Sh2 (=freie Fahrt) zusammen. Nur im letzten vor dem haltzeigenden Schutzsignal sind die LEDs für Sh1+Sh0 an (=Vorsicht). Hauptsignale und Vorsignale stehen immer allein, die Situation 'Vorsignal am Standort des Hauptsignals' kommt nicht vor. Die LEDs in den mit '1S' bezeichneten Spalten werden angemacht, wenn der Zug nur noch **eine** reservierte **Strecke** vor sich hat, bzw. wenn das folgende Hauptsignal 'Halt' zeigt. Falls der Zug durch die Funktion '2S' (vgl. Seite 119) noch **zwei** reservierte **Strecken** vor sich hat, bzw. wenn auch das folgende Hauptsignal noch 'Fahrt' zeigt, werden die LEDs in den Spalten '2S' angemacht.

Signal	Bezeichnung	Farbe	Halt	Fahrt	Langsamfahrt		Rangierfahrt
					Hp2	Hp3	
Hauptsignal	Halt	rot	⊗				⊗
	Hp1	grün		⊗	⊗	⊗	
	Hp2	gelb			⊗		
	Hp3	grün				⊗	
Schutzsignal	Sh0+Sh2	weiß	⊗				
	Sh1+Sh0 Sh1+Sh2	weiß		⊗	⊗	⊗	⊗
Vorsignal am Bremspunkt	li ob	gelb	⊗		⊗	⊗	⊗
	re ob	gelb	⊗				⊗
	li un	grün		⊗		⊗	
	re mi	grün		⊗	⊗	⊗	

Tabelle 26: Signalregeln für Landeskennung H (SBB Schweiz, 'System 82')

Besonderheiten:

Das Schutzsignal wird auch bei Zugfahrten ausgeleuchtet. Der Fahrbegriff eines Schutzsignals setzt sich normalerweise aus den LEDs für Sh1+Sh2 (=freie Fahrt) zusammen. Lediglich im letzten vor dem haltzeigenden Schutzsignal sind die LEDs für Sh1+Sh0 an (=Vorsicht). Bei Haltstellung des Hauptsignals zeigt ein am selben Standort befindliches Vorsignal den Begriff 'Halt erwarten'.

## 9. Anwendungsbeispiele

### 9.1 Einleitung

Gegenüber den herkömmlichen konventionellen Modellbahnsteuerungen, die letztlich immer nur Einzellösungen bieten und dabei grundsätzlich auf verdrahteter Logik basieren, bietet die MpC dem Modellbahner erstmals ein komplettes und alle Bereiche umfassendes Steuerungssystem bei deutlich vereinfachter Verdrahtung. Die MpC basiert auf programmierter und programmierbarer Logik. Sie ist dadurch äußerst flexibel und vor allem zukunftsorientiert. Erstmals können Fahrstraßenschaltung, Blocksicherung, Mehrzugbetrieb, Anfahr-/Bremscharakteristik, Schattenbahnhofsautomatik, automatischer Streckenbetrieb, vorbildgerechte Signalansteuerung, Stellischbedienung, Geschwindigkeitsmessung uvm. von einem einzigen System erfüllt werden.

Dies hat zur Folge, daß jetzt auch in völlig neuen Dimensionen geplant und gebaut werden kann. Legen Sie die Gleisführung nach Ihren Wünschen fest und lassen Sie Überlegungen zur Steuerung und Überwachung des Betriebsablaufes zunächst außer acht.

Trotz der umfangreichen Leistungen dieses Steuerungssystems, ist die dazu erforderliche Verdrahtung der Taster, Weichen, LEDs, Blöcke usw. vollkommen unkompliziert. Sie kann

fast völlig frei und ohne logische Zusammenhänge erfolgen. Die logischen Verknüpfungen der einzelnen Artikel untereinander werden erst später am Computer durch entsprechende Eingaben festgelegt.



Durch den Einsatz der Computersteuerung entfällt die logische, funktionsbezogene Verdrahtung einzelner Elektronikbausteine untereinander. Z.B. braucht ein Taster nicht mehr exakt mit der Weiche verdrahtet zu werden, die er schalten soll. Diese Tätigkeit verlagert sich hier an die Computertastatur, wo nunmehr in den Eingabefeldern exakt angegeben werden muß, welche Weiche zu welcher Fahrstraße gehört und welcher Taster welche Aktion auslösen soll. Fehler beim Ausfüllen der Formulare haben daher auch genau die gleiche Wirkung, wie früher die Verdrahtungsfehler, nämlich Fehlfunktionen. Allerdings mit dem angenehmen Unterschied, daß durch Eingabefehler an der Computertastatur keine Kurzschlüsse entstehen und auch keine Bauteile zerstört werden können.

Nachdem die "Modellbahnsteuerung per Computer" auf mehreren hundert Anlagen installiert worden ist, steht inzwischen fest, daß die meisten Schwierigkeiten nicht beim Aufbau der Elektronik oder beim Herstellen der Verdrahtung entstehen. Es ist vielmehr die richtige Beschreibung der Anlage in den Eingabefeldern, die dem Einsteiger noch fremd ist und damit kompliziert erscheint. Vielfach wird auch diesem, für die Funktion mindestens ebenso wichtigen Teil, nicht die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt und das vorliegende Handbuch wird üblicherweise nicht ausführlich genug gelesen.

Damit Sie möglichst schnell zu einer fehlerlosen Beschreibung Ihrer Anlage kommen, finden Sie in diesem Kapitel neben Beispielen ausgefüllter Formulare auch einige wertvolle und hilfreiche "Tips und Tricks". Im Anhang ist schließlich die fast vollständige Eingabebeschreibung einer kompletten Anlage beigefügt.

### 9.2 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 Neuplanung. Soll die Computersteuerung schrittweise eingebaut werden, empfehlen wir mit der Fahrstraßenschaltung zu beginnen. Sowohl in Bezug auf den Aufbau der erforderlichen Elektronik, als auch in Bezug auf die notwendigen Formulareingaben werden hier keine großen Anforderungen gestellt. Außerdem kann der Einbau der Fahrstraßenschaltung zuzusagen "unter dem fahrenden Zug" erfolgen.

Es ist egal,

wie Ihr Schattenbahnhof aussieht,  
aus wie vielen Weichen Ihre Fahrstraßen bestehen,  
wie kompliziert Ihr Gleisbild ist,  
wie unterschiedlich die Fahreigenschaften Ihrer Loks sind,  
ob Sie vom Rechner oder vom Stellisch aus fahren,  
ob Sie vorwärts und/oder rückwärts in den Blöcken fahren.

Die "Modellbahnsteuerung per Computer" ist so konzipiert,  
daß sie alle Modellbahnsituationen berücksichtigen kann.

Vor dem Einbau der Blocksicherung sollte dann allerdings eine detaillierte Planung durchgeführt werden. Erforderlich sind hierfür 2 Anlagenpläne und etwa 4 verschiedenfarbige Textmarker. Das Ergebnis dieser Planung ist eine in Blöcke aufgeteilte Anlage und die Festlegung, wo Brems- und Haltepunkte für den geplanten Betrieb für notwendig gehalten werden. Eine sinnvolle Reihenfolge der einzelnen Planungsschritte ist im folgenden beschrieben.

### Einbau der Fahrstraßenschaltung

Eine vorherige Planung ist hierfür im allgemeinen nicht erforderlich. Nachdem die Elektronik (Netzteile, Interfacekarte, Weichensteckkarten) aufgebaut und mit dem Prüfprogrammteil 'PP' getestet worden ist, werden die Weichen mit jeweils 2 Drähten an die Weichensteckkarten angeschlossen. Der jeweils 3. Weichenanschluß wird über eine Sammelleitung direkt an das Schaltnetzteil geführt. Anschließend werden die durch die freie Verdrahtung erhaltenen Anschlußnummern der Weichen mit dem Prüfprogrammzweig WS ermittelt und nach dem Ausfüllen der Strecken/Fahrstraßenformulare SE können die Fahrstraßen bereits über die Computertastatur geschaltet werden. Ein betriebsabhängiges Verriegeln der Weichen, bzw. Festlegen der Fahrstraßen ist dann allerdings noch nicht möglich. Dazu ist der zusätzliche Einbau der Blocksicherung mit den Belegtmelder-Bausteinen notwendig.

### Aufteilung in die Fahrstromgruppen

Handelt es sich bei der zu planenden Anlage um eine 2-Leiter-Gleichstromanlage, auf der sich Kehrschleifen oder Gleisdreiecke befinden, steht am Planungsbeginn 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 gleisbezogene Vorwärtsfahrtrichtung und trägt sie mit einem Pfeil in den Plan ein. Fahren Sie nun in Gedanken auf dem Anlagenplan gemäß der eingetragenen Pfeilspitze durch alle Gleise und markieren Sie in allen übrigen Gleisen ebenfalls die sich daraus ergebende Vorwärtsrichtung durch einen Pfeil. Dabei kann und wird es durchaus passieren, daß Sie durch Gleise "fahren", die Sie im Betrieb immer in genau der anderen Richtung befahren wollen. **Das macht nichts!**

In diesem Stadium geht es zunächst ausschließlich darum, alle Gleise mit einem einheitlichen Drehsinn, nämlich der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung, zu versehen.

Treffen nach Abschluß dieser Tätigkeit irgendwo zwei Pfeilspitzen oder zwei Pfeilenden aufeinander, so ist an diesen Stellen eine **Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung** einzuplanen. Die Markierung dieser Doppeltrennstellen erfolgt durch das Symbol '|x|'.

Auf der einen Seite von **einer** dieser Doppeltrennstellen wird nun das Symbol für die Fahrstromgruppe I eingetragen. Die andere Seite wird mit dem Symbol für die Fahrstromgruppe II markiert.

### Festlegen der Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung

Um die Zugehörigkeit der einzelnen Gleise zu den beiden Fahrstromgruppen darzustellen, werden sie mit Textmarkern farblich hinterlegt. Für jede Fahrstromgruppe wird eine Farbe gewählt. Auf der einen Seite der im vorherigen Absatz gewählten Doppeltrennstelle mit Wechsel der Fahrtrichtung starten Sie nun also erneut mit Ihrer gedanklichen Fahrt über die Anlage und markieren alle durchfahrenen Gleise in der für die Fahrstromgruppe I gewählten Farbe. Auf der anderen Seite der Doppeltrennstelle verfahren Sie in der Gegenrichtung ebenso, benutzen jedoch eine andere Farbe. Die Fahrtrichtung, in der Sie sich dabei bewegen, ist jetzt egal. In dieser Phase erfolgt nur noch die entsprechende Einfärbung der Gleise.

Dort wo nun die beiden Farben erneut aufeinandertreffen, sind **Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung** anzuordnen. Sie werden durch das Symbol '| ||' gekennzeichnet.

Falls nach diesem Schritt zwei verschiedene Arten von Doppeltrennstellen (oder 2 Doppeltrennstellen mit Wechsel der Fahrtrichtung) so dicht nebeneinander liegen, daß sie gleichzeitig von einem Zug überfahren werden könnten, ist die Planung entsprechend zu korrigieren. Beachten Sie hierzu die auf Seite 189 stehenden Regeln für das gleichzeitige Überfahren.

### Blockaufteilung

Hierfür benötigen Sie den 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 können **Hilfsblöcke zur Kostenersparnis** vorgesehen werden. Deren zugehöriger Hauptblock wird zweckmäßigerweise so angeordnet, daß er sich (in der Hauptfahrrichtung betrachtet) hinter den Hilfsblöcken befindet. So ist sichergestellt, daß ein aus den Hilfsblöcken ausfahrender Zug auch den (dann ja freien) Hauptblock zur Fahrstromlieferung zur Verfügung hat. Manchmal kann es 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 einzelnen Blöcke farblich zu hinterlegen. Das erhöht die Übersichtlichkeit. Wir empfehlen, die Hilfsblöcke in derselben Farbe zu markieren wie ihren zugehörigen Hauptblock, jedoch gestrichelt.

### Einsparen von Blöcken

Falls sich Situationen wie ab Seite 167 beschrieben und in den Bildern 23.5-6 dargestellt ergeben haben, könnten einzelne Blöcke durch den Einbau eines bistabilen Relais eingespart werden.

### 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 davon 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 159ff 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.

### Überschlägliche Planung des Gleisbildstellpultmaterials

Zum Schalten der Fahrstraßen ist es ausreichend in jedem Start- oder Zielblock einen **Taster** vorzusehen. In *'über-Blöcken'* (vgl. Seite 37) sind in der Regel keine Taster erforderlich, da sie weder Start- noch Zielpunkt 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 (vgl. Seite 92) erfolgen sollen nachdem dort Loks aufgegleist worden sind oder wenn hier aus anderen Betriebsstellen einführende Züge in die Bedienung übernommen werden sollen. Diese anderen Betriebsstellen können sowohl konventionell betriebenen Anlagenbereiche sein, als auch die von einem anderen Stellpult gesteuerten MpC-Anlagenteile.

Die erforderliche Zahl der **LEDs zur Ausleuchtung der Fahrstraßen** kann überschläglich anhand der Weichenzahl abgeschätzt werden. Für eine einzeln liegende Weiche werden üblicherweise 3 LEDs vorgesehen. Da innerhalb eines Bahnhofes jedoch vielfach mehrere Weichen unmittelbar aneinandergrenzen, kommt man im Durchschnitt auf etwa 2.5 LEDs für die Gelbausleuchtung pro Weiche. Verdoppeln Sie diese Zahl, wenn die Weichen auch eine rote Besetzungsausleuchtung erhalten sollen.

Die maximale Anzahl der **LEDs zur Ausleuchtung der Belegtmeldungen** ergibt sich aus der Summe der Blöcke, Hilfsblöcke und zusätzlichen Belegtmelder. Dann steht für jede von der Elektronik kommende Belegtmeldung auch eine LED zur Rotausleuchtung im Gleisbildstellpult zur Verfügung.

Die notwendigen **Taster und LEDs für ein externes Fahrpult** richten sich nach dessen geplantem Umfang. Im Anhang auf Seite 211 ist ein Beispiel für eine Fahrpultgestaltung gegeben. Dort können die erforderlichen Anzahlen ermittelt werden. Grob gerechnet werden für ein voll ausgestattetes Fahrpult etwa 50 Taster und 50 LEDs benötigt.

## 9.10 Fahrstraßenschaltung

### Allgemeines

Alle Weichen, Taster und LEDs werden völlig unabhängig voneinander an die jeweiligen Steckkarten angeschlossen. Eine verdrahtungsmäßige Zuordnung zwischen den Tastern, Weichen und LEDs einer Fahrstraße besteht nicht. Diese Zuordnung erfolgt ausschließlich durch das Ausfüllen der Strecken/Fahrstraßenformulare SE im Bildschirm. Der Verdrahtungsaufwand wird dadurch erheblich reduziert und vor allem wesentlich vereinfacht.



#### Nummern der Weichen, Taster und LEDs

Je nachdem, an welche Weichensteckkarte und wo dort eine Weiche angeschlossen wird, ergibt sich automatisch ihre Weichenummer. Es ist zwar möglich, den Weichen durch einen zielgerichteten Anschluß ganz bestimmte Nummern zu geben, wir raten jedoch davon ab, weil es die Mühe nicht wert und für die Funktion der Fahrstraßenschaltung nicht erforderlich ist. Ebenso werden auch die Taster und LEDs ohne Einhaltung einer Reihenfolge an die Taster- und LED-Steckkarten angeschlossen. Nach Abschluß der Verdrahtung werden die sich daraus ergebenden Artikelnummern mit den Zweigen WS, TA und LA des Prüfprogramms PP ermittelt oder, falls ein zielgerichteter Anschluß erfolgt ist, überprüft.

Nach dem Schalten einer Fahrstraße wird sie programmintern mit einem Gültigkeitsvermerk versehen. Alle zu diesem Zeitpunkt bereits gültigen Fahrstraßen wurden schon vor dem Schalten überprüft, ob sie den neu zustandekommenden Fahrweg kreuzen und aus diesem Grund ihre Gültigkeit verlieren müssen. Systembedingt können feindliche Fahrstraßen dadurch niemals gleichzeitig gültig sein.

### Fahrstraßenschaltung ohne MpC-Fahrbetrieb

Solange nicht gleichzeitig auch der Fahrbetrieb über die MpC gesteuert werden soll, kann die MpC-Fahrstraßenschaltung bei allen Modellbahnsystemen eingesetzt werden, deren Weichen mit einem Gleichstromimpuls geschaltet werden können. Für Magnetartikel-Weichen lassen sich kurze Impulse von weniger als 0.2 Sekunden einstellen, während "lange Impulse" von bis zu 5 Sekunden Dauer für die Schaltung von Stellmotorweichen benutzt werden.

Die einfachen und wenigen Aufgaben der Fahrstraßenschaltung bestehen beim Einsatz ohne MpC-Fahrbetrieb darin, nach Aufruf einer Fahrstraße die im betreffenden SE-Formular angegebenen Weichen mit einem Schaltimpuls zu versorgen und die dort angegebenen LEDs anzumachen. Sofern für die Weichen im Formular WE eigene Stellungen-LEDs angegeben sind, blinkt die betreffende LED während der Schaltzeit der Weiche und geht nach Ablauf der Schaltzeit in ein Dauerleuchten über. Die Ausleuchtung einer Fahrstraße im Gleisbildstellpult kann also über "Fahrstraßen-LEDs" und "Weichen-LEDs" erfolgen.

Es erfolgt allerdings **keine Verriegelung der Fahrstraße oder einzelner Weichenlagen**. Auch hat die Fahrstraßenschaltung keine Auswirkungen auf den Fahrbetrieb, der ja dann von irgendeinem Fremdsystem (konventioneller Trafo, Digitalsystem o.ä.) gesteuert wird. Lichtsignale können in diesem Fall als zur Fahrstraßenausleuchtung gehörende LEDs betrachtet werden. Formsignale werden einfach als "Weichen" mitgeschaltet.

### Fahrstraßenschaltung mit MpC-Fahrbetrieb

Wenn auch der Fahrbetrieb über die MpC gesteuert wird, - und davon soll im gesamten folgenden Text ausgegangen werden, - werden alle Fahrten vom MpC-Zugsicherungssystem kontrolliert, d.h. sie werden entweder ermöglicht oder verhindert. Im Unterschied zum Vorbild verriegelt die Steuerung die Fahrstraßen allerdings nicht direkt nach dem Schalten, sondern erst bei Benutzung durch einen Zug. Die Entriegelung findet wie beim Vorbild automatisch nach dem Überfahren der Fahrstraße statt.

Es findet also keine Zwangs-Verriegelung nach Schaltung statt, sondern immer nur ein betriebsabhängiges Verriegeln der einzelnen Weichen (für die Dauer der Zugüberfahrt). Die Loks erhalten erst dann Fahrstrom, wenn die zu benutzende Fahrstraße geschaltet und festgelegt ist und wenn die dazugehörigen Blöcke befahrbar sind. Die Signalstellungen werden nicht durch Eingaben in das Strecken/Fahrstraßenformular SE erzeugt, sondern durch Eingaben im Signalformular NE für einen Block. Die Signale zeigen jetzt nicht mehr die geschaltete Fahrstraße an, sondern die Erlaubnis oder das Verbot, in der betrachteten Richtung aus dem Block auszufahren.

### 9.11 Beschreibung von Fahrstraßen

Bild 11.1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Stelltischoberfläche. Die in den weißen Flächen stehenden Zahlen sind die Nummern gelber LEDs zur Ausleuchtung der Fahrstraßen. Die Beschreibung der Fahrstraßen erfolgt mit dem Strecken/Fahrstraßenformular SE. Nach dem Aufrufen des Formulars muß zunächst eine Pfeiltaste gedrückt werden, wodurch der Eingabeteil der Strecke verbläßt. Als nächstes kann die Nummer der Fahrstraße eingegeben werden. In den folgenden Beispielen sind aus Platzgründen nur die jeweils relevanten Zeilen des Formulars wiedergegeben.

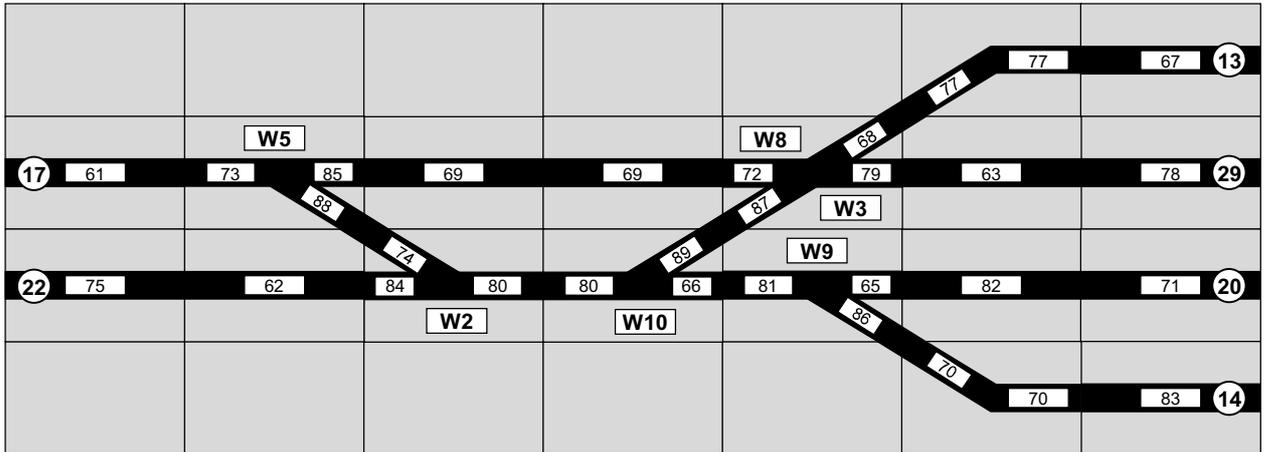


Bild 11.1: Ausschnitt aus einer Stelltischoberfläche

#### Beispiel 11.1: Fahrstraße mit Flankenschutzweichen

Den Anfang macht die Beschreibung der Fahrstraße 1, die gemäß Bild 11.1 zwischen den Tastern 17 und 29 verläuft und deren ausgefülltes Formular in Bild 11.2 wiedergegeben ist. Zusätzlich zu den überfahrenen Weichen 5, 8 und 3 sind die beiden Weichen 2 und 10 als Flankenschutz angegeben. Es soll angenommen werden, daß das Weichenformular WE nicht ausgefüllt worden ist. Bei der Angabe der LEDs zur Ausleuchtung der Fahrstraße sind daher alle zwischen den Tastern 17 und 29 im Stelltisch vorhandenen LEDs angegeben worden.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern										
Fahrstraße	1	Rangier-Fstr. n				Taster	17	29		
Weichen	5g	8g	3g	2G	10G					
LEDs im GBS	61	73	85	69	72	79	63	78		

Bild 11.2: Fahrstraßenformular mit Angabe aller LEDs

Nach dem gleichzeitigen Drücken der beiden Taster 17 und 29 werden erst alle angegebenen Weichen der Reihe nach geschaltet, anschließend werden alle angegebenen LEDs gleichzeitig angemacht.

#### Beispiel 11.2:

Das Formular in Bild 11.3 zeigt die Beschreibung derselben Fahrstraße, diesmal allerdings unter der Voraussetzung, daß die zu den einzelnen Weichenlagen gehörenden Stellungsmelder-LEDs im Weichenformular WE (Bild 11.4) eingetragen worden sind. Im Vergleich zum Beispiel 11.1 sind jetzt weniger Fahrstraßen-LEDs einzugeben und auch die Ausleuchtung der Fahrstraße während der Schaltung ist anders. Während des Schaltens jeder einzelnen Weiche blinkt jetzt die im Weichenformular WE für die betreffende Weichenstellung angegebene 'Fstr.LED'. Für die Weiche 5g wäre das in diesem Fall die LED mit der Nummer 85 (vgl. Bild 11.4).

Eine Ausnahme machen die Weichen 2 und 10, deren Lage mit einem großen Buchstaben angegeben ist. Diese Weichen werden zwar genauso geschaltet, während der Schaltung unterbleibt aber das Blinken der zugehörigen Stellungsmelder-LEDs, hier mit den Nummern 84 und 66. Nach Schaltung der letzten Weiche werden wieder alle im Fahrstraßenformular angegebenen LEDs angemacht.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern									
Fahrstraße	1	Rangier-Fstr. n				Taster	17	29	
Weichen:	5g	8g	3g	2G	10G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LEDs im GBS:	61	73	69	63	78	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 11.3 Fahrstraßenformular ohne Angabe der Weichen-LEDs

Weichendaten eingeben, ändern											
Wei che	Fstr. LED		Belegtmeldung LED				Taster			Rück- meldung	
	g	a	Block	BM	g	a	WGT	g	a	g	a
1	<input type="checkbox"/>										
2	84	74	<input type="checkbox"/>								
3	79	68	<input type="checkbox"/>								
4	<input type="checkbox"/>										
5	85	88	<input type="checkbox"/>								
6	<input type="checkbox"/>										
7	<input type="checkbox"/>										
8	72	87	<input type="checkbox"/>								
9	65	86	<input type="checkbox"/>								
10	66	89	<input type="checkbox"/>								
11	<input type="checkbox"/>										
12	<input type="checkbox"/>										

Bild 11.4 Weichenformular mit Angabe der Weichenlagen-LEDs

**Beispiel 11.3 Fahrstraße mit mehrfach verwendbaren Sub-Fahrstraßen:**

Eine bestimmte Weichen- und LED-Kombination sei in mehreren Fahrstraßen in der gleichen Aufzählung vorhanden. Der Vorteil der Verwendung von Sub-Fahrstraßen liegt in diesem Fall einmal darin, daß man einen Teil der Weichen- und LED-Aufzählung nur ein einziges Mal, nämlich in einer Sub-Fahrstraße (Bild 11.7) vornehmen muß. Zum anderen kann aber auch Speicherplatz gespart werden, wenn in der Sub-Fahrstraße mehr als 12 Weichen oder LEDs vorhanden sind. In der Beschreibung der eigentlichen Fahrstraßen selbst wird dann zusätzlich die Nummer der Sub-Fahrstraße angegeben (siehe Bild 11.5 und 6). Beachten Sie beim Nachvollziehen dieses Beispiels bitte, daß die Stellungsmelder-LEDs der betroffenen Weichen bereits im Weichenformular WE angegeben sind (vgl. Bild 11.4) und daher hier nicht nochmals eingetragen werden müssen.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern									
Fahrstraße	3	Rangier-Fstr. n				Taster	22	13	
Weichen:	3a	<input type="checkbox"/>							
LEDs im GBS:	77	67	<input type="checkbox"/>						
SubFstr.:	100	<input type="checkbox"/>							

Bild 11.5 Fahrstraße 3 enthält die Sub-Fahrstraße 100

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern								
Fahrstraße	4	Rangier-Fstr. n			Taster	22	29	
Weichen:	3g	<input type="checkbox"/>						
LEDs im GBS:	63	78	<input type="checkbox"/>					
SubFstr.:	100	<input type="checkbox"/>						

Bild 11.6 Fahrstraße 4 enthält ebenfalls die Sub-Fahrstraße 100

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern								
Fahrstraße	100	Rangier-Fstr. n			Taster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Weichen:	2g	10a	8a	<input type="checkbox"/>				
LEDs im GBS:	75	62	80	<input type="checkbox"/>				

Bild 11.7 Fahrstraße 100 ist als Sub-Fahrstraße in Fahrstraße 3 und 4 (vgl. Bilder 11.5 und 6) enthalten

**Beispiel 11.4: Fahrstraße mit Sub-Fahrstraße wegen zuvieler Weichen**

Wenn eine Fahrstraße aus mehr als 16 Weichen (oder LEDs) besteht, so daß ein Formular allein zu ihrer Beschreibung nicht mehr ausreicht, wird ebenfalls eine Sub-Fahrstraße verwendet. Das Formular in Bild 11.8 beschreibt die Fahrstraße 900, die alle Weichen mit den Nummern 1-25 auf "gerade" stellen soll. Da die Weichen 17-25 nicht mehr in das Formular 900 hineinpassen, wird die Beschreibung im Formular 910 (siehe Bild 11.9) fortgesetzt und die Fahrstraße 910 als Sub-Fahrstraße eingetragen.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern								
Fahrstraße	900		Rangier-Fstr. n			Taster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weichen:	1g	2g	3g	4g	5g	6g	7g	8g
	9g	10g	11g	12g	13g	14g	15g	16g
SubFstr.:	910	<input type="checkbox"/>						

Bild 11.8 Fahrstraße 900 enthält mehr als 16 Weichen und wird daher in der Sub-Fahrstraße 910 fortgesetzt.

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern								
Fahrstraße	910		Rangier-Fstr. n			Taster	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weichen:	17g	18g	19g	20g	21g	22g	23g	24g
	25g	<input type="checkbox"/>						

Bild 11.9 Fortsetzung der Beschreibung von Fahrstraße 900

### 9.12 Doppelkreuzungsweichen mit einem Antrieb

Bei Doppelkreuzungsweichen gibt es 4 verschiedene Fahrwege. Bei einigen Doppelkreuzungsweichen ist jedoch nur 1 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:

- 1. Fahrweg: von A nach C → Weiche auf Gerade
- 2. Fahrweg: von B nach D → Weiche auf Gerade
- 3. Fahrweg: von A nach D → Weiche auf Abzweig
- 4. Fahrweg: von B nach C → Weiche auf Abzweig

Hier sehen Sie, daß der 1. und 2. Fahrweg sowie der 3. und 4. Fahrweg dieselbe Weichenstellung benutzen. Sie dürfen jedoch nicht gleichzeitig befahrbar sein! 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. Ebenso unerheblich ist es, ob diese Weiche von der Steckkarten-Lizenz noch erfaßt wird oder nicht. In der Logik werden grundsätzlich alle angegebenen Weichen berücksichtigt. Bei nicht lizenzierten Weichen unterbleibt lediglich die Aussendung des Schaltimpulses. Im Beispiel nach Bild 12.1 erfüllt die Weiche 5 diesen Zweck. Die ausgefüllten Formulare für die Fahrwege (Fahrstraßen) 1-4 zeigen die Bilder 12.2a-d.

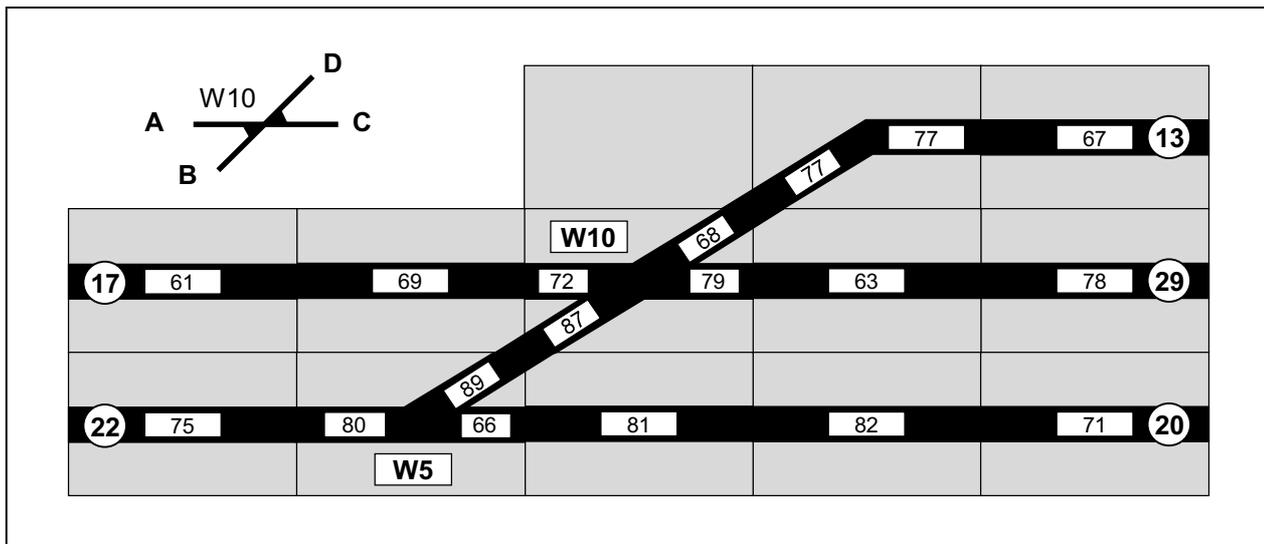


Bild 12.1 Behandlung einer DKW mit einem Antrieb in Fahrstraßen

Beachten Sie, daß jetzt die Fahrstraßen 1 und 2 nicht mehr gleichzeitig gültig sein können, weil die Weiche 5 in beiden Fällen eine andere Stellung hat. Ebenso können die Fahrstraßen 3 und 4 nicht gleichzeitig gültig sein, weil auch hier die Weiche 5 einmal in gerader und einmal in abweigender Stellung vorkommt.

Obwohl die Fahrstraßen 1 und 3 die Weiche 5 überhaupt nicht überfahren, ist ihre Angabe zur Abgrenzung gegen die Fahrstraßen 2 und 4 erforderlich. In diesem besonderen Fall kommt der Weiche 5 allerdings eine realistische Bedeutung zu: sie stellt den Flankenschutz für die Fahrstraßen 1 und 3 her.



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, eine sogenannte Dummy-Weiche (z.B. die Weiche 256) genommen. Die beiden gleichzeitig möglichen Fahrwege werden dann wieder dadurch gegenseitig ausgeschlossen, daß die Weiche 256 einmal in gerader und einmal in abweigender Stellung angegeben wird. Dummy-Weichen brauchen nicht lizenziert zu sein.

Fahrstraße	1	Rangier-Fstr. n				Taster	17	29
Weichen:	5g	10g						
LEDs im GBS:	61	69	72	79	63	78		

Fahrstraße	2	Rangier-Fstr. n				Taster	22	13
Weichen:	5a	10g						
LEDs im GBS:	75	80	89	87	68	77	67	

Fahrstraße	3	Rangier-Fstr. n				Taster	17	13
Weichen:	5g	10a						
LEDs im GBS:	61	69	72	68	77	67		

Fahrstraße	4	Rangier-Fstr. n				Taster	22	29
Weichen:	5a	10a						
LEDs im GBS:	75	80	89	87	79	63	78	

Bild 12.2 a-d Fahrstraßenformulare zur Situation in Bild 12.1

### 9.13 Belegtmelder bei der Fahrstraßeneingabe

Dieses Beispiel soll den Sinn der im unteren Teil des Fahrstraßenformulars einzugebenden Belegtmelder erläutern, wo es heißt:

Bleibt noch verriegelt, bis beide Belegtmelder + frei sind und bei vorw. BM1 (bei rückw. BM2 ) besetzt ist.

Widmen wir uns zunächst den beiden ersten Belegtmeldern, die *frei* sein sollen. Wir betrachten dazu die in Bild 13.1 gegebene Ausgangssituation und stellen uns folgende betriebliche Szene vor:

Ein Zug fährt **sehr langsam** auf der Strecke von Block 2 nach Block 5 und der Zugschluß hat den Block 2 soeben verlassen. Der Zug befindet sich dadurch nun bereits **vollständig im Zielblock (5)** und hat seine "Streckenfahrt" damit abgeschlossen. Nach ca. 2 Sekunden (solange wurde die zuletzt vom Zugschluß in Block 2 erzeugte Belegtmeldung von der Elektronik noch aufrecht gehalten), wird der Block 2 freigemeldet und ist wieder für andere Züge verfügbar. Auch die **überfahrene Fahrstraße wird wieder entriegelt**. Da der Zug 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 (sie kann übrigens *nur* zu einer Entgleisung führen) nicht entstehen zu lassen, gibt es mehrere Lösungsmöglichkeiten:

- Der Weichenbereich, bestehend aus den Weichen 12, 17, 31, wird zu einem eigenen und ringsherum abgetrennten Meldeabschnitt gemacht, der bestehen kann aus einem:
  - Block,
  - Hilfsblock oder
  - Belegtmelder.
- Der Weichenbereich gehört zu einem bereits vorhandenen benachbarten Belegtmelder. Im Bild 13.3 erfüllt z.B. der als Haltepunkt eingerichtete Belegtmelder 23 des Blockes 5 diese Funktion.

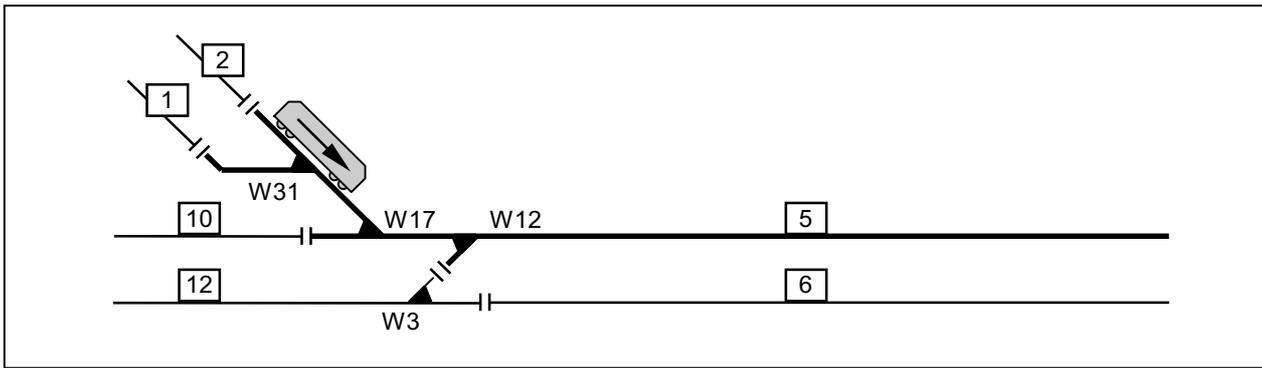


Bild 13.1 Unsichere Situation bei langsamer Fahrt nach Block 5

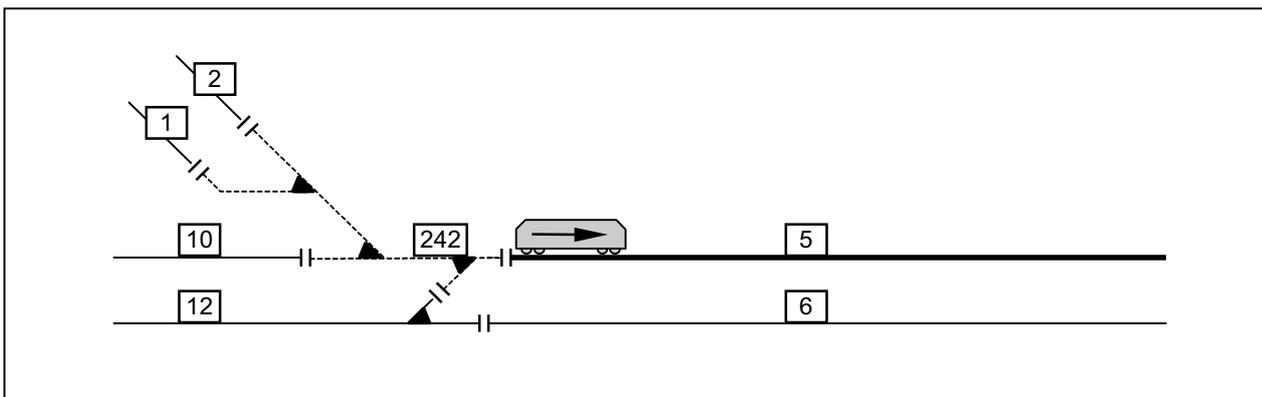


Bild 13.2 Korrekt abgesicherte Lösung mit eigenem Weichen-Meldebereich

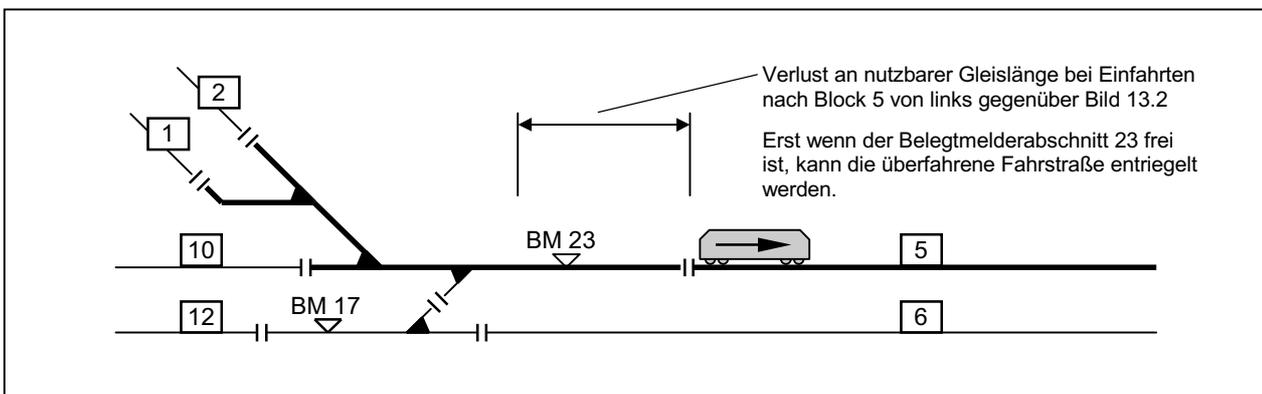


Bild 13.3 Empfohlene Behelfslösung durch angrenzenden Belegtmelder

**Erläuterungen:**

Die Lösungen a-c nach Punkt 1 sind optimal und - vom Sicherheitsstandpunkt aus gesehen - betrieblich alle drei gleichwertig. Unterschiede bestehen im Verdrahtungsaufwand, bei den Kosten und in den bekannten Fahreinschränkungen durch die Abhängigkeiten zwischen Haupt- und Hilfsblock.

**Lösung 1a** ist dabei die teuerste, gleichzeitig aber auch diejenige mit dem geringsten Verdrahtungsaufwand. Sie bringt keine Fahreinschränkungen mit sich.

**Lösung 1b** (vgl. Bild 13.2) ist zwar preiswerter, erfordert dafür aber eine zusätzliche Querverbindung innerhalb des 19"-Rahmens vom Hilfsblock zum zugehörigen Hauptblock. Außerdem läßt sich in Abhängigkeit von der örtlichen Gleisplansituation nicht immer ein sinnvoller zugehöriger Hauptblock finden. In Bild 13.2 kann jedoch der Hauptblock 5 diese Funktion zufriedenstellend erfüllen.

**Lösung 1c** schließlich ist die preiswerteste und bringt den gleichen Verdrahtungsaufwand wie 1b mit sich. Der gestrichelte Weichenbereich in Bild 13.2 kann also auch als ein zu Block 5 gehöriger Belegtmelderabschnitt eingerichtet werden.

Die **Lösung nach Punkt 2** (vgl. Bild 13.3) ist kostenmäßig und in Bezug auf die Verdrahtung zwar eine Nulllösung, bringt aber den betrieblichen Nachteil mit sich, daß die nutzbare Gleislänge bei von links kommenden Einfahrten nach Block 5 um die Länge des Haltepunktes geringer wird. Dadurch geht etwas an nutzbarer Abstelllänge verloren.



Nur für die Belegtmelder-Lösungen 1c und 2 ist nun ein Eintrag in der Belegtmelderzeile des SE-Formulars erforderlich. Das vorzeitige Entriegeln der Fahrstraße wird dadurch verhindert. Die Blocklösungen 1a und 1b erfordern dagegen keinen Belegtmelder-Eintrag im SE-Formular. Solange sie als 'über-Blöcke' noch belegt sind, hat der Zug seinen Zielblock ja noch nicht vollständig erreicht und die Fahrstraße bleibt allein deshalb noch verriegelt.

Im Bild 13.4 ist als Beispiel das ausgefüllte Fahrstraßenformular für die Lösung 2 nach Bild 13.3 mit dem Eintrag des Belegtmelders 23 wiedergegeben. Das zweite Belegtmelder-Eingabefeld sowie die Belegtmelder BM1 und BM2 werden hier nicht benötigt und sind daher freigelassen.

Die Strecke von Block 1 nach 5 führt mit Hp2 nur									
über Block									
über Fahrstraße 87 Rangier-Fstr. n Taster									
Weichen 31a 17a 12g 3g									
LEDs im GBS									
SubFstr.									
Bleibt noch verriegelt, bis beide Belegtmelder 23 + frei sind und bei vorw. BM1 (bei rückw. BM2) besetzt ist.									

Bild 13.4 Ausgefülltes Fahrstraßenformular für die Lösung nach Bild 13.3

Bei der Fahrstraße von Block 12 nach 5 (Bild 13.3) werden beide erste Belegtmelder gebraucht. Hier liegt die oben für den Block 5 beschriebene Situation ebenfalls vor, wenn von Block 5 nach Block 12 gefahren wird. Auch hier wird beim Einfahren nach Block 12 eine Weiche überquert und die benutzte Fahrstraße kann erst wieder entriegelt werden, wenn der in Block 12 angekommene Zug den Weichenbereich geräumt hat.

Nun müssen noch die beiden in der zweiten Zeile mit BM1 und BM2 bezeichneten Belegtmelder erläutert werden. Wir erinnern uns, daß die Anzeige im Bildschirm lautete:

Bleibt noch verriegelt, bis beide Belegtmelder + frei sind und bei vorw. BM1 (bei rückw. BM2) besetzt ist.

Diese beiden weiteren Belegtmelder werden z.B. gebraucht, wenn auf der Anlage Züge verkehren, deren Schlußwagen keine Belegtmeldungen erzeugen. Alle von solchen Zügen überfahrenen Fahrstraßen würden wie üblich wieder entriegelt, nachdem die letzte Belegtmeldung des Zuges im Zielblock angekommen ist. Alle nicht belegtmeldenden (Geister)Wagen befänden sich währenddessen allerdings noch über den Weichen. In so einem Fall darf eine Fahrstraße erst dann wieder entriegelt werden, wenn die Zugspitze so weit in den Zielblock hineingefahren ist, daß auch der letzte Wagen die Weichen hinter sich gelassen hat. Durch die Eingabe eines weit genug von den letzten Weichen entfernten Belegtmelders kann diese Bedingung erfüllt werden. Da es sich hierbei um einen richtungsabhängigen Belegtmelder handelt, wird die Fahrstraße wieder entriegelt, wenn:

1. bei einer Fahrt vom 'von-Block' zum 'nach-Block' der Belegtmelder BM1 besetzt ist bzw.
2. bei einer Fahrt vom 'nach-Block' zum 'von-Block' der Belegtmelder BM2 besetzt ist.

## 9.20 Block- und Mehrzugbetrieb

Die folgenden Beispiele befassen sich mit der sinnvollen Ausgestaltung eines Blockes mit Halte- und Bremspunkten sowie mit der Anwendung von Hilfsblöcken. Weiterhin werden in den Abschnitten 9.24 und 9.25 die Blockaufteilung und Blockgestaltung einer kompletten Anlage am Beispiel unserer ersten Demonstrationsanlage gezeigt, die in Spur N gebaut wurde. Besonderheiten bei der Verwendung von Märklin-Gleis und Beispiele für die Streckenbeschreibung über Doppeltrennstellen runden die Anwendungsbeispiele zum Thema Block- und Mehrzugbetrieb ab.

## 9.21 Gestaltungsmöglichkeiten eines Blockes

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.

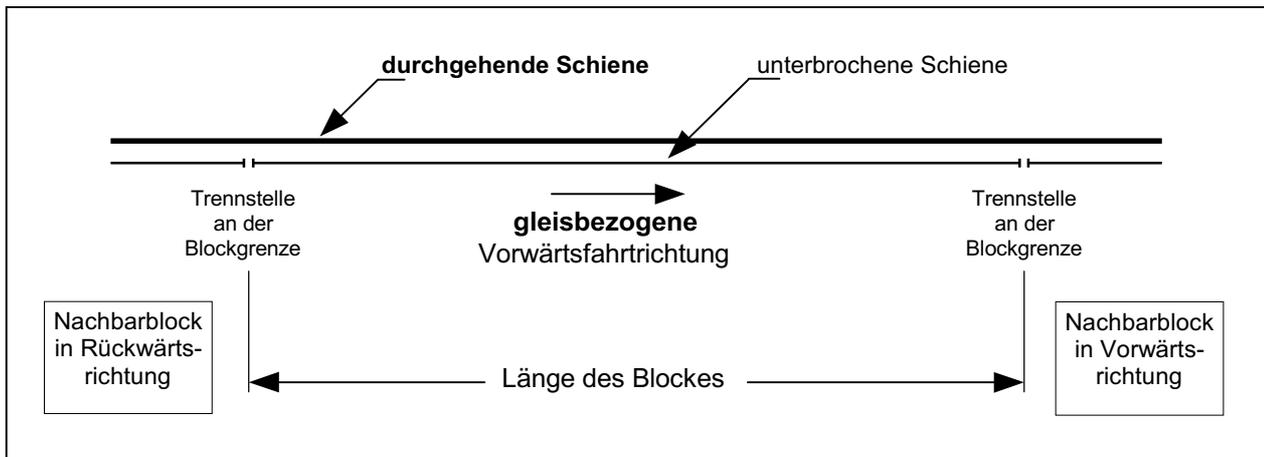


Bild 21.1 Prinzipskizze: Grundmerkmale eines Blockes

In Bild 21.1 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 dicker 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!**

In Bild 21.2 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.

Bei einem **Block ohne Haltepunkt**, kommt der richtigen Einstellung der Bremscharakteristik eine große Bedeutung zu: sie sollte dann nicht zu niedrig sein, sie darf aber nicht zu groß sein. In Bild 21.3 ist erkennbar, was bei einer zu niedrig und einer zu hoch eingestellten Bremscharakteristik eintritt. Im ersten Fall (Linie 1) wird der Zug zu schnell abgebremst und kann daher nicht vollständig in den betrachteten Block einfahren. Er besetzt so unnötigerweise nach seinem Stillstand noch den in Rückwärtsrichtung liegenden Nachbarblock. Im zweiten Fall (Linie 2) bremst der Zug viel zu langsam. Er kann seine Bremsung in dem betrachteten Block nicht abschließen und fährt unzulässigerweise in den in Vorwärtsrichtung liegenden Folgeblock ein.

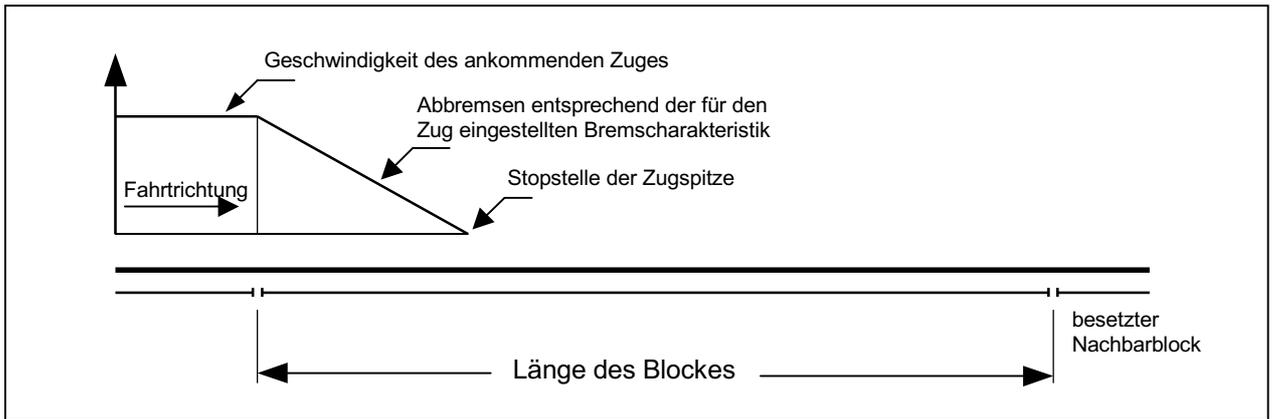


Bild 21.2 Betriebsbedingtes Halten eines Zuges in einem Block ohne Brems- und Haltepunkt

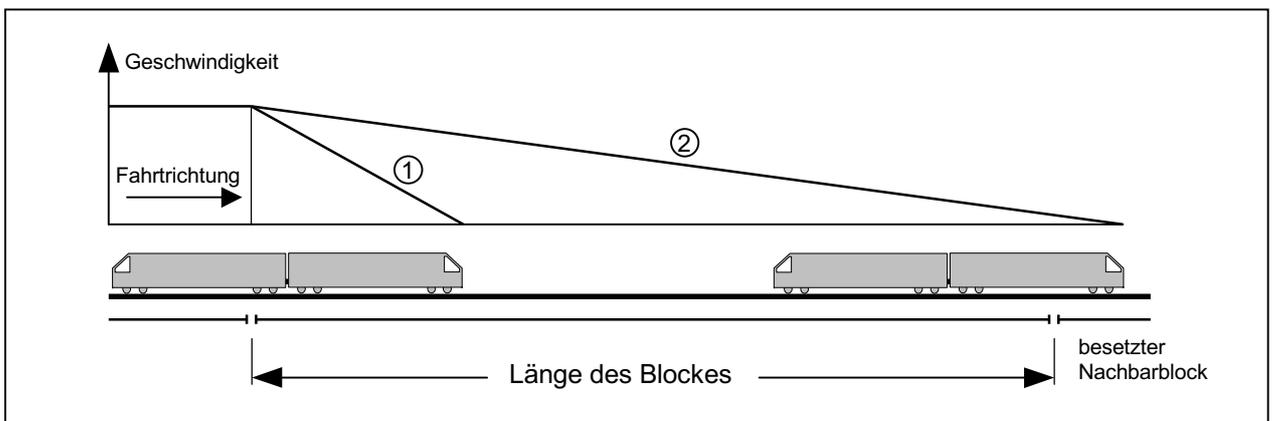


Bild 21.3 Beispiel für zu niedrige (1) und zu hohe (2) Bremscharakteristik

Um diese beiden unerwünschten Ereignisse ausschalten zu können, kann der Block in beiden Fahrrichtungen mit einem Haltepunkt ausgestattet werden. Die Haltepunkte entstehen (wie auch die später noch zu beschreibenden Bremspunkte,) durch Anordnung zusätzlicher Meldeabschnitte. Ein solcher Meldeabschnitt wird beidseitig mit jeweils einer Trennstelle abgetrennt und an eine Belegtmeldersteckkarte angeschlossen. Von hier aus wird innerhalb des 19"-Rahmens eine Querverbindung zu der betreffenden Blockplatine hergestellt, damit der Fahrstrom von hier auf die Belegtmelder-Steckkarte gelangen kann. Hier läuft er über die Belegtmelde-Elektronik und dann schließlich über einen Draht an den Meldeabschnitt auf der Anlage. Durch Abfragen des Belegtmelders kann der Computer die Position eines Zuges innerhalb des Blockes erkennen.

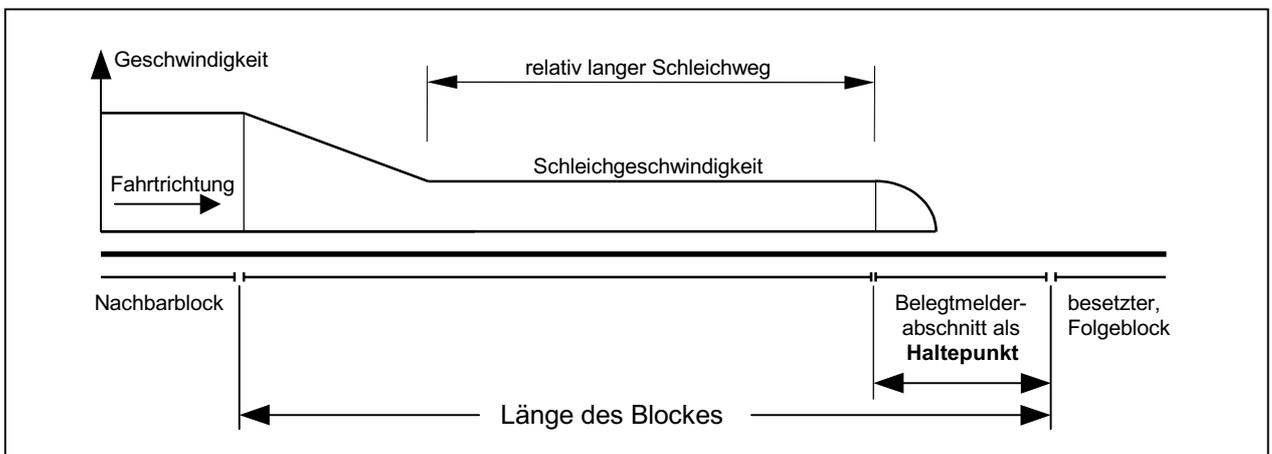


Bild 21.4 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung eines Haltepunktes

In Bild 21.4 ist jetzt der Geschwindigkeitsverlauf nach Einbau eines Haltepunktes dargestellt. Der Zug wird zwar wieder unmittelbar nach Erreichen der Blockgrenze abgebremst, jedoch nur noch bis zu der am Fahrregler eingestellten Schleichgeschwindigkeit. Mit dieser Schleichgeschwindigkeit "tastet" er sich innerhalb des Blockes solange vor, bis von dem angegebenen Haltepunkt eine Belegtmeldung eingeht. Erst jetzt erfolgt das endgültige Anhalten. Die Stopstelle ergibt sich dann aus der am Fahrregler eingestellten Bremscharakteristik im Haltepunkt, dem Ausrollverhalten des Lokmotors (Schwungmasse !) und dem durch einen auf der Blockplatine befindlichen Elko leicht gedämpften Zusammensinken der Fahrspannungsimpulse. Der Geschwindigkeitsverlauf ist daher als Kurve angedeutet.

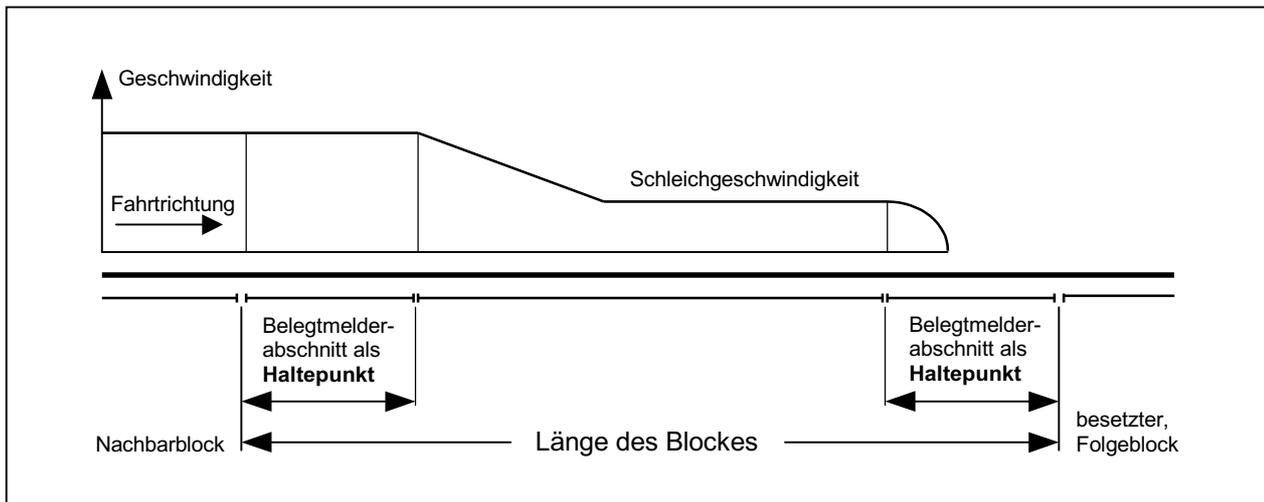


Bild 21.5 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung von 2 Haltepunkten

Das Bild 21.5 soll zeigen, daß sich der **Bremspunkt normalerweise immer am Beginn des Blockabschnittes** befindet. Damit ist der Anfang des an die Blockplatine angeschlossenen Gleisabschnittes gemeint. Der im Bild dargestellte Block ist mit Haltepunkten für beide Fahrrichtungen ausgestattet. Bevor der Zug hier also den Anfang des Blockabschnittes erreicht, muß er jeweils den Haltepunktabschnitt für die Gegenrichtung durchfahren. Hierdurch verschiebt sich der Beginn der Bremsung bereits ein Stückchen in den Block hinein.

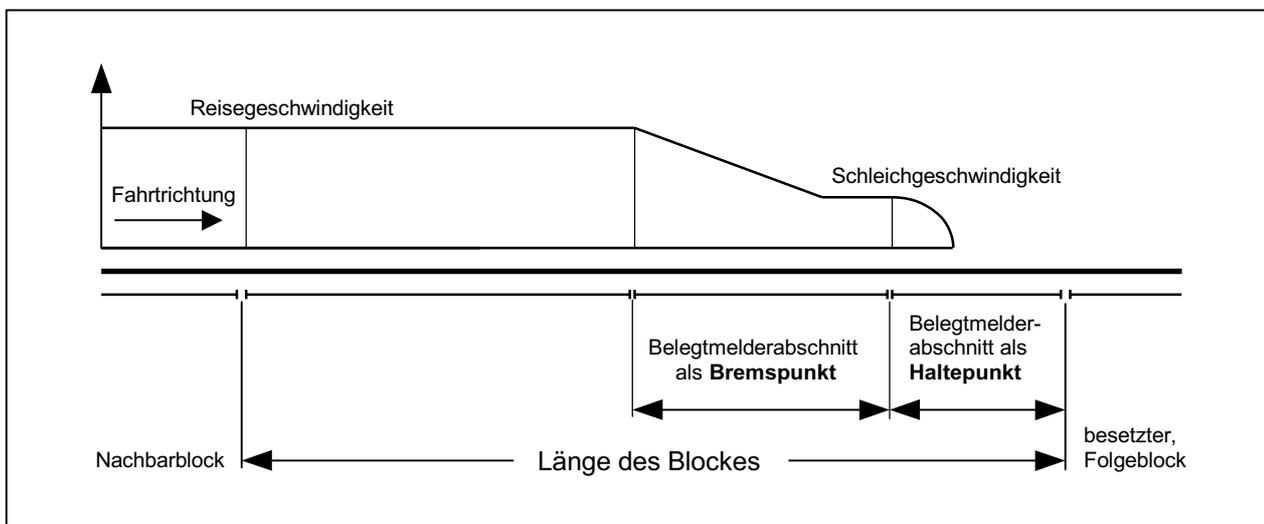


Bild 21.6 Geschwindigkeitsverlauf bei Anordnung eines Bremspunktes und eines Haltepunktes

**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 in Bild 21.6 gezeigten Geschwindigkeitsverlauf. Das Einsetzen der Bremsung wird nun bis zum Erreichen des Bremspunktes verzögert.

**Bei kurzen Blöcken**, die an beiden Enden über Haltepunkte verfügen, kann es dagegen sinnvoll sein, die Bremsung bereits **vor** dem Blockabschnitt beginnen zu lassen. In diesem Fall ist der zuerst überfahrene Haltepunkt der Gegenrichtung einfach als der Bremspunkt für die betrachtete Fahrtrichtung anzugeben.

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, soll aber an dieser Stelle erwähnt werden:

Sowohl die Reaktionszeit des Programmes, als 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 nämlich 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, Bremscharakteristik im Haltepunkt sowie das Ausrollverhalten des Lokmotors (Schwungmasse !) entsprechende Berücksichtigung finden. Die Programmreaktionszeit in Sekunden ergibt sich aus dem Kehrwert der Umlaufzahl (vgl. Seite 85f) und dürfte erst bei Umlaufzahlen kleiner als 10 relevant werden. Dann beträgt die Reaktionszeit nämlich mehr als 0.1 Sekunde. Die **Ansprechverzögerung der Belegtmelder** ist demgegenüber vernachlässigbar, sie liegt bei ca. 0.01 Sekunden. Vorschläge für die empfehlenswerte Gestaltung der Blöcke finden Sie weiter unten in diesem Abschnitt.

Für **Blöcke mit mittlerer Länge** kommen die in den folgenden beiden Bildern gezeigten Blockaufteilungen in Frage. Beachten Sie in Bild 21.7 bitte, daß hier in Rückwärtsrichtung am Beginn des Bremspunktes gebremst wird, in Vorwärtsrichtung jedoch am Anfang des Blockabschnittes. In Bild 21.8 wird der mittlere Belegtmelderabschnitt als Bremspunkt für beide Fahrtrichtungen genutzt. Die Stellen, an denen der Zug bei Vorwärts- bzw. bei Rückwärtsfahrt das Abbremsen auf die Schleichgeschwindigkeit einleitet, sind mit 'Bpkt V' bzw. 'Bpkt R' gekennzeichnet.

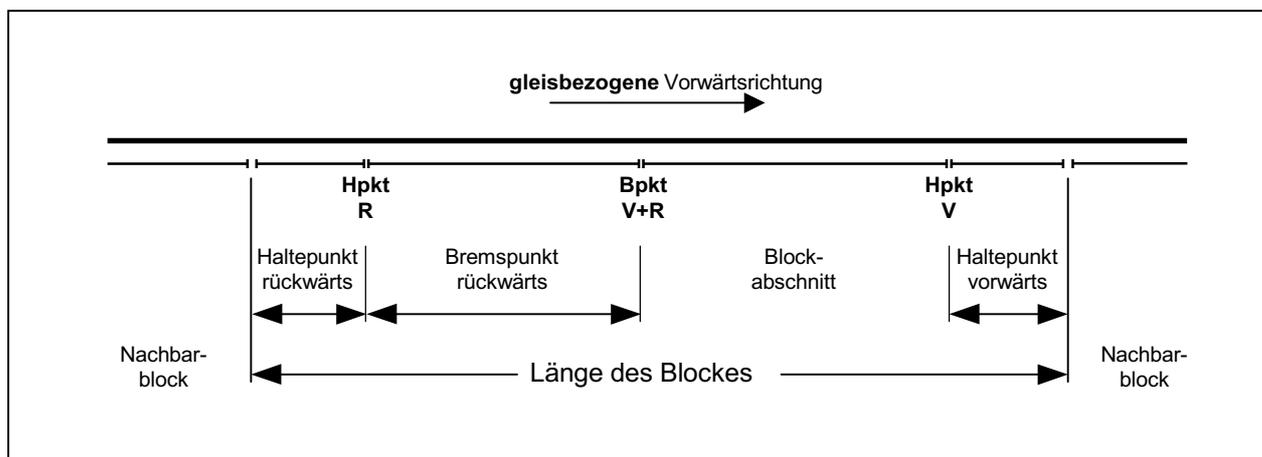


Bild 21.7 Zwei Haltepunkte und ein einseitiger Bremspunkt

Die beiden in Bild 21.8 nicht bezeichneten Abschnitte zwischen den Haltepunkten und dem mittigen Bremspunkt werden gemeinsam an die Blocksteckkarte angeschlossen. Beachten Sie hierzu auch den auf Seite 172 beschriebenen 'Nachteil bei mittigem Bremspunkt' im Zusammenhang mit der Besetzungsausleuchtung im Gleisbildstellisch.

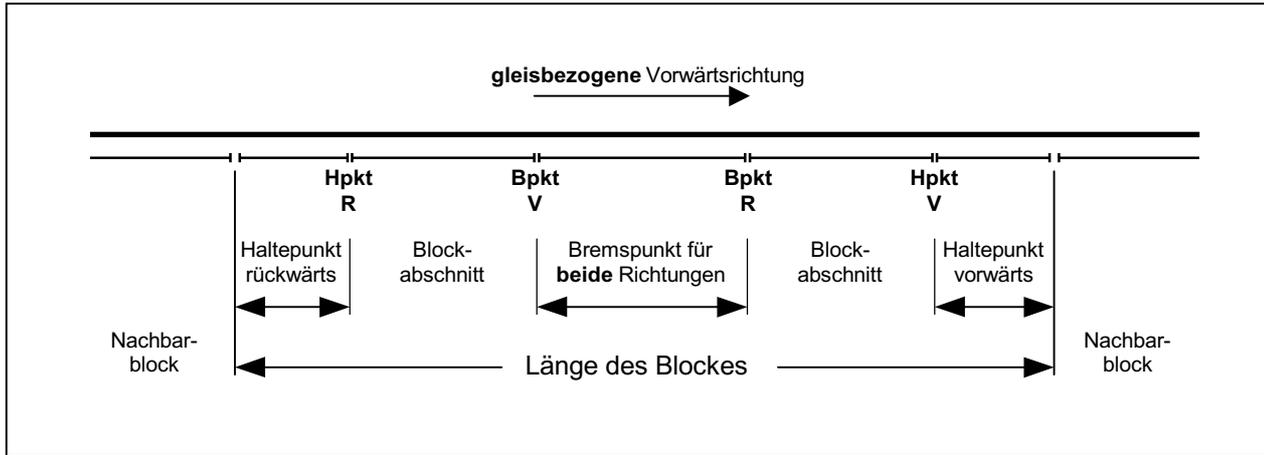


Bild 21.8 Zwei Haltepunkte und ein mittiger Bremspunkt

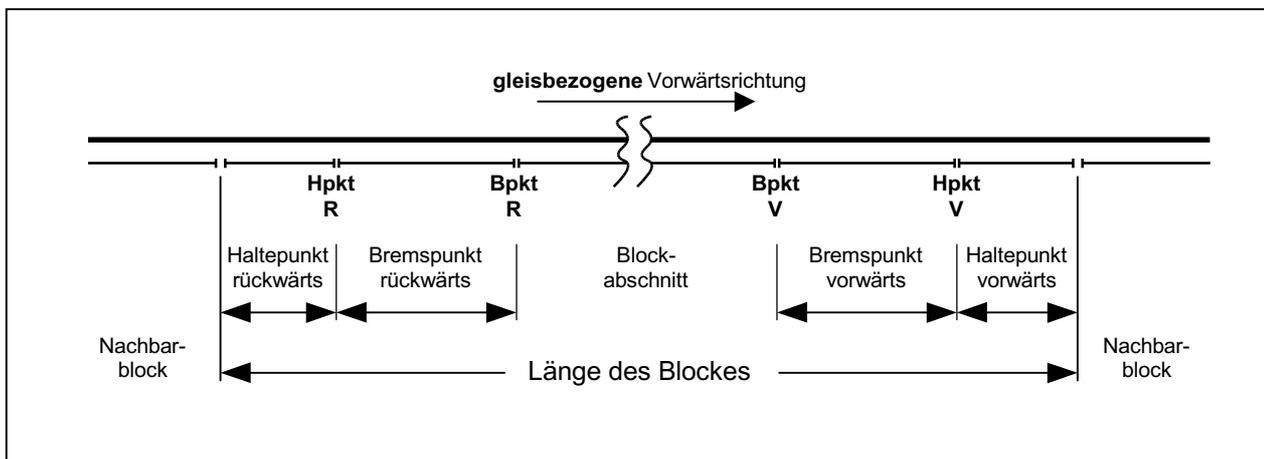


Bild 21.9 Vollausbau mit zwei Halte- und zwei Bremspunkten

Zum Abschluß wird in Bild 21.9 der Vollständigkeit halber der Ausbau eines langen Blockes mit Halte- und Bremspunkten für beide Fahrrichtungen gezeigt. Da jedem der vier Belegmelderabschnitte und zusätzlich dem Block jeweils eine separate LED zugeordnet werden kann, ist bei diesem Aufbau eine 5-stufige Ausleuchtung des Blockes im Stelltisch möglich. Weitere Besetzttausleuchtungen in einem Block können im Zusammenhang mit den Brems- und Haltepunkten für Kurzzüge sowie mit den Eingaben im Weichenformular WE (siehe dort die Eingabepositionen Block und Belegmelder) erreicht werden.

**Länge der Haltepunkte und Abstand zwischen Brems- und Haltepunkt**

Als Anhaltspunkt für die Länge der Haltepunkte geben wir Ihnen in Tabelle 27 einige auf der sicheren Seite liegenden Empfehlungen für die Nenngrößen H0, N und Z. Der Abstand zwischen Bremsbeginn und Haltepunkt (= Länge der Belegmelderabschnitte der Bremspunkte) sollte so groß sein, daß jeder Zug bei Berücksichtigung seiner Bremscharakteristik noch vor Erreichen des Haltepunktes auf die Schleichgeschwindigkeit abgebremst werden konnte. Wenn der Haltepunkt mit zu hoher Geschwindigkeit erreicht wird und er obendrein noch zu kurz ist, besteht die Gefahr, daß er (besonders bei einem langen Ausrollweg der Lok selbst) überrutscht wird. Eine entsprechende Situation zeigt Bild 21.10.

Mindestlänge der Haltepunkt-Abschnitte:			Mindestlänge der Bremspunkt-Abschnitte:		
H0	N	Z	H0	N	Z
30 cm	22 cm	17 cm	ca. 1.20 m	ca. 70 cm	ca. 55 cm

Tabelle 27: Vorschläge für die Längen der Halte- und Bremspunkte

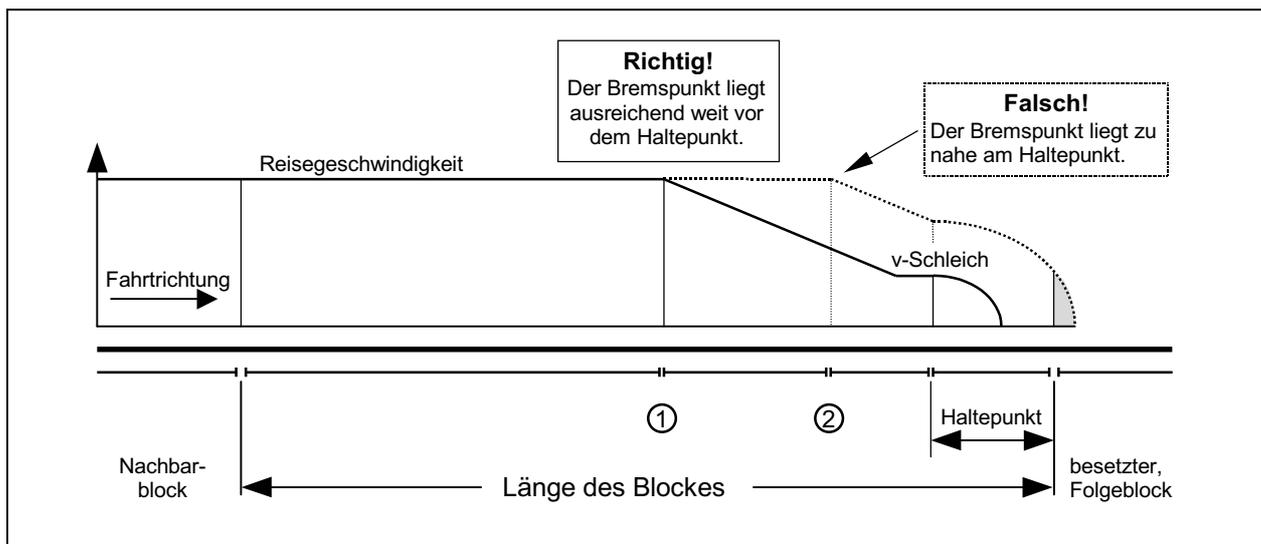


Bild 21.10 Geschwindigkeitsverlauf bei richtig (1) und falsch (2) gelegtem Bremspunkt

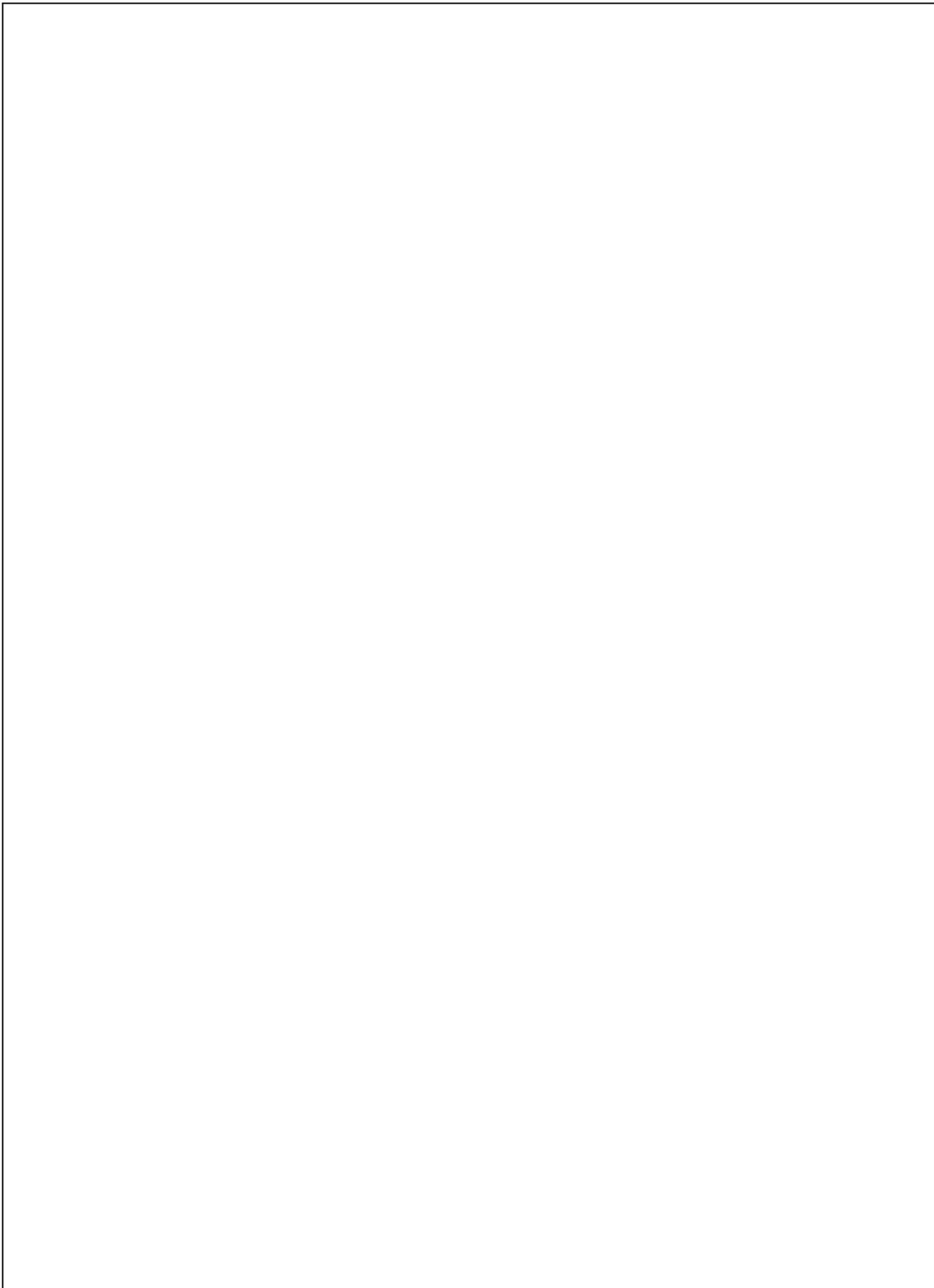
Der Bremspunkt 1 in Bild 21.10 ist richtig angeordnet, weil der Zug bis zum Erreichen des Haltepunktes die Schleichgeschwindigkeit erreichen konnte. Beim Bremspunkt 2 hingegen erreicht der Zug den Haltepunkt mit so hoher Geschwindigkeit, daß er trotz Wegnahme der Fahrspannung aufgrund seiner Schwungmasse in den folgenden Block hineinrutscht. Eine beispielhafte Anordnung von Halte- und Bremspunkten ist im Abschnitt 9.25 in Bild 25.1 gezeigt.

Bild 21.11 zeigt die erforderliche Verdrahtung für einen Block mit 2 Haltepunkten und 2 Bremspunkten. Jeder der 4 Belegtmelderabschnitte, die als Halte- bzw. Bremspunkte deklariert sind, wird mit einem Draht mit einer Belegtmeldersteckkarte (Anschluß FspS1 - FspS8) verbunden. Der in der Mitte verbleibende Blockabschnitt wird mit der Blocksteckkarte (Anschluß FspS1 oder FspS2) verbunden. Um die Fahrstromversorgung der Belegtmelderabschnitte herzustellen, ist noch eine Verbindung zwischen Blocksteckkarte und Belegtmelder erforderlich. Diese Verbindung ist in 21.11 nicht dargestellt, sie wird innerhalb des 19"-Rahmens vorgenommen. Die zugehörigen Anschlüsse an den Blockplatinen sind mit FspB1/FspB2 bezeichnet. Die Anschlüsse an der Belegtmeldersteckkarte heißen FspBM1 - FspBM8.

In der Praxis kommt es gelegentlich auch 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 oder wenn ein für die Versorgung von Hilfsblöcken benötigter Hauptblock auf der Anlage selbst nicht installiert wird.

### Empfehlenswerte Gestaltung der Blöcke

Nachdem die Funktionen der Halte- und Bremspunkte ausführlich erläutert worden sind, geben wir in Tabelle 28 auf Seite 161 noch einmal zusammenfassend einige Ratschläge für die empfehlenswerte Ausrüstung der Blöcke mit Halte- und Bremspunkten bei Betrieb in beiden Fahrtrichtungen. Da die Vorstellungen der Modellbahner hinsichtlich des angestrebten Geschwindigkeitsniveaus allerdings weit auseinander gehen, können das natürlich nur grobe Anhaltswerte sein. Wir empfehlen deshalb, den jeweils **optimalen Blockausbau durch eigene Versuche** selbst zu ermitteln.



*Bild 21.11 Verdrahtung für einen voll ausgebauten Block*

Blocklänge	Belegtmelder	Erläuterung
'über-Blöcke'	keine	In 'über-Blöcken' werden Halte- oder Bremspunkte fahrtechnisch vom Programm nicht beachtet. Hier haben sie lediglich die Aufgabe eine feinere Ausleuchtung der Zugposition im Gleisbildstellpult zu ermöglichen.
H0: < 1.60m N: < 1.00m Z: < 0.80m	2 Haltepunkte	Es werden Haltepunkte gemäß Bild 21.5 empfohlen. Bremspunkte sind nicht erforderlich. Der Haltepunkt für die Gegenrichtung ist im Formular BE als Bremspunkt anzugeben, damit das Bremsen direkt am Blockanfang und nicht erst hinter dem Haltepunkt (=Anfang des Blockabschnittes) beginnt.
H0: 1.60m - 2.00m N: 1.10m - 1.40m Z: 0.80m - 1.00m	2 Haltepunkte	Es werden Haltepunkte empfohlen. Bremspunkte sind im allgemeinen noch nicht erforderlich (vgl. wieder Bild 21.5).
H0: 2.00m - 2.80m N: 1.40m - 1.90m Z: 1.00m - 1.30m	2 Haltepunkte + 1 Bremspunkt in Blockmitte	Es werden Haltepunkte und zusätzlich in Blockmitte ein für beide Richtungen geltender Bremspunkt gemäß Bild 21.8 empfohlen.
H0: 2.80m - 3.20m N: 1.90m - 2.20m Z: 1.30m - 1.60m	2 Haltepunkte + 1 einseitiger Bremspunkt	Es werden Haltepunkte empfohlen. Eine Hälfte des in der Mitte verbleibenden Reststückes wird als Bremspunkt eingerichtet, die andere Hälfte als Blockabschnitt. Für die eine Fahrtrichtung wird der vorhandene Bremspunkt im Formular BE angegeben, für die andere Richtung keiner. Hier beginnt das Bremsen dann bei Erreichen des Blockabschnittes. Ein Beispiel für diese Aufteilung sehen Sie in Bild 21.7.
H0: > 3.20m N: > 2.20m Z: >1.60m	2 Haltepunkte + 2 Bremspunkte	Es wird der Vollausbau mit zwei Haltepunkten und zwei Bremspunkten entsprechend Bild 21.9 empfohlen.

Tabelle 28: Empfehlenswerte Ausrüstung der Blöcke mit Halte- und Bremspunkten beim Befahren in beiden Richtungen

## 9.22 Die Verwendung von Hilfsblöcken

In Schattenbahnhöfen muß jedes der Parallelgleise ein eigenständiger Block sein. Dies führt dazu, daß eine Vielzahl von Blöcken in die 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 in den Hilfsblöcken gefahren werden kann, muß die benötigte Fahrspannung in einem Hauptblock hergestellt und von diesem an den Hilfsblock weitergeleitet werden. Dieser Hauptblock wird der dem Hilfsblock *'zugehörige Hauptblock'* genannt. Er muß bei der Beschreibung des Hilfsblockes im Blockformular BE angegeben werden. Zur Übertragung der Fahrspannung müssen Hilfsblock und zugehöriger Hauptblock über eine Drahtverbindung innerhalb des 19"-Rahmens miteinander verbunden werden. Die zugehörigen Anschlüsse an den Block- und Hilfsblockplatinen sind mit FspB1/FspB2, bzw. FspB1-FspB4 bezeichnet (siehe Bauanleitung, Kapitel 7).

An einen Hauptblock können zur Weiterleitung der Fahrspannung beliebig viele Hilfsblöcke angeschlossen werden.

Die von dem Hauptblock erzeugte Fahrspannung steht dann zwar gleichzeitig bei allen an ihn angeschlossenen Hilfsblöcken zur Verfügung, die Durchschaltung zum Gleis erfolgt mittels eines auf der Hilfsblock-Steckkarte vorhandenen Relais vom Programm jedoch immer nur dann, wenn der in dem betreffenden Hilfsblock befindliche Zug Fahrerlaubnis hat. Durch diese Verknüpfung werden auch gleich die sich daraus ergebenden Einschränkungen im Fahrbetrieb ersichtlich. Dies sind:

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 sich in 2 Hilfsblöcken, die beide denselben zugehörigen Hauptblock haben, 2 verschiedene Züge befinden, kann immer nur einer von beiden fahren.

Wie bereits erwähnt, ist diese Einschränkung für Schattenbahnhöfe praktisch unerheblich. Anders verhält es sich dagegen in einsehbaren Bahnhofsgebieten. Hier ist es für die Gestaltung eines lebhaften Betriebes wichtig, daß auch in parallelen Gleisen gleichzeitige Zugbewegungen stattfinden können. Für einsehbare Anlagenteile sollten Hilfsblöcke daher nur dann eingeplant werden, wenn die sich daraus ergebenden Einschränkungen im Fahrbetrieb hingenommen werden können. Hieraus resultiert die Empfehlung:

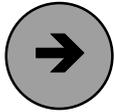
Es kann **im allgemeinen** nicht empfohlen werden, Hilfsblöcke im Streckenverlauf hintereinander anzuordnen!

Sinnvoll ist ein Aneinanderreihen von Hilfsblöcken jedoch dann, wenn damit bestimmte Effekte in Bezug auf die Geschwindigkeitsbeeinflussung der Züge erzielt werden sollen (vgl. z.B. *'v<sub>max</sub>'* oder *'v<sub>Korr-V</sub>'* im Formular BE). Stellen Sie sich dazu bitte einen Block vor, in dem es zunächst bergauf geht, anschließend jedoch wieder bergab. 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 (dem bergauf führenden eine positive und dem bergab führenden eine negative).

Fahrtechnisch sieht es dann jedoch so aus, daß im Hilfsblock immer nur dann gefahren werden kann, wenn der zugehörige Hauptblock frei ist oder aber vom selben Zug befahren wird. Die Anzahl der gleichzeitig fahrenden Züge wird dadurch also nicht erhöht!



In der bevorzugten Fahrtrichtung gesehen sollte immer zuerst der Hilfsblock angeordnet werden und dahinter der zugehörige Hauptblock. Anderenfalls kann es passieren, daß der vorne im Hilfsblock stehende Zug nicht mehr weiterfahren kann, weil hinter ihm (in seinem Hauptblock) ein nachfolgender Zug eingefahren ist.



Anmerkung:

Zur besseren Unterscheidung von Haupt- und Hilfsblöcken werden die Hilfsblöcke im folgenden gestrichelt gezeichnet. Hinter der Hilfsblocknummer, die (aus organisatorischen Gründen innerhalb des Programms) immer größer als 200 ist, steht die Nummer des zugehörigen Hauptblockes.

Nun sollen die Einsatzmöglichkeiten der Hilfsblöcke mit zwei Beispiele beschrieben werden. 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.

**Beispiel 22.1:**

In Bild 22.1 sehen wir einen Hauptblock, der sich innerhalb einer eingleisigen Strecke befindet. Im Zuge des Anlagenausbaus soll ein Überholgleis angebaut werden, dessen geplante 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.

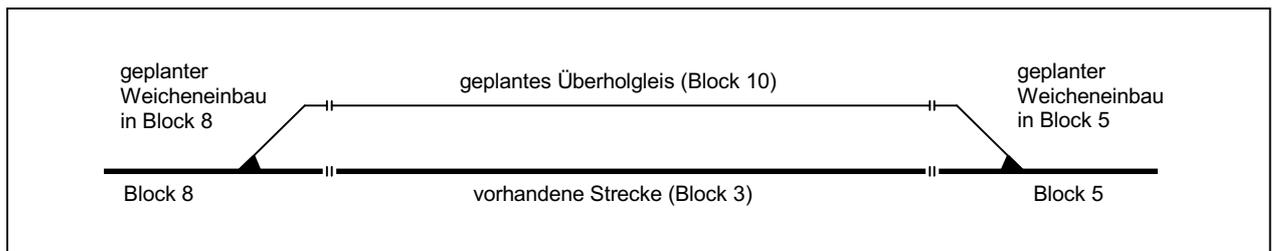


Bild 22.1 Überholgleis in einer eingleisigen Strecke mit Hauptblöcken

Wenn die in diesem Bild dargestellte Situation 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. Dort kann nicht mehr gleichzeitig nach Block 202 eingefahren und aus Block 201 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 die 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 bei etwa gleichem Kostenanfall vorzuziehen. Das führt zu der Feststellung:

Bei nur 2 Parallelgleisen bringt die Verwendung von Hilfsblöcken noch keine Vorteile.

Je mehr Parallelgleise jedoch vorhanden sind, desto größer wird der Kostenvorteil der Hilfsblocklösung. Gleichzeitig steigt allerdings der Verdrahtungsaufwand, da Hauptblock und Hilfsblöcke innerhalb des 19"-Rahmens durch eine Querverdrahtung miteinander verbunden werden müssen. Welcher Variante Sie den Vorzug geben wollen, muß Ihnen überlassen bleiben.

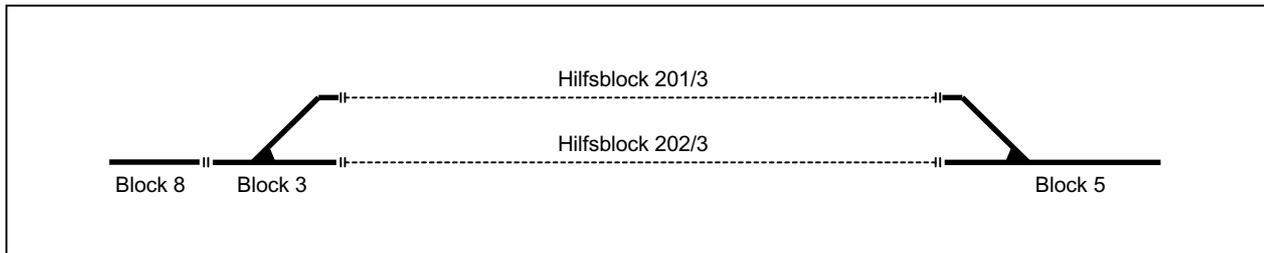


Bild 22.2 Überholgleis in einer eingleisigen Strecke mit Hilfsblöcken  
(kein Kostenvorteil gegenüber Bild 22.1)

**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 (201 oder 202) gegeben, da in einem 'über-Block' normalerweise kein Zug steht. Wenn der Block 3 hier entfernt wird und die beiden Hilfsblöcke statt dessen 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.

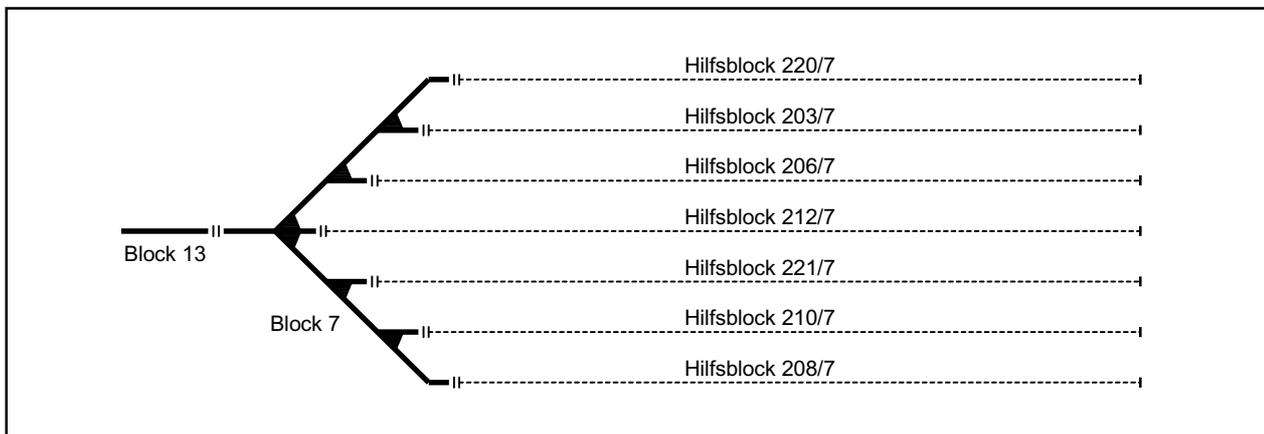


Bild 22.3 Abstellgruppe als Kopfbahnhof mit Hilfsblöcken (= großer Kostenvorteil gegenüber einer Lösung mit Hauptblöcken ohne Einschränkung der Fahrmöglichkeiten)

**Beispiel 22.2:**

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. Bei der Numerierung der Hilfsblöcke wurde hier mit Absicht eine gemischte Numerierung gewählt um zu zeigen, daß die Hilfsblocknummern innerhalb eines Bereiches an keine Reihenfolge gebunden sind. 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 dann etwa doppelt so teuer, wie diejenige mit Hilfsblöcken.

**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 Bahnhöfen bereichen 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 wird eine Möglichkeit gezeigt, wie man in vielen Fällen ohne den Einsatz

eines zusätzlichen Blockes auskommen kann. Auch bei diesem Anwendungsbeispiel soll wieder ganz einfach angefangen werden.

Es sei die in Bild 23.1 dargestellte Situation gegeben. Um die zweckmäßige Aufteilung dieser Situation in einzelne Blöcke anschaulich nachvollziehen zu können, soll der Aufbau stufenweise vollzogen werden.

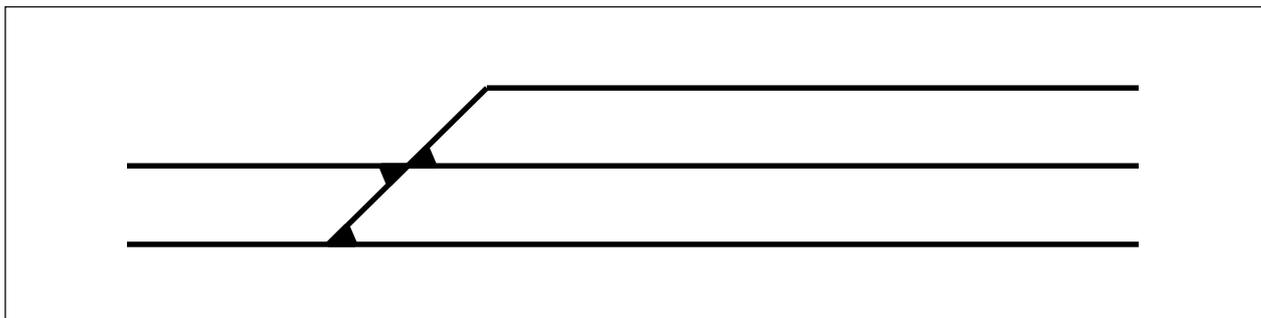


Bild 23.1 Zu planende Situation

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 jetzt keiner weiteren Erläuterung mehr.

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.

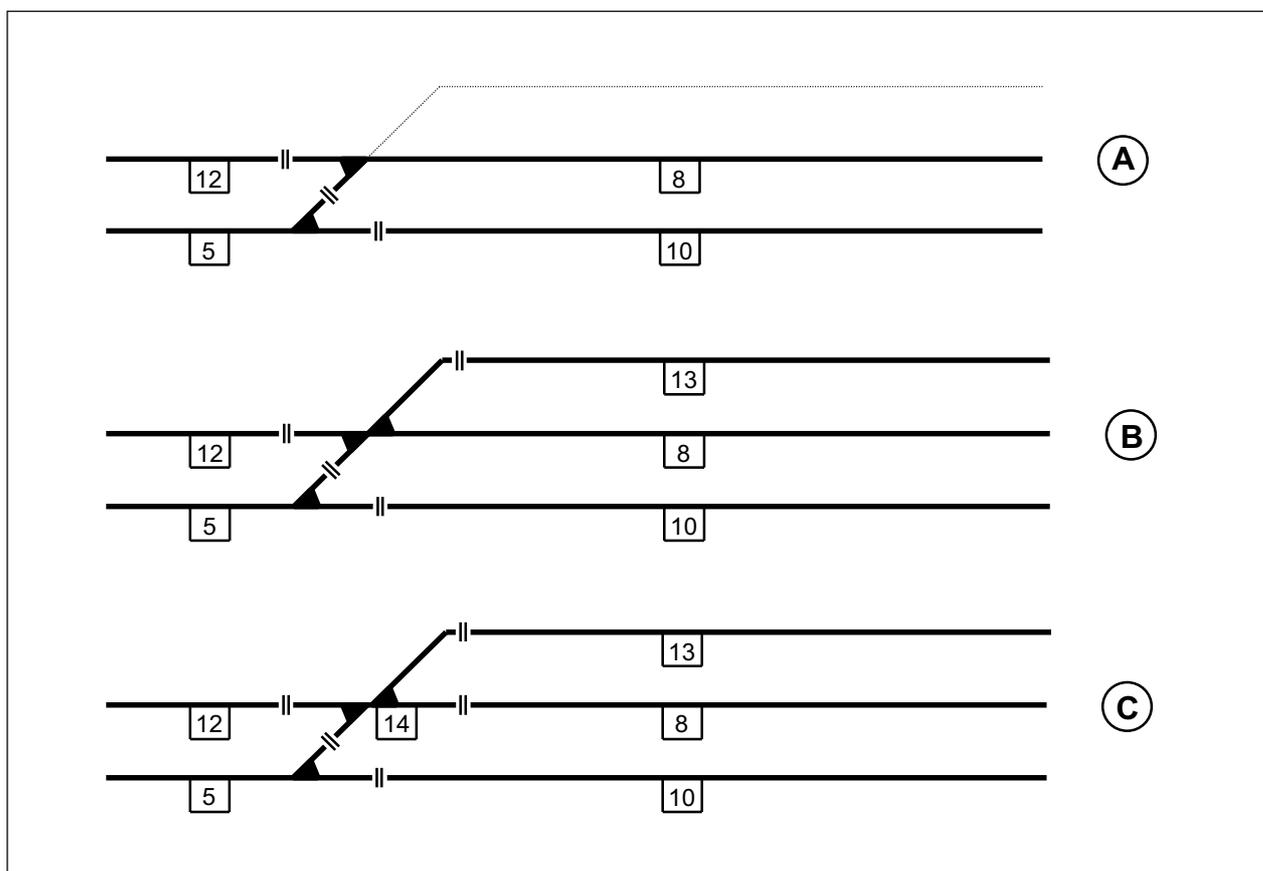


Bild 23.2 Eine Doppelkreuzungsweiche wird zu einem einzelnen Block

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.

Die Bilder 23.3 und 23.4 zeigen größere Weichenanordnungen, die aus der Sicht des Fahrbetriebes jeweils zu einem Block zusammengefaßt werden können. Für eine detaillierte Besetzttausleuchtung der einzelnen Weichen im Stelltisch ist es möglich, jede einzelne Weiche nochmals einzeln zu isolieren und an einen Belegtmelder anzuschließen (vgl. Bild 23.8).

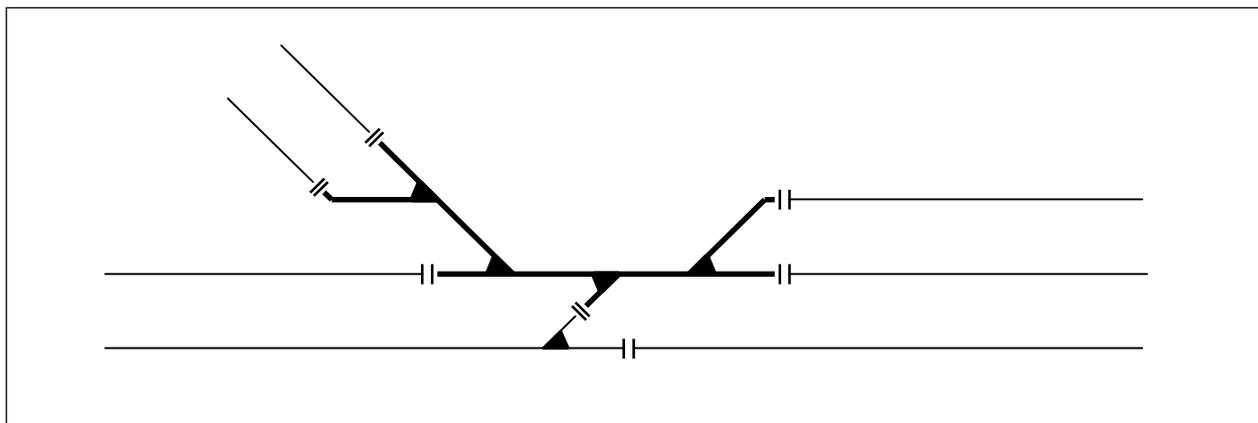


Bild 23.3 Ein kompletter Weichenbereich als eigenständiger Block

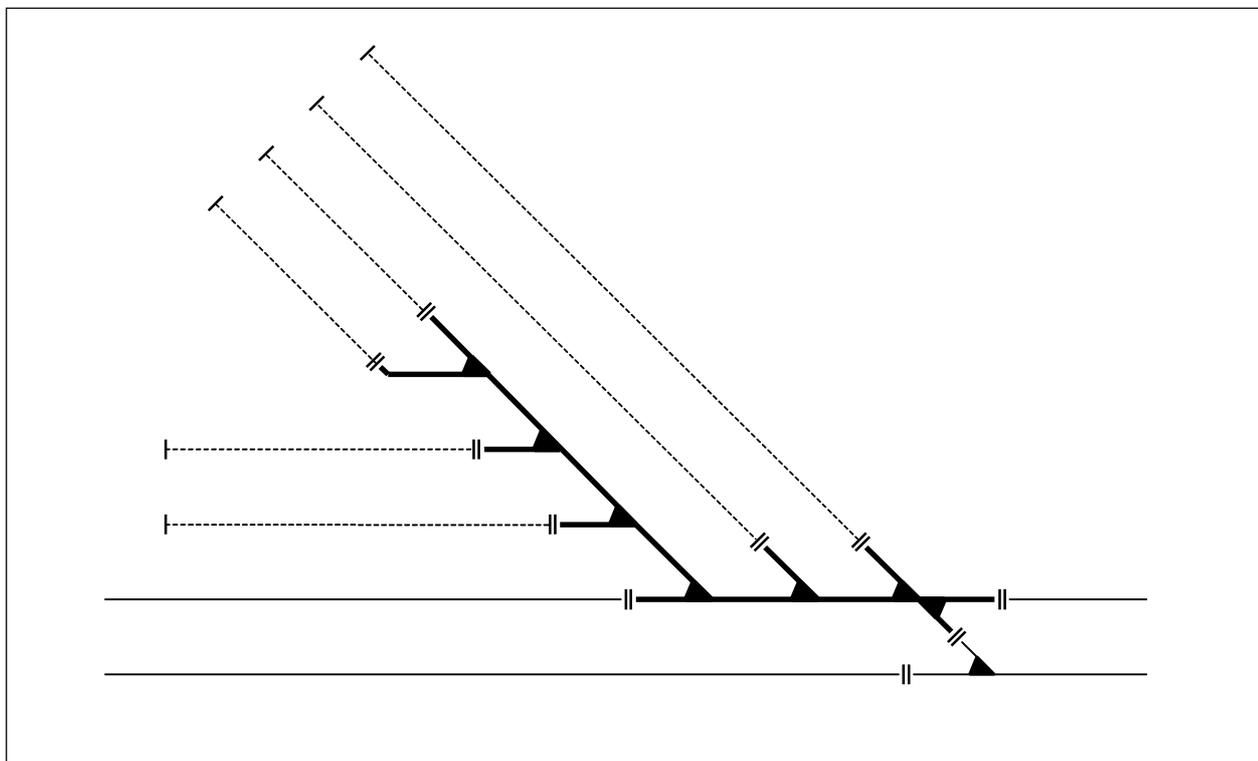


Bild 23.4 Kompletter Einfahr-Weichenbereich in die Abstellgruppe als eigenständiger Block

### Relaisschaltung zur Vermeidung von Weichenblöcken

Der in Bild 23.2 eingetragene Block 14 soll durch eine Relaisschaltung überflüssig gemacht werden. Hierzu ist ein bistabiles Relais notwendig, mit dem je nach aktueller Weichenstellung eine bestimmte Trennstelle überbrückt wird. Die Bilder 23.5 und 23.6 zeigen die jeweils erforderlichen Trennstellenbrücken zum ehemaligen Block 14 (die Doppelkreuzungsweiche wurde hier in zwei einzelne Weichen aufgelöst). Welche Brücke im Einzelfall aktiviert werden muß, hängt von der Stellung der Weiche 7 ab.

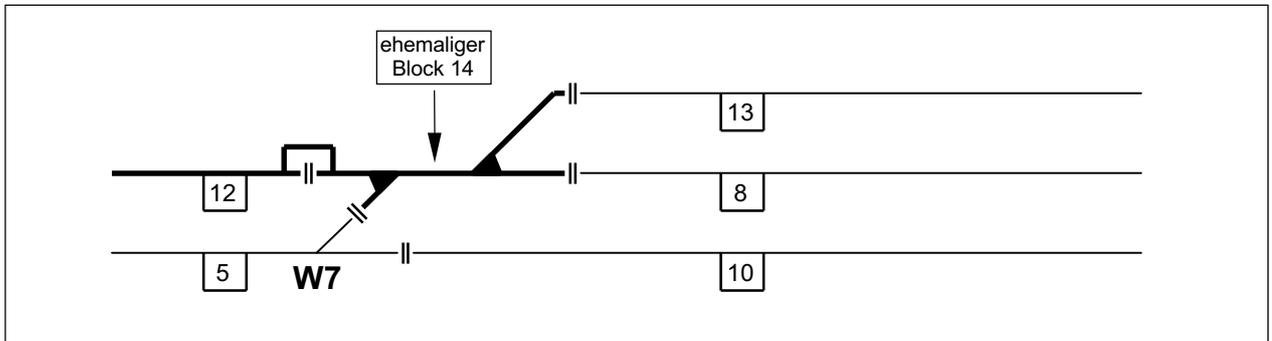


Bild 23.5 Trennstellenbrücke für: Weiche 7 liegt gerade

Für Fahrten aus oder nach Block 12 liegt die in Bild 23.5 dargestellte 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.

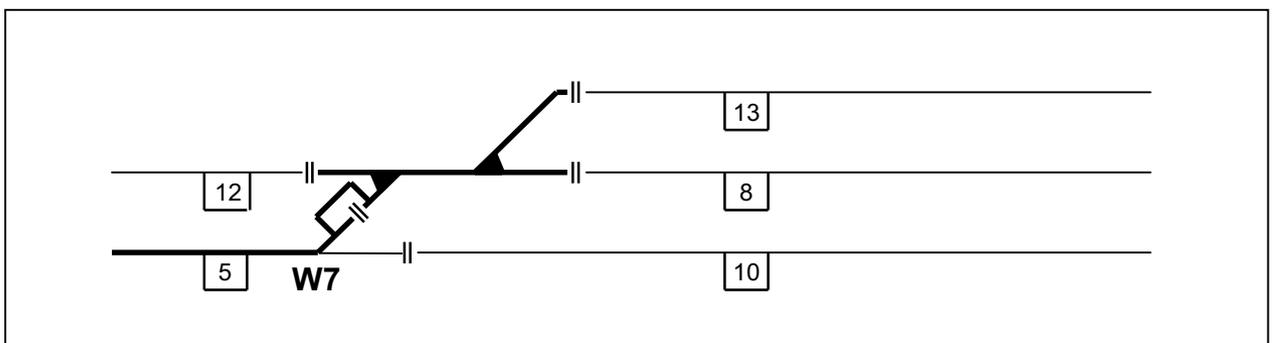


Bild 23.6 Trennstellenbrücke für: Weiche 7 liegt abweigend

Für Fahrten zwischen Block 5 und 8 oder zwischen Block 5 und 13 liegt die in Bild 23.6 dargestellte Weiche W7 als zu überfahrende Weiche immer auf abweigend. Das parallel mit dem Weichenschaltbefehl "7a" angesteuerte bistabile Relais muß nun den Fahrstrom von Block 5 (bzw. aus dem Haltepunkt von Block 5, falls vorhanden) in den Bereich des ehemaligen Blockes 14 einspeisen.

In Bild 23.7 ist eine Prinzipskizze der erforderlichen Schaltung dargestellt. Der gezeichnete Schaltzustand entspricht der Darstellung in Bild 23.6 für Fahrten zwischen den Blöcken 5 und 8, bzw. 5 und 13.

#### Hinweis 1:

Wenn Sie sogenannte "denkende" Weichen benutzen, kann das bistabile Relais eventuell entfallen. Die Weichen selbst sorgen dann nämlich für die bedarfsgerechte Weiterleitung des Fahrstromes.

#### Hinweis 2:

Wenn der Block 14 gemäß der Relaisschaltung 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 eine eigene Besetzt-LED, in diesem Fall nämlich die des Blockes 14.



Der dargestellte Schaltzustand entspricht Bild 23.7

Bild 23.7 Verdrahtung des bistabilen Relais parallel zur Weiche 7

**Einzelne Weichen oder Weichengruppen als Belegtmelder**

Einzelne Weichen oder Weichengruppen werden nur dann mit zusätzlichen Belegtmeldern ausgestattet, wenn:

- a) eine feinere Besetztausleuchtung im Stelltisch geplant ist oder
- b) das Freifahren der Weiche überwacht werden soll (vgl. Weiche 12 in den Bildern 13.1-3 ab Seite 152).

**Zur Erinnerung:**

Im Weichenformular WE (vgl. Seite 65) können jeder Weiche an der Eingabeposition 'Fstr.LED' zwei Stellungsmelder-LEDs zur Anzeige der aktuellen Lage der Weichenzungen zugeordnet werden. Zusätzlich besteht dort aber auch die Möglichkeit, für jede der beiden Weichenstellungen eine 'Belegt-LED' für die Rot-Ausleuchtung anzugeben. Während die Stellungsmelder-LEDs durch eine Bedienungshandlung (direktes Schalten der Weiche oder indirektes im Zuge einer Fahrstraße) angemacht werden, ergibt sich die Besetztanzeige durch die Belegung der Weiche im Betrieb. Hierzu kann jeder Weiche im Formular WE ein eigener Belegtmelder zugeordnet werden. Das ist entweder ein Blockmelder oder ein Belegtmelder. Im letzteren Fall ist zusätzlich noch anzugeben, zu welchem Block der angegebene Belegtmelder gehört. Im Betrieb wird bei Belegung des Melders zunächst die aktuelle Weichenlage im Speicher nachgesehen und anschließend die zugehörige Belegt-LED in der richtigen Weichenstellung angemacht.

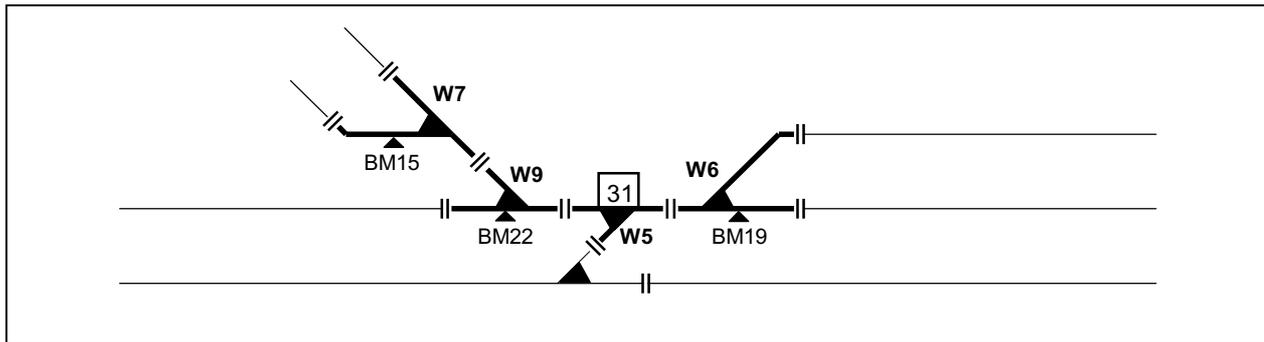


Bild 23.8 Weichenbereich als eigenständiger Block 31 mit 3 zusätzlichen Belegtmeldern (15, 19, 22)

Die Weiche 7 in Bild 23.6 könnte z.B. als ein eigener, zu Block 5 gehörender Belegtmelder eingerichtet werden. Für die in Bild 23.8 skizzierte Aufteilung einer Weichengruppe in einen Block und insgesamt 3 Belegtmelder wird im folgenden das entsprechend ausgefüllte WE-Formular gezeigt.

Weichendaten eingeben, ändern											
Wei che	Fstr. LED		Belegtmeldung LED				Taster			Rück- meldung	
	g	a	Block	BM	g	a	WGT	g	a	g	a
5			31								
6			31	19							
7			31	15							
8											
9			31	22							

Bild 23.9 Mit den Daten nach Bild 23.8 ausgefülltes WE-Formular

### 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 aus zwei Gleisen gleichzeitig auf eine Weiche zugefahren wird, überschneiden sich nämlich ab einer bestimmten Stelle die Lichtraumprofile der beiden Gleise. Das Lichtraumprofil ist der größte äußere Umriß, den ein Fahrzeug (Lok oder Wagen) oberhalb und seitlich der Schienen in Anspruch nehmen kann. Genau dort, wo die Lichtraumprofile der beiden Weichenzweiggleise zusammenstoßen, steht bei der DB das Signal Ra12 (**Grenzzeichen**). Es besteht aus einem rot-weißen Zeichen und markiert die „Grenze, bis zu der bei zusammenlaufenden Gleisen das Gleis besetzt werden darf.“ Bis zum Grenzzeichen kann dann gefahrlos auf die Weichenspitze zugefahren werden, ohne daß es mit einem auf dem jeweils anderen Zweiggleis vorbeifahrenden Zug zu einer Kollision kommt. Hier sollten daher auch die Blocktrennstellen liegen. Die Bilder 23.11 und 23.12 verdeutlichen diesen Sachverhalt.

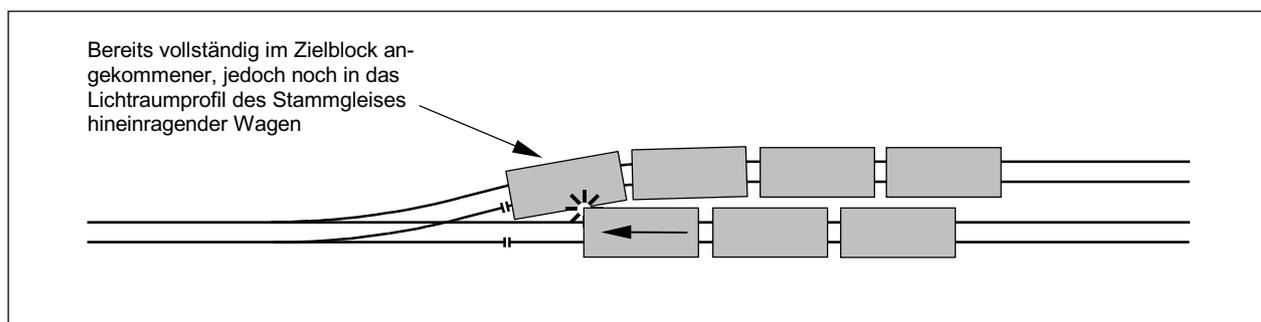


Bild 23.11 Trennstellen zu dicht am Weichen-Herzstück (**falsch**)

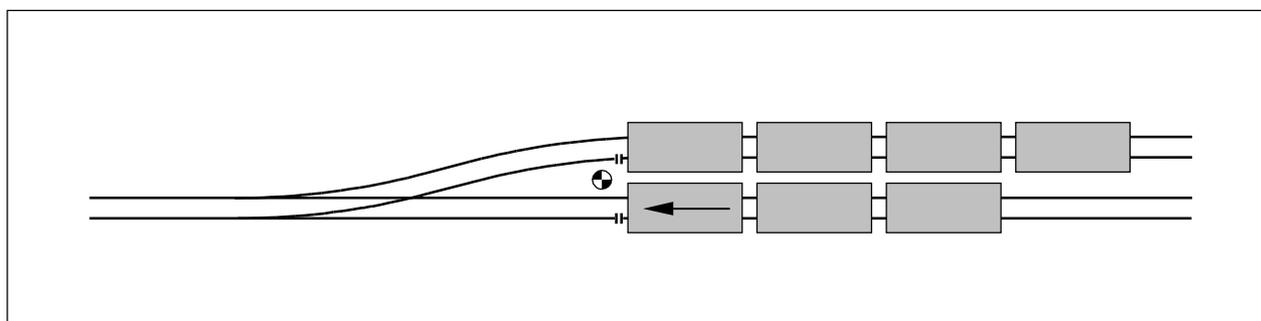


Bild 23.12 Trennstellen in Höhe des Weichengrenzzeichens (**richtig**)

### 9.24 Aufteilung der Modellbahn in Blöcke

Während in den vorherigen Abschnitten immer nur Einzelsituationen beschrieben worden sind, soll hier die Blockaufteilung einer kompletten Anlage gezeigt werden. Als Beispiel haben wir das Gleisbild unserer Demonstrationsanlage 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 die Blöcke 6, 8, 10, 12 und 14 problemlos eingespart werden können. Auch die Blöcke 21 und 22 hätten durch bistabile Relais ersetzt werden können. Dadurch wären jedoch Fahreinschränkungen entstanden, weil die Hilfsblöcke 201 und 202 dann an andere, nicht so günstig gelegene Hauptblöcke hätten verdrahtet werden müssen.

Alle Stumpfgleise bestehen aus Hilfsblöcken (201-202 und 204-208). Der Hilfsblock 201 hat als zugehörigen Hauptblock den Block 21, der Hilfsblock 202 hat den mit der Nummer 22. Die Hilfsblöcke 203 bis 208 werden alle von dem Hauptblock 18 mit Fahrstrom versorgt.

Hervorzuheben ist bei dem hier gezeigten Gleisbild noch, daß der Block 24 eine Kehrschleife erzeugt. Gleichzeitig wird in Verbindung mit dem Block 17 auch ein Gleisdreieck gebildet.

#### Anmerkungen zum Block 203:

Die zusätzliche Zwischenschaltung des Hilfsblockes 203 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 203 als Hauptblock (z.B. Nr. 25) zu definieren und ihn als zugehörigen Hauptblock für die dahinter liegenden 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.

## **9.25 Die Anordnung von Halte- und Bremspunkten**

Nachdem die Blockaufteilung abgeschlossen ist, beginnt die Planung der Brems- und Haltepunkte.

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 Brems- und Haltepunkte 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. An den Nummern der Blöcke, Brems- und Haltepunkte erkennt man übrigens, daß in diesem Fall eine gezielte Verdrahtung stattgefunden hat.

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 Fahrrichtungen eingesetzt wird. Der eigentliche Bremspunkt wird dann je nach Fahrrichtung durch diejenige Trennstelle des Belegtmelderabschnittes gebildet, die der Zug als erste erreicht.

Eine Anordnung von 2 separaten Belegtmelderabschnitten für die Bremspunkte beider Fahrrichtungen, wie es nach Bild 21.9 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.

#### **Nachteil bei mittigem Bremspunkt**

Im Zusammenhang mit der Ausleuchtung im Gleisbildstellpult soll hier ein Nachteil der Blockaufteilung mit mittigem Bremspunkt, so wie in Bild 21.8 dargestellt, erwähnt werden. Bei dieser Aufteilung kann, obwohl insgesamt 4 Belegtmeldungen aus dem gesamten Block kommen, nur eine 3-stufige Belegtausleuchtung erreicht werden. Die hierfür in Frage kommende LED-Aufteilung ist im folgenden abwechselnd fett und normal gedruckt wiedergegeben:

<b>Haltepunkt</b>	Block+Bremspunkt+Block	<b>Haltepunkt</b>
-------------------	------------------------	-------------------

Demzufolge wird im Formular LE (=Belegtmelder/LED-Zuordnungen) beiden Haltepunkten zwar jeweils eine eigene LED zugeordnet. Der Belegtmelder des Bremspunktes erhält jedoch dieselbe Besetzt-LED zugeordnet wie auch der Block im Formular BE.



### 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 Blockformulars BE beschrieben werden. Falls ein Block überhaupt keine Besonderheiten aufweist (z.B. Block 14 in Bild 23.2), wäre der einzig in das Blockformular einzutragende Wert die Blocknummer. In diesem Fall kann auf die Blockbeschreibung komplett verzichtet werden. Hilfsblöcke sind jedoch in jedem Fall zu beschreiben, damit das Programm den zugehörigen Hauptblock kennenlernt. Hier ist neben der Hilfsblocknummer also wenigstens die Nummer des zugehörigen Hauptblocks in der Position 'Hauptbl.' einzutragen.

In Bild 26.1 ist die Eingabe für den Block 5 des in Bild 25.1 gezeigten Gleisplanes beschrieben. Er verfügt in beiden Richtungen über Haltepunkte an den Blockenden und über einen mittig angeordneten Bremspunkt. Damit aus beiden Richtungen einfahrende Kurzzüge in Blockmitte halten, ist der mittige Belegtmelder 12 als Haltepunkt für Kurzzüge eingegeben. Die Bremsung kurzer Züge soll jeweils unmittelbar nach dem Eintreffen im Block beginnen. Daher sind die an den Blockenden liegenden Haltepunkte als Bremspunkte für Kurzzüge eingegeben. Zusätzlich sind Eingaben für die Ausweich- und die Ausfahrautomatik (vgl. Seite 194f) eingetragen.

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	5	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.		Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax
Staffellauf-Schalter					
Schalter Staffel=richtungstreu					
Ausfahr-Automatik	V	R		V	R
nach Block	2	11	neue Strecke ab BM		
Schalter	19	19	Anzahl neuer Strecken		
			+ Länge von Block		
Ausweichautomatik	V	R	Ausfahrt-Stopschalter		
nach Block	13	13			
Schalter	18	18	Abfahrverzögerung [s]		
			Korrektur Anfahrchar.		
Haltepunkt lang	13	23	Korrektur Bremschar.		
kurz	12	12	Korrektur Br.i.Hpkt.		
Bremspunkt lang	12	12			
kurz	23	13	(noch nicht verwendet)		

Bild 26.1 Beschreibung von Block 5 (Bremspunkt mittig, vgl. Bild 25.1)

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	23	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.		Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax
Staffellauf-Schalter					
Schalter Staffel=richtungstreu					
Ausfahr-Automatik	V	R		V	R
nach Block	2	11	neue Strecke ab BM		
Schalter	19	19	Anzahl neuer Strecken		
			+ Länge von Block		
Ausweichautomatik	V	R	Ausfahrt-Stopschalter		
nach Block	1	1			
Schalter	18	18	Abfahrverzögerung [s]		
			Korrektur Anfahrchar.		
Haltepunkt lang	41	39	Korrektur Bremschar.		
kurz	51		Korrektur Br.i.Hpkt.		
Bremspunkt lang	51				
kurz		51	(noch nicht verwendet)		

Bild 26.2 Beschreibung von Block 23 (Bremspunkt einseitig, vgl. Bild 25.1)

Die Abbildung 26.2 zeigt schließlich das ausgefüllte Eingabeformular für einen Block mit mittlerer Länge gemäß Bild 21.7. Beachten Sie, daß der einseitig angeordnete Belegtmelderabschnitt Nr. 51 als Bremspunkt langer Züge für die gleisbezogene Vorwärtsrichtung wirken soll. Der zugehörige nachgeschaltete Haltepunkt hat die Nummer 41. In Rückwärtsrichtung ist kein Bremspunkt für lange Züge angegeben. Hier markiert der Beginn des *Blockabschnittes* 23 den Beginn des Abbremsens auf die Schleichgeschwindigkeit. Bei Erreichen des Haltepunktes 39 wird dann gestoppt.

Eine tabellarische Beschreibung der wesentlichen Eingaben aller Blöcke von Bild 25.1 ist im Anhang abgedruckt.

### Belegtmelder zur Reservierung neuer Strecken

Die Eingabe eines Belegtmelders zur Reservierung einer neuen Strecke macht nur Sinn, wenn sich am Ende des Blockes eine Streckenzusammenführung oder eine Doppeltrennstelle befindet. In beiden Fällen würde die sofortige Reservierung der neuen Strecke zu Betriebseinschränkungen für andere, abfahrbereite Züge führen.

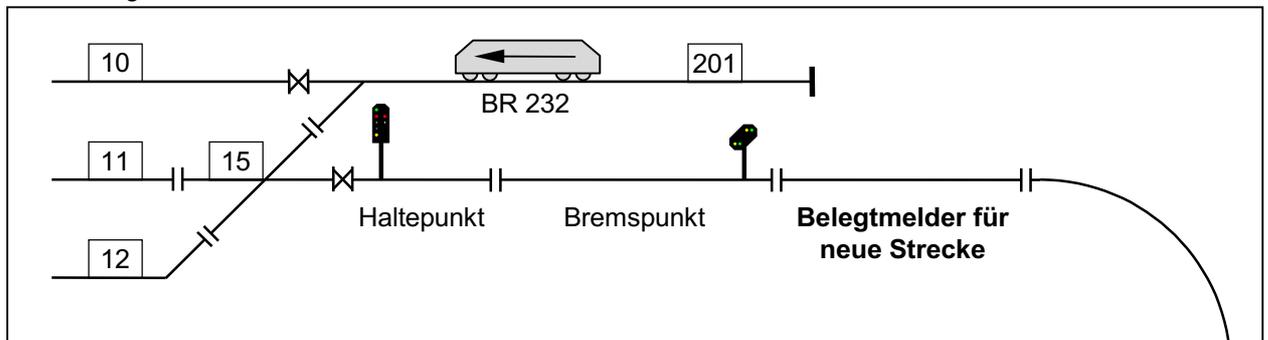


Bild 26.3: Erläuterung des Belegtmelders zur Reservierung der neuen Strecke

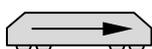
13

In Bild 26.3 könnte die BR 232 z.B. jetzt noch von Block 201 über 15 nach Block 12 fahren, ohne die noch am Anfang des Blockes 13 befindliche BR 218 in ihrer Fahrt über Block 15 nach 11 zu behindern. Es genügt, wenn 218 sich die Strecke nach Block 11 erst dann reserviert, wenn sie den **'Belegtmelder für neue Strecke'** erreicht hat. Ebenso wäre auch eine Fahrt von BR 232 über die Doppeltrennstelle nach Block 10 (die ja die Fahrt der 218 überhaupt nicht kreuzt,) noch möglich, solange 218 die Doppeltrennstellenüberfahrt nach Block 11 noch nicht reserviert hat.

Wenn sich ein Block im sichtbaren Bereich befindet und mit einem Vorsignal am Bremspunkt ausgerüstet ist, sollte ein separater Belegtmelder zur Reservierung der neuen Strecke unbedingt **vor dem Bremspunkt** angeordnet sein. Er sollte außerdem wenigstens so lang sein, daß der Zug vom Erreichen des Belegtmelders bis zur Freigabe der neuen Strecke weder den Bremspunkt noch das Vorsignal erreicht hat. Anderenfalls würde der Zug zunächst kurz anbremsen bzw. das Vorsignal würde erst dann 'freie Fahrt' für die weiterführende Strecke zeigen, nachdem der Zug das Signal bereits passiert hat.

Bei einem im unsichtbaren Bereich befindlichen Block, sind derartige optische Randbedingungen ohne Bedeutung. Dann kommt es im wesentlichen nur darauf an, daß ein im langen Block fahrender Zug sich die neue Strecke erst dann reserviert, wenn er bereits kurz vor dem Blockende angekommen ist. Es genügt dann, den **Bremspunkt des Blockes** als den Belegtmelder anzugeben, bei dessen Erreichen sich der Zug die neue Strecke reserviert. Der Zug wird dann allerdings ein kurzes Bremsmanöver einleiten, solange bis die Fahrstraße gültig gesetzt und die neue Strecke reserviert worden ist.

BR218



**Berücksichtigung der Zuglänge bei hintereinander liegenden Blöcken**

Bei dem in Bild 26.4 skizzierten Schattenbahnhof ist jedes Gleis der 4 Parallelgleise in mehrere hintereinander liegende (Hilfs)blöcke unterteilt. Damit das Programm das optimale Gleis im Schattenbahnhof für einen Zug ermitteln kann, muß zunächst einmal eine Zuglänge beim Fahregler eingegeben sein. Im Blockformular BE müssen weiterhin die Länge jedes zum Schattenbahnhof gehörenden Blockes sowie jeweils die Nummern der Folgeblöcke eingetragen sein, deren Längen innerhalb eines Gleises in Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung addiert werden sollen. Das optimale Gleis ist dann dasjenige, in dem **die wenigste Anzahl an Blöcken** benötigt wird um den Zug aufzunehmen. Sind mehrere Gleise vorhanden, in denen die gleiche Anzahl von Blöcken benötigt würde, wird davon dasjenige genommen, in dem am wenigsten Länge verschwendet wird. Falls der Zug so lang ist, daß er in keines der Gleise mehr hineinpaßt, erhält er keine Einfahrt in den Schattenbahnhof.

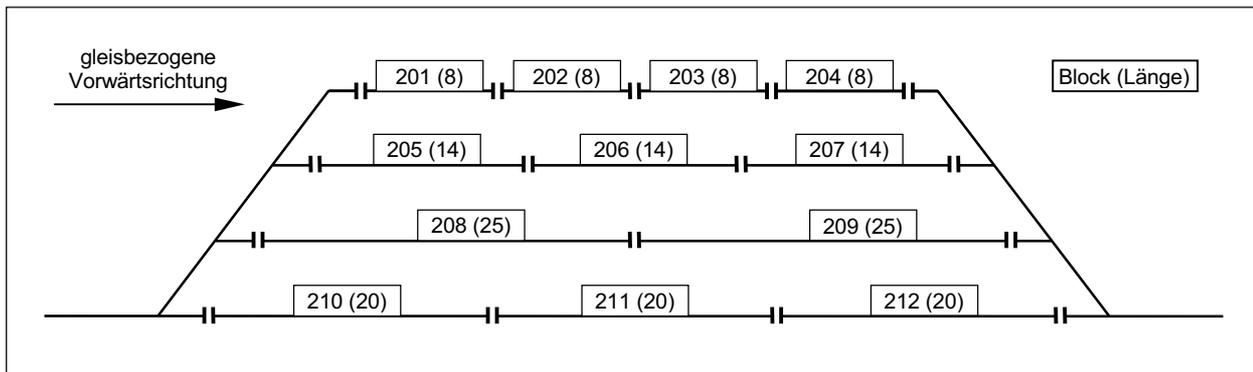


Bild 26.4: 4-gleisiger Schattenbahnhof mit mehreren Blöcken pro Gleis hintereinander

**Einträge in BE für Vorwärtsrichtung**

Block	Ausweichblock	Länge	+Länge von Block (V)
201	205	8	202
202	-	8	203
203	-	8	204
204	-	8	0
205	208	14	206
206	-	14	207
207	-	14	0
208	210	25	209
209	-	25	0
210	201	20	211
211	-	20	212
212	-	20	0

**Einträge in BE für Rückwärtsrichtung**

Block	Ausw. block	Länge	+Länge von Block (R)
201	-	8	0
202	-	8	201
203	-	8	202
204	207	8	203
205	-	14	0
206	-	14	205
207	209	14	206
208	-	25	0
209	212	25	208
210	-	20	0
211	-	20	210
212	204	20	211

Tabellarische Zusammenstellung der Einträge in den Blockformularen BE zur Aktivierung der Ermittlung des optimalen Schattenbahnhofsgleises für die Situation gemäß Bild 26.4

## 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 die Blöcke hintereinander angeordnet sind. Dies geschieht mit der Strecken/Fahrstraßenbeschreibung im Formular SE.

Für die Streckenbeschreibung ist folgendes zu beachten:

1. **Alle Strecken werden grundsätzlich nur in der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung beschrieben.** Dadurch ist dem Computer dann zunächst die Abfolge der Blöcke in Vorwärtsrichtung bekannt. Zum Fahren in gleisbezogener Rückwärtsrichtung werden die eingegebenen Formulare einfach verkehrt herum, also rückwärts **gelesen**.

Soll die eingegebene Strecke jedoch ausschließlich in einer der beiden Richtungen vom Computer **gelesen** werden, kann dies im Streckenformular vermerkt werden. Im Eingabefeld 'nur ' geben Sie dann den Anfangsbuchstaben der ausschließlich gewünschten **Leserichtung** an. Für eine nur in gleisbezogener Vorwärtsrichtung zu befahrende Strecke wäre also ein 'V' einzugeben, was dann dazu führt, daß der Computer das Formular nur so betrachtet, wie es eingegeben wurde. Weil das Rückwärts-Lesen des Formulars dann unterbleibt, kann diese Strecke nie in Rückwärtsrichtung befahren werden.

2. Bei **Strecken**, die **über eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der gleisbezogenen Fahrtrichtung** führen, ist die Beschreibungsrichtung egal. Im Formular TE sind jedoch auf jeden Fall die beiden benachbarten Blöcke der Doppeltrennstelle sowie der Doppeltrennstellentyp (Typ V oder R) anzugeben.
3. **Eine Streckenbeschreibung soll möglichst kurz sein**, d.h. sie soll über möglichst wenig *'über-Blöcke'* führen. Sie beginnt in einem ausreichend langen Block und endet im nächsten ausreichend langen Block.

'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 27.3 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. Solche Blöcke werden daher auch als *'über-Blöcke'* bezeichnet. In der Praxis bestehen diese *'über-Blöcke'* immer aus Weichenblöcken oder Weichenverteiltern wie sie in Abschnitt 9.23 beschrieben sind.

Während des manuellen Betriebes kann ein Zug natürlich auch in einem *'über-Block'* von Hand angehalten werden. Er steht dann allerdings im wahrsten Sinne des Wortes "mitten auf der Strecke" und die von ihm gerade befahrene Fahrstraße bleibt verriegelt.

Weitere Regeln und Erläuterungen zur Streckenbeschreibung sind bereits im Vorwort zur Beschreibung des Strecken/Fahrstraßenformulars SE gegeben.

Um die **Minimalbeschreibung einer Strecke** erläutern zu können, ist in Bild 27.1 ein einfaches Gleisoval, bestehend aus 3 Blöcken gezeichnet. Für die komplette Beschreibung dieser "Anlage" sind die drei in Bild 27.2 gezeigten Streckenbeschreibungen nötig.

### ACHTUNG! SO BITTE NICHT:

Machen Sie bitte nicht den Fehler und beschreiben die Strecken des Gleisovals in Bild 27.1 folgendermaßen:

von Block 1 nach Block 3 über Block 2 ( **falsch!** )

Block 2 ist ausreichend lang um einen stehenden Zug vollständig aufzunehmen.

**Block 2 ist KEIN 'über-Block'!**



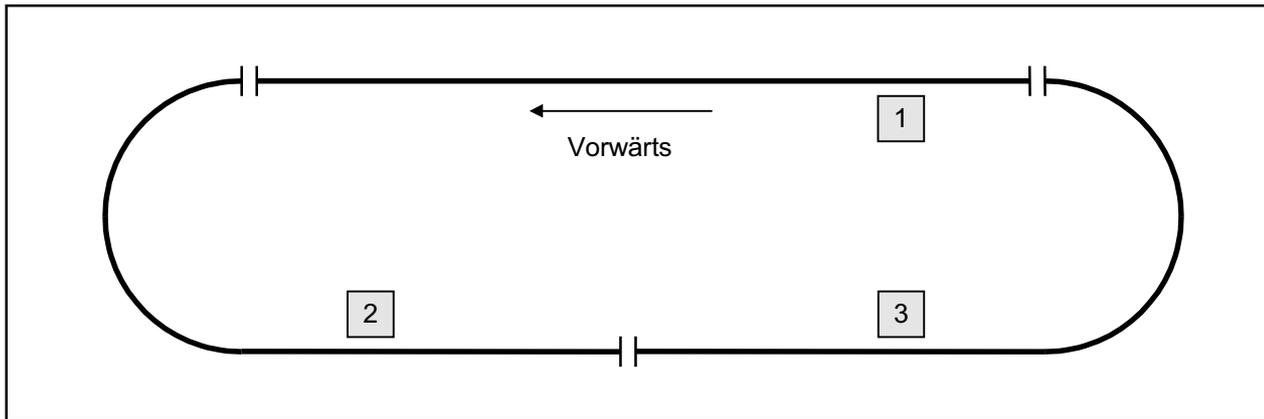


Bild 27.1 Einfaches Gleisoval mit 3 Blöcken

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern

---

Die Strecke von Block 1 nach 2 führt mit Hp  nur

über Block

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern

---

Die Strecke von Block 2 nach 3 führt mit Hp  nur

über Block

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern

---

Die Strecke von Block 3 nach 1 führt mit Hp  nur

über Block

Bild 27.2 Vollständige Streckenbeschreibung für das Gleisoval in Bild 27.1

Die beiden folgenden Beispiele für Strecken/Fahrstraßenbeschreibungen beziehen sich auf das in Bild 27.3 gezeigte Gleisbild. Da hier stets auch Fahrstraßen befahren werden, ist im unteren Teil des Formulars die zugehörige Fahrstraße beschrieben. Die komplette Strecken/Fahrstraßenbeschreibung der Demonstrationsanlage ist im Anhang abgedruckt.



**Für die richtige Vorgehensweise bei der Erstellung der Streckenbeschreibungen** hier noch ein Tip, damit auch keine Strecke vergessen wird:

Man beginnt mit dem Block 1 und beschreibt alle von dort (in gleisbezogener Vorwärtsrichtung) fortführenden Strecken. Anschließend folgt die gleiche Prozedur mit Block 2, Block 3, 4, 5 usw. Sehen Sie sich daraufhin die im Anhang abgedruckten Streckenbeschreibungen der im Bild 25.1 gezeigten Anlage an.



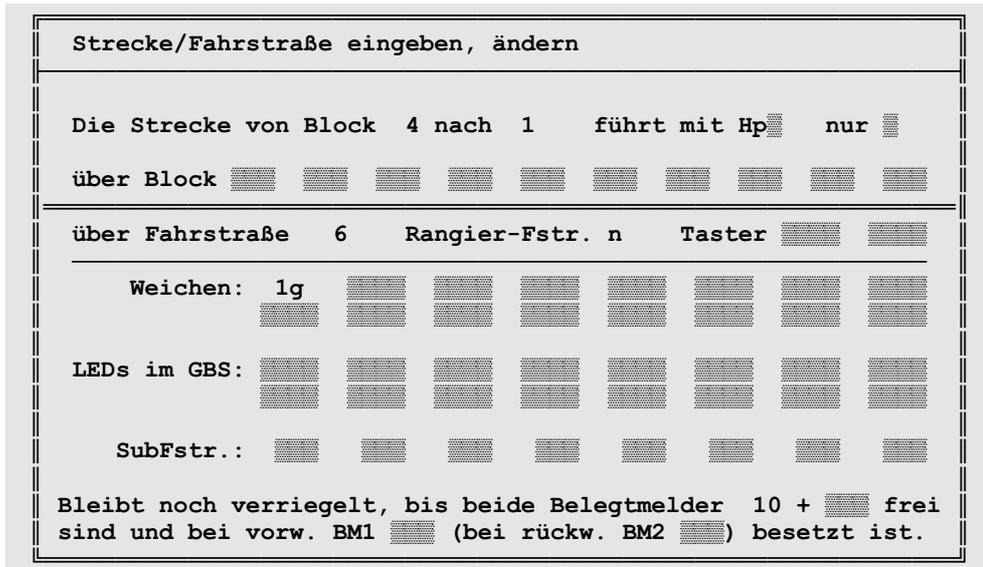


Bild 27.4 Streckenbeschreibung mit zugehöriger Fahrstraßenbeschreibung (vgl. Bild 27.3)

Wenn bei 'mit Hp' kein Eintrag erfolgt, wird die Strecke mit Hp1 befahren.  
 (Zur Belegtmelder-Eingabe vergleiche Bild 25.1)

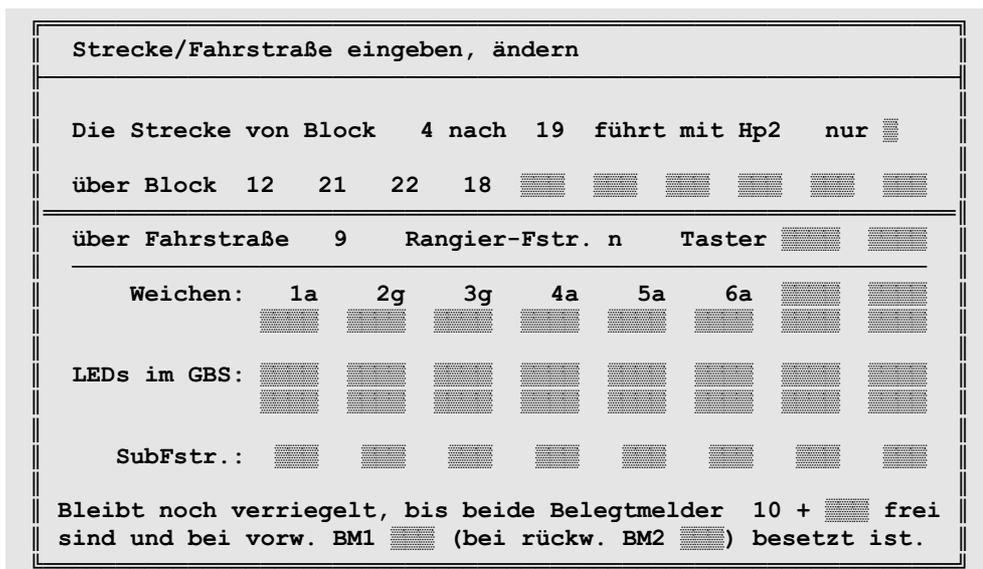


Bild 27.5 Streckenbeschreibung mit Hp2-Fahrt, 'über-Blöcken' und zugehöriger Fahrstraßenbeschreibung. (Zur Belegtmelder-Eingabe vergleiche Bild 25.1)

**Beispiele zu Hp1- und Hp2/3-Fahrt:**

Auf der Strecke von Block 4 nach 1 (vgl. Bild 27.4) wird nur eine einzige Weiche in gerader Stellung überfahren. Hier 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 19 (vgl. Bild 27.5). Hier wird nicht nur eine ganze Serie von Weichen überfahren, sondern mehrere davon auch noch in abzweigender Stellung. Um zu verhindern, daß ein Zug bei automatischer Fahrt versehentlich mit zu hoher Geschwindigkeit durch den Weichenbereich fährt und dabei unter Umständen entgleist, empfiehlt es sich, für diese Strecke eine Hp2- oder Hp3-Fahrt vorzusehen. Die aktuelle Geschwindigkeit eines Zuges auf dieser Strecke wird dann am Beginn des Bremspunktes von Block 4 auf die am Fahrregler eingestellte Hp-Fahrstufe reduziert und die Fahrt über den Weichenbereich erfolgt mit Hp2- bzw. Hp3-Geschwindigkeit. Wenn der Zug den Block 18 verlassen hat, wird wieder auf die am Fahrregler eingestellte Reisegeschwindigkeit beschleunigt.

Bei Rückwärtsfahrt beginnt die Reduzierung auf Hp2- bzw. Hp3-Geschwindigkeit natürlich am Bremspunkt des Blockes 19 und die Beschleunigung erfolgt, wenn der letzte (belegtmeldende) Wagen des Zuges den Block 12 verlassen hat.

### Übergang zwischen MpC- und konventionellem Bereich

Wenn die Mpc in nur einem Teil einer Anlage installiert ist, sind im allgemeinen auch automatisch durchzuführenden Zugfahrten zwischen dem MpC-Bereich und dem konventionellen Bereich erwünscht. Bild 27.6 zeigt einen Anlagenausschnitt mit einer Strecke, die über Block 8 aus dem MpC-Bereich hinaus führt und einer weiteren, die nach Block 9 in den MpC-Bereich hereinführt. Die aus dem MpC-Bereich herausführende Strecke ist relativ einfach zu beschreiben: Der erste Block im konventionellen Bereich wird nicht mit einer Blocknummer, sondern mit dem Namen 'ext' (=extern) bezeichnet. Die zugehörige ausgefüllte Streckenbeschreibung ist in Bild 27.7 wiedergegeben. Die Beschreibung erfolgt in gleisbezogener Vorwärtsrichtung! Wäre die gleisbezogene Vorwärtsrichtung hier umgekehrt, müßte es in der Streckenbeschreibung heißen:

'Die Strecke von Block **ext** nach **8** führt ...'.

Über den Block 8 kann der MpC-Bereich dann nur **verlassen** werden. Bei einer nach 'ext' führenden Strecke weiß das Programm, daß die Belegtmeldung des Zuges irgendwann verschwinden wird. Der Zug gilt dann nicht als 'verloren', sondern wird nach dem Verlassen des MpC-Bereiches automatisch abgemeldet.



Ein Block, der zum automatischen Verlassen des MpC-Bereiches genutzt wird, kann nicht gleichzeitig auch zum **automatischen Empfang** von Zügen aus dem konventionellen Bereich genutzt werden. Hierfür muß ein anderer Block (im Bild 27.6 der Block 9) verwendet werden.

Ein Block, in dem unverhofft Züge aus dem konventionellen Bereich ankommen können, muß im Blockformular BE als **Ausweichblock-Nummer in Richtung des MpC-Bereiches** z.B. den Eintrag '#01' haben. (Anstelle von 01 kann auch eine beliebige andere zweistellige Zahl 02-99 eingesetzt werden.) Sobald ein so beschriebener Block während des Betriebes nicht mehr besetzt gemeldet wird, wird er vom Programm automatisch als für den kleinsten Fahrregler reserviert betrachtet, dessen Lokbezeichnung mit #01 beginnt. Die Geschwindigkeit, mit der der ankommende Zug erwartet wird, ergibt sich aus den weiteren Zeichen der Lokbezeichnung. Nach einem weiteren '#' kann dazu eine maximal 3-stellige Zahl folgen, die als Geschwindigkeit für den ankommenden Zug eingesetzt wird. Um in einem Empfangsblock nacheinander mehrere Züge empfangen zu können, sollten grundsätzlich auch mehrere Fahrregler mit einer entsprechenden Lokbezeichnung versehen werden. Die empfangenen Züge sollten anschließend möglichst bald per Auge identifiziert und auf ihre tatsächliche Fahrreglernummer umgemeldet werden, damit der Empfangsfahrregler wieder frei wird.

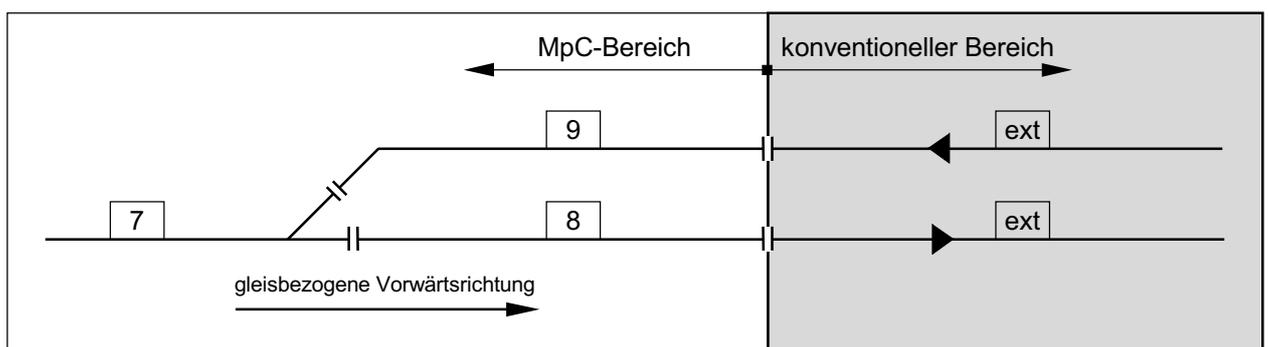


Bild 27.6: Übergang zwischen MpC-Bereich und konventionellem Bereich

Strecke/Fahrstraße eingeben, ändern

---

Die Strecke von Block 8 nach ext führt mit Hp nur

über Block



*Bild 27.7: Streckenbeschreibung in den externen Bereich (aus MpC heraus)*

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	9	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.	Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax	
Staffellauf-Schalter		Schalter Staffel=richtungstreu			
Ausfahr-Automatik	V	R		V	R
nach Block			neue Strecke ab BM		
Schalter			Anzahl neuer Strecken		
			+ Länge von Block		
Ausweichautomatik	V	R	Ausfahrt-Stopschalter		
nach Block		#05	Abfahrverzögerung [s]		
Schalter			Korrektur Anfahrchar.		
			Korrektur Bremschar.		
			Korrektur Br.i.Hpkt.		
Haltepunkt lang			(noch nicht verwendet)		
kurz					
Bremspunkt lang					
kurz					

Bild 27.8: Beschreibung eines Empfangsblocks (empfängt Züge aus dem Nicht-MpC- Bereich)

Fahrregler-Nr.	Lokbezeichnung	empfängt Züge in Block 9 (vgl. Bild 27.8)	mit Geschwindigkeit
15	#05#185	ja!	185
27	#05#120	ja!	120
51	#01#240	nein! (Lokbezeichnung beginnt nicht mit #05)	240
180	#04#210	nein! (Lokbezeichnung beginnt nicht mit #05)	210
385	#05#167	ja!	167

Bild 27.9: Beispiele für die Lokbezeichnungen von Empfangs-Fahrreglern

## 9.28 Besonderheiten bei Verwendung von Märklin-Gleis

Die MpC ist zwar für das Zwei-Leiter-Gleichstrom-Schienensystem entwickelt worden, jedoch ist auch der Einsatz von 3-Leiter-Märklin-Gleisen (K=Kunststoff, M=Metall) ohne Probleme möglich, sofern die Loks auf Gleichstrombetrieb umgerüstet werden. Sowohl beim K- als auch beim M-Gleis gibt es zwei Möglichkeiten (hier mit K1, K2 und M1, M2 bezeichnet), die Schienen anzuschließen (vgl. Bild 28.1).

### K1) Durchgehender Mittelleiter an Fsp0

1. Fahrspannungsnul (Fsp0) wird an den Mittelleiter angeschlossen. Der Mittelleiter geht über die gesamte Anlage ungetrennt durch und entspricht damit der durchgehenden Schiene beim 2-Leiter-Gleichstromsystem.
2. Eine der beiden Außenschienen erhält (wie beim 2-Leiter-Gleichstromsystem) Trennstellen an allen Blockgrenzen sowie an den Halte- und Bremspunkten. Die so entstandenen Schienenabschnitte werden je nach Zuordnung an eine Blockplatine (FspS1/2), eine Hilfsblockplatine (FspS1/4) oder an eine Belegtmelderplatine (FspS1/8) angeschlossen. Diese Schiene wird in diesem Fall die "angeschlossene Schiene" genannt.
3. Die zweite Außenschiene wird nicht an die Elektronik angeschlossen. Sie wird daher die "nicht angeschlossene Schiene" genannt. Wichtig für die Besetztmeldung unbeleuchteter Wagen ist jedoch, daß die nicht angeschlossene Schiene an den Blockgrenzen (!) ebenfalls Trennstellen erhalten muß und daß in jedem Block zwischen dem Mittelleiter und der nicht angeschlossenen Schiene ein Widerstand von ca. 4.7 kOhm eingebaut wird.
4. Bei dieser Lösung erzeugen alle Fahrzeuge mit durchgehend leitenden Achsen eine Besetztmeldung.

5. Ein Nachteil ergibt sich jedoch leider dadurch, daß einige Märklin-K-Weichen keine Trennung zwischen den beiden Außenschienen besitzen! Solche Weichen sind daher an den Außenschienen rundum abzutrennen und mit einer separaten Einspeisung zu versehen. Im Bereich der Weichen erzeugen dann nur Fahrzeuge mit Mittelschleifer eine Besetzmeldung. Alle anderen Fahrzeuge können in den Weichen nicht erkannt werden. Der Nachteil kann beseitigt werden, wenn es durch handwerkliches Geschick gelingt, die Verbindung beider Außenschienen bei diesen Weichen zu unterbrechen. Entsprechende Unterlagen hierzu können im Bedarfsfall angefordert werden.

### **K2) Mittelleiter an allen Abschnittsgrenzen getrennt**

1. Bei dieser Version gehen beide Außenschienen ungetrennt durch und werden beide (zur Verbesserung der Kontaktsicherheit) an Fahrspannungsnul (Fsp0) angeschlossen. Der Mittelleiter wird an den Abschnittsgrenzen getrennt.
2. Nachteilig ist bei dieser Lösung, daß alle Fahrzeuge die eine Besetzmeldung auslösen sollen, mit Mittelschleifer ausgerüstet werden müssen.

### **M1) Durchgehender Mittelleiter an Fsp0**

1. Beide Außenschienen werden an allen Blockgrenzen sowie an den Halte und Bremspunkten getrennt. Die so entstandenen Abschnitte werden je nach Zuordnung an eine Blockplatine (FspS1/2), eine Hilfsblockplatine (FspS1/4) oder an eine Belegtmelderplatine (FspS1/8) angeschlossen. Da der Metallkörper der Gleise leitend ist, können Trennungen nur an Schienenstößen durchgeführt werden.
2. Alle Fahrzeuge die eine Besetzmeldung auslösen sollen, müssen einen Mittelschleifer haben.

### **M2) Mittelleiter an allen Abschnittsgrenzen getrennt**

1. Beide Außenschienen gehen ungetrennt durch und werden an Fahrspannungsnul (Fsp0) angeschlossen. Der Mittelleiter wird an den Abschnittsgrenzen getrennt. Durch die Konstruktion der Metallgleise ist in diesem Fall eine Trennung im allgemeinen nur an den Schienenstößen möglich.
2. Alle Fahrzeuge die eine Besetzmeldung auslösen sollen, müssen einen Mittelschleifer haben.

### **Gleisbezogene Vorwärtsrichtung**

Unabhängig von der gewählten Anschlußart und von der Lage der „angeschlossenen Schiene“, bzw. der „nicht angeschlossenen Schiene“ kann die gleisbezogene Vorwärtsrichtung an einer beliebigen Stelle der Anlage frei gewählt werden. Sie wird dann sinngemäß über die gesamte Anlage beibehalten.

### **Doppeltrennstellen**

Nach der Festlegung der gleisbezogenen Vorwärtsrichtung sind die Doppeltrennstellen mit Wechsel der Fahrtrichtung zu ermitteln und im Formular TE einzugeben. Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung treten nicht auf.

### **Fahrstromgruppen I und II**

Eine Aufteilung der Anlage in zwei Fahrstromgruppen ist **bei Märklin-Gleisen nicht erforderlich**. Wenn mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren sollen, erfolgt lediglich eine Aufteilung in mehrere Fahrstrombereiche. Es werden dann jeweils so viele Blöcke zu einem Fahrstrombereich (Paket 5a) zusammengefaßt, daß die Leistung des Netzteiles für die dort gleichzeitig fahrenden Züge ausreicht.

### **Kehrschleifen und Gleisdreiecke**

Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Alle die Kehrschleife oder das Gleisdreieck bilden den Blöcke dürfen zur selben Fahrstromgruppe gehören. Aus der Natur der Kehrschleifen und Gleisdreiecke ergibt es sich lediglich, daß an einer der Blocktrennstellen die gleisbezogene Fahrtrichtung wechselt. Diese Stelle ist im Formular TE als Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene (Typ V oder R) anzugeben. Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung brauchen nicht angegeben zu werden.

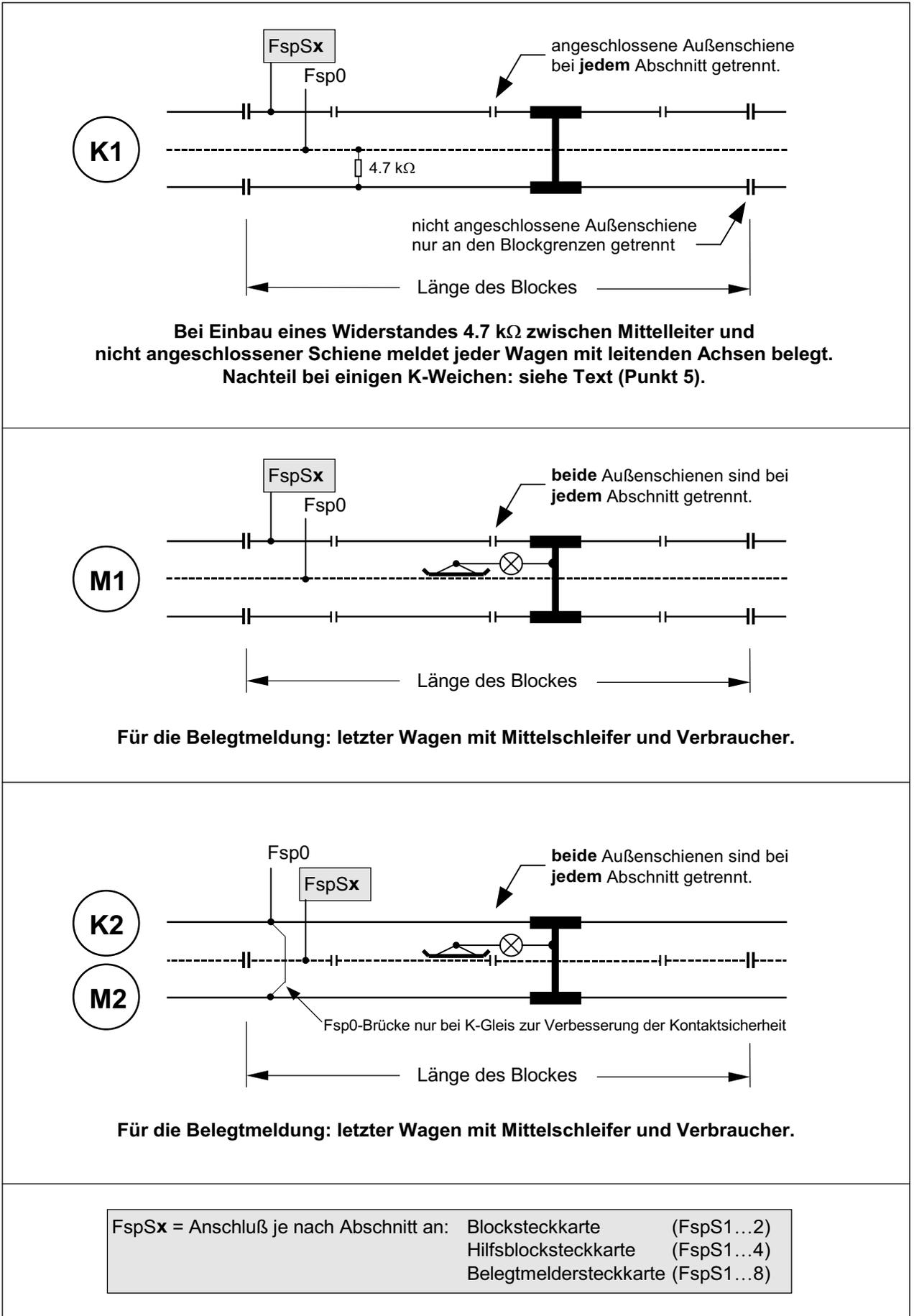


Bild 28.1 Möglichkeiten der Schienentrennung bei Märklin-M und K-Gleis

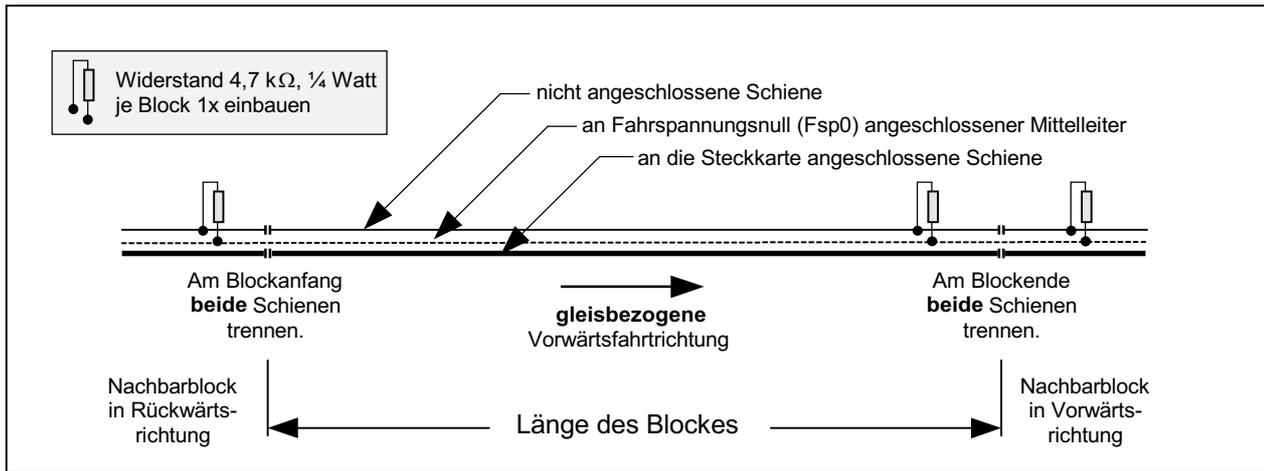


Bild 28.2 Prinzipskizze: Grundmerkmale eines Blockes bei Märklin-K-Gleis (vgl. Bild 21.1)

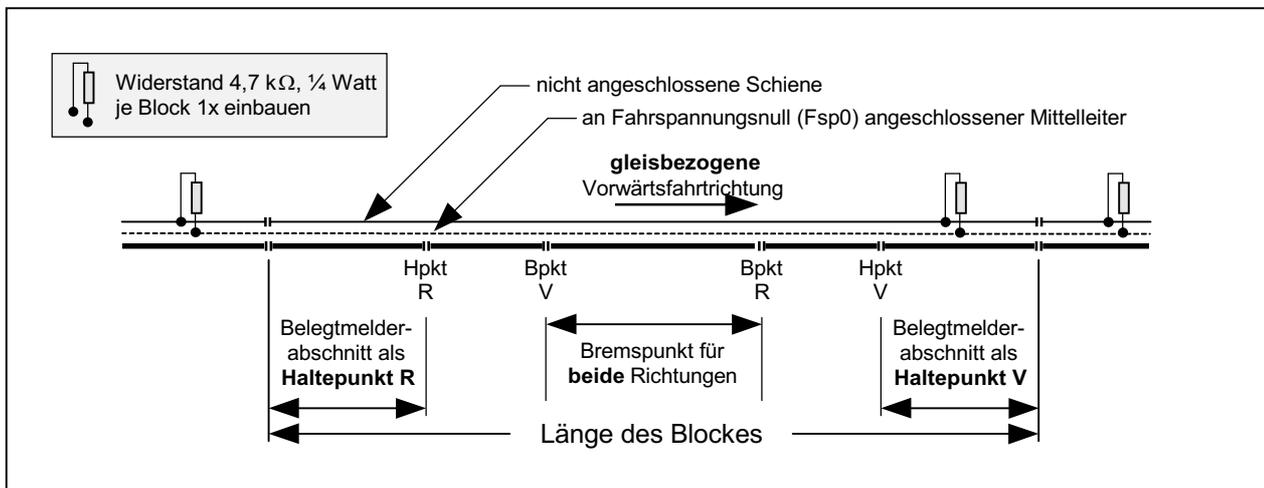


Bild 28.3 Block mit Halte- und Bremspunkten in beiden Fahrtrichtungen (vgl. Bild 21.8)

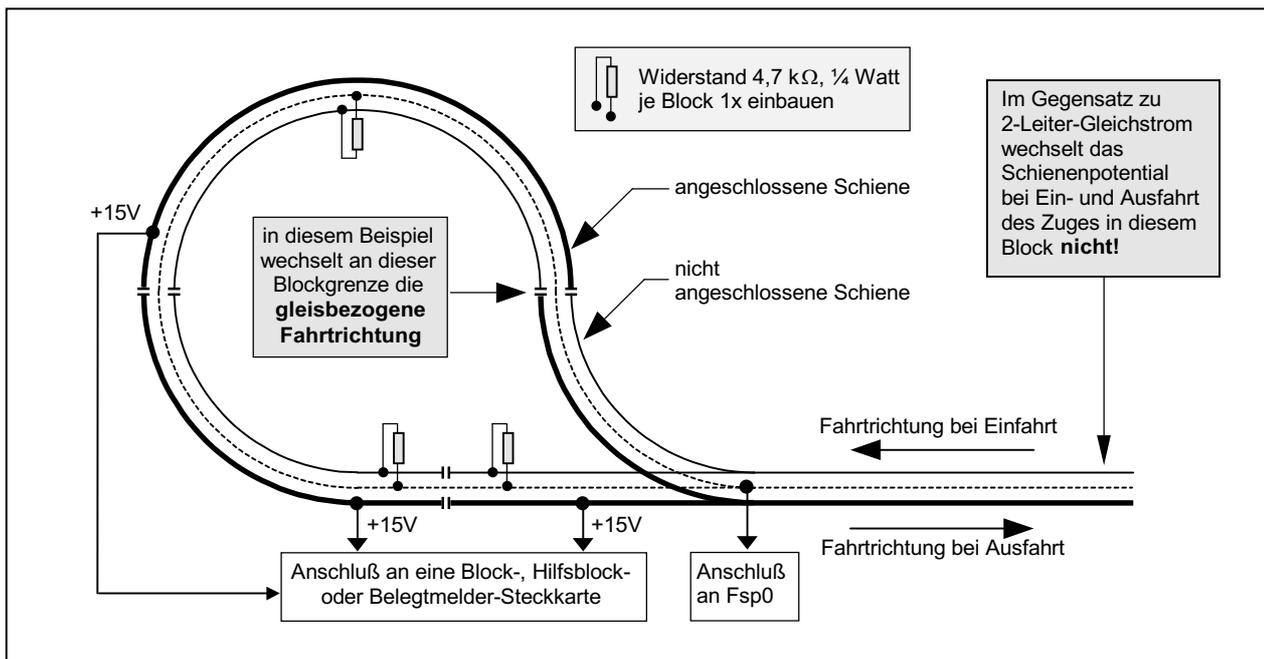


Bild 28.4 Beispiel für eine Kehrschleife bei Märklin-K-Gleis

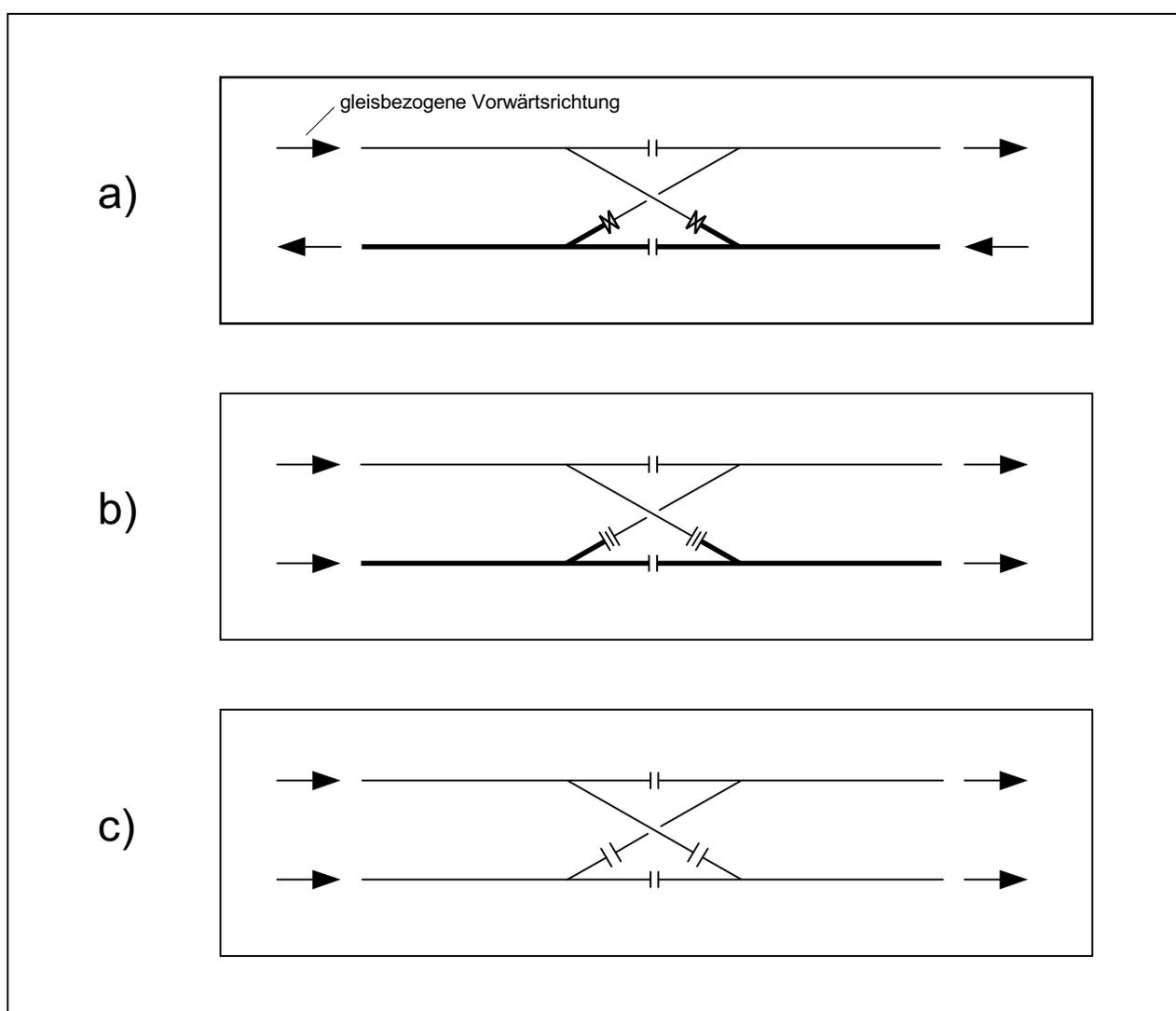
## 9.29 Doppelte Gleisverbindungen

Doppelte Gleisverbindungen sind wegen ihres geringen Platzbedarfes sehr beliebt. Wenn die "Modellbahnsteuerung per Computer" in bestehenden Anlagen nachgerüstet wird, findet man häufig die Bild 29.1a skizzierte Situation, bei der die beiden zu verbindenden Parallelgleise verschieden definierte Vorwärtsrichtungen haben. Dies resultiert meistens aus der Tatsache, daß vormalig konventionelle Blocksteuerungen zum Einsatz kamen, die nur in Vorwärtsrichtung arbeiten.

Der in Bild 29.1a skizzierte Aufbau ist korrekt. Er kann beim Gleiswechsel aber zu Fahreinschränkungen führen, wenn gerade anderswo eine Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene überfahren wird (vgl. Formular TE sowie Kapitel 9.30).

Für die in Bild 29.1b 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 29.1c zeigt schließlich die beste Lösung einer doppelten Gleisverbindung. Alle vier beteiligten Blöcke gehören derselben Fahrstromgruppe an und haben somit auch dieselbe Vorwärtsfahrtrichtung.



Bilder 29.1 Möglichkeiten einer doppelten Gleisverbindung:

- a) 2 Fahrstromgruppen, Richtungsverkehr
- b) 2 Fahrstromgruppen, kein Richtungsverkehr
- c) 1 Fahrstromgruppe, = beste Lösung

### 9.30 Fahrstromgruppen I und II

Eine Aufteilung der Anlage in die Fahrstromgruppen I und II ist nur bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen mit Kehrschleifen oder Gleisdreiecken erforderlich. Betreiber von Märklin-Mittelschleifer-Loks, die auf Gleichstrom umgerüstet wurden, brauchen dieses Kapitel nicht zu lesen. Auf deren Anlagen befinden sich alle Blöcke in der Fahrstromgruppe I. Eine Unterteilung einer Fahrstromgruppe zur Leistungssteigerung in mehrere Fahrstrombereiche (Booster) ist unabhängig von der hier behandelten Thematik immer möglich.

Unter einer Fahrstromgruppe versteht man zunächst die Summe aller zu einer Fahrstromversorgung (Netzteil) gehörenden Blöcke. 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. Sollte die Leistung eines Netzteiles innerhalb einer Fahrstromgruppe jedoch nicht ausreichen um den Betrieb sicherzustellen, können innerhalb einer Fahrstromgruppe weitere Netzteile hinzugefügt werden, die jeweils eine Untergruppe von Blöcken versorgen (Fahrstrombereiche). Auf der Grundplatine der Blocksteckkarten GP05 werden die Bahnen 22 und 24 (=Fsp+ und Fsp-) unterbrochen und dahinter wird ein neues Netzteil eingespeist. An den Grenzen der Fahrstrombereiche sind nur einfache und keine Doppeltrennstellen erforderlich.



Eine Leistungssteigerung durch Parallelschaltung mehrerer Netzteile sollte aus Sicherheitsgründen unbedingt vermieden werden. Besser mehrere Untergruppen mit jeweils ca. 125 Watt, als nur eine einzige Gruppe mit beispielsweise  $3 * 125 = 375$  Watt (→ **Gefahr!**).



Zwischen den beiden Fahrstromgruppen I und II darf keine feste (galvanische) Verbindung bestehen. Aus diesem Grund kann jede einzelne der Steckkarten 8705 (Blöcke), 8706 (Hilfsblöcke) und 8707 (Belegtmelder) jeweils immer nur einer Fahrstromgruppe zugeordnet sein.

Die beiden Blöcke auf einer Steckkarte 8705 gehören immer zur selben Fahrstromgruppe.  
 Alle 4 Hilfsblöcke auf einer Steckkarte 8706 gehören immer zur selben Fahrstromgruppe.  
 Alle 8 Belegtmelder auf einer Steckkarte 8707 gehören immer zur selben Fahrstromgruppe.

**Es ist nicht möglich, daß eine Steckkarte teilweise zur Fahrstromgruppe I und teilweise zur Fahrstromgruppe II gehört.**

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:	An die Fahrstromversorgung II werden angeschlossen:
Block-Steckkarten (I) Hilfsblock-Steckkarten (I) Belegtmelder-Steckkarten (I)	Block-Steckkarten (II) Hilfsblock-Steckkarten (II) Belegtmelder-Steckkarten (II)



Bei der Planung einer 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 von diesen aus Gründen der Kurzschlußsicherung immer nur eine zur Zeit überfahren werden kann. Für alle anderen Doppeltrennstellen gilt dann solange ein Überfahrverbot. Außerdem ist die aktuelle Fahrtrichtung für den Anwender

nicht zweifelsfrei erkennbar solange sich der Zug über einer Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene befindet.

Zusammenfassung der Regeln über Doppeltrennstellen :

**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.

Während eine

**Doppeltrennstelle mit Wechsel der durchgehenden Schiene überfahren wird,**  
gilt für alle anderen Doppeltrennstellen ein Überfahrverbot.

### 9.31 Aufteilung in die Fahrstromgruppen I und II

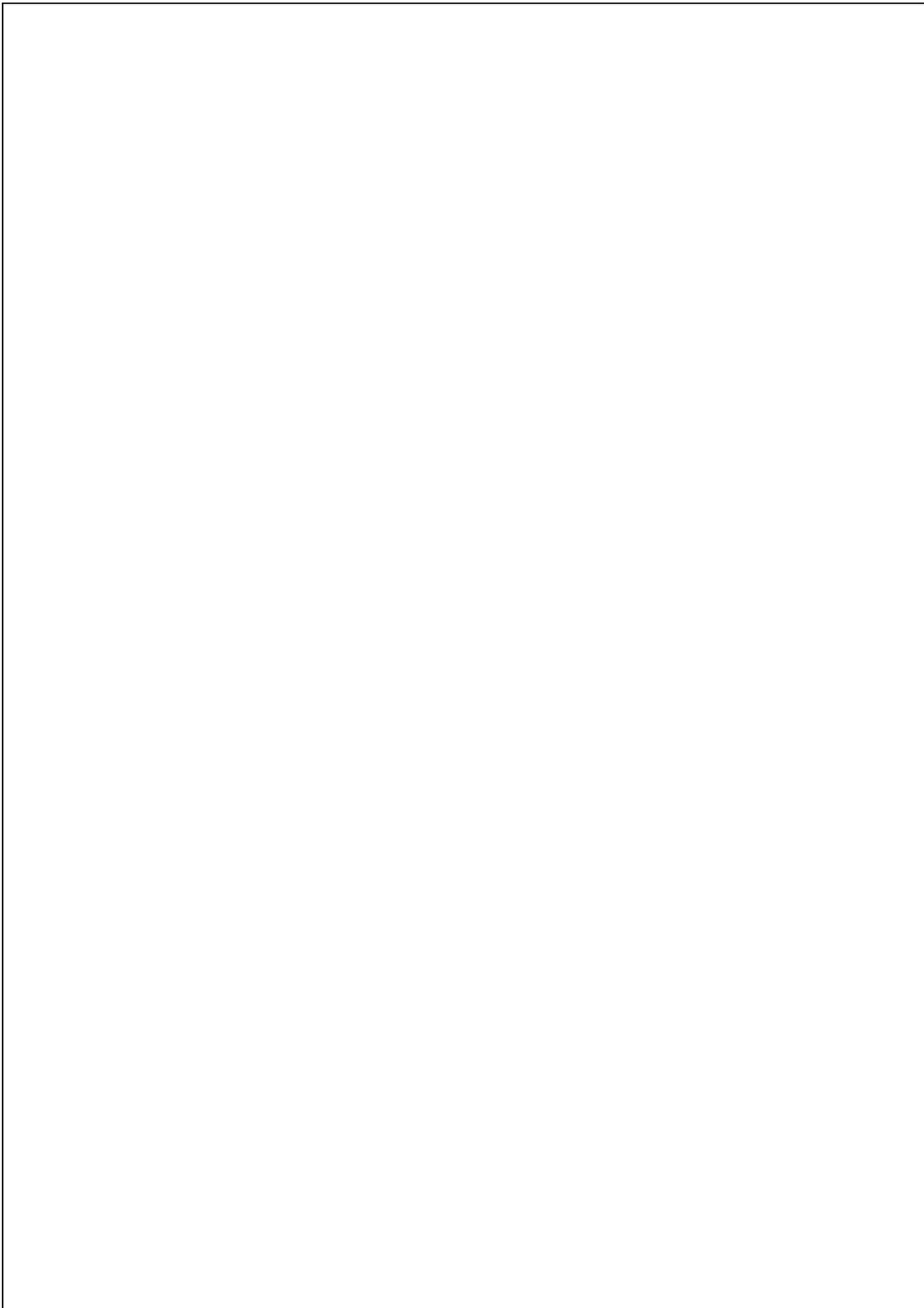
Als Beispiel dient das Gleisbild unserer Demonstrationsanlage, das in den vorhergehenden Abschnitten bereits mehrfach gezeigt worden ist.

Die Größe dieser Anlage macht eine Aufteilung in zwei Fahrstromgruppen nicht erforderlich. Ein Betriebszustand, bei dem mehr als 8 Züge gleichzeitig fahren, läßt sich aufgrund der geringen Blocklängen praktisch nicht erreichen.

Der Spurplan enthält jedoch eine Kehrschleife sowie an gleicher Stelle ein Gleisdreieck. Hierdurch war eine Aufteilung in zwei Fahrstromgruppen zwingend notwendig. Damit beide Fahrstromnetzteile im Betrieb etwa gleich stark belastet werden, haben wir die Anlage in zwei etwa gleich große Abschnitte geteilt (vgl. Bild 31.1).

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.



### 9.32 Kehrschleife und Gleisdreieck

Da beide, Kehrschleife und Gleisdreieck, bei 2-Leiter-Gleichstromanlagen 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.

Im Verlauf der in Bild 32.2 gezeigten Kehrschleife findet an der Doppeltrennstelle T1 ein Wechsel der Fahrstromgruppe statt. An der zweiten Doppeltrennstelle T2 wechselt neben der Fahrstromgruppe diesmal auch die gleisbezogene Fahrtrichtung. Die dick gezeichnete durchgehende Schiene verdeutlicht dies. Zum weiteren Verständnis sind die Schienenspannungen im Bereich der Fahrstromnetzteile I und II eingetragen, wie sie sich während der Einfahrt in die Kehrschleife über T1 ergeben.

Der über T1 einfahrende Zug darf nun nicht so lang sein, daß er gleichzeitig auch bis über die Trennstelle T2 reicht. In diesem Fall würde ein auf der Trennstelle T2 stehendes Rad die Masse der Fahrstromgruppe II mit den -15 Volt der Fahrstromgruppe I verbinden (vgl. Bild 32.3). Gleichzeitig jedoch würde ein zweites Rad bei T1 die Massen beider Fahrstromgruppen verbinden. Dadurch käme es zu einem Kurzschluß zwischen den -15 Volt der Fahrstromgruppe I und der Masse der Fahrstromgruppe I.

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.

Achtung:

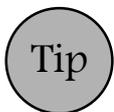


Aus logischen Gründen müssen **innerhalb der Kehrschleife mindestens zwei Blöcke** vorhanden sein. Anderenfalls (wenn der Block 31 nicht vorhanden wäre,) würde sich bei der Beschreibung der Doppeltrennstellen im Formular TE folgende Doppeldeutigkeit ergeben:

Doppeltrennstelle zwischen Block 12 und 28, **Typ 0** (T1)

**und**

Doppeltrennstelle zwischen Block 12 und 28, **Typ V** (T2)



Tip (Dummy-Blöcke):

Anstatt tatsächlich einen zweiten Block innerhalb der Kehrschleife einzubauen, kann auch rein gedanklich ein sogenannter Dummyblock eingefügt und dann bei der Streckenbeschreibung und der Doppeltrennstellenbeschreibung entsprechend berücksichtigt werden.

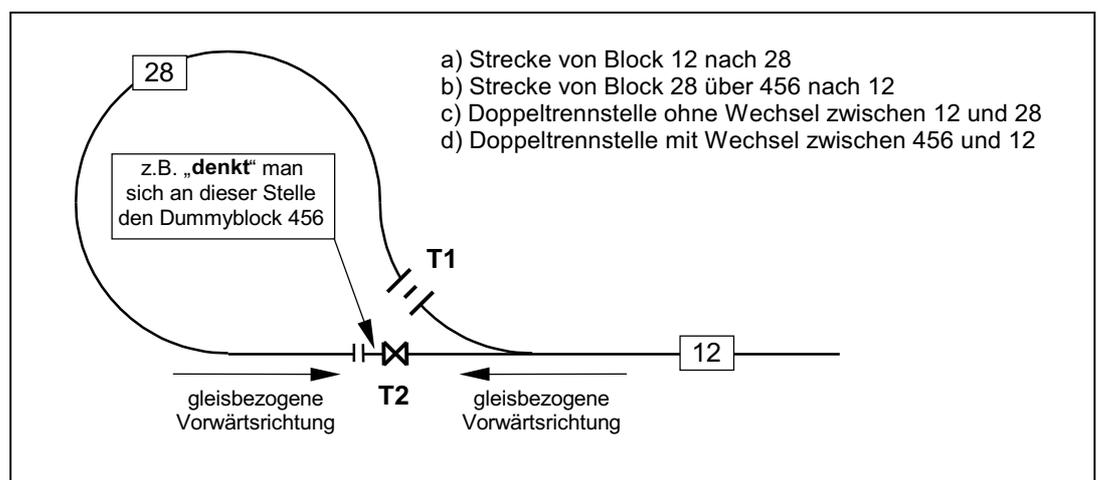


Bild 32.1: Kehrschleife aus einem Block mit Dummy-Block

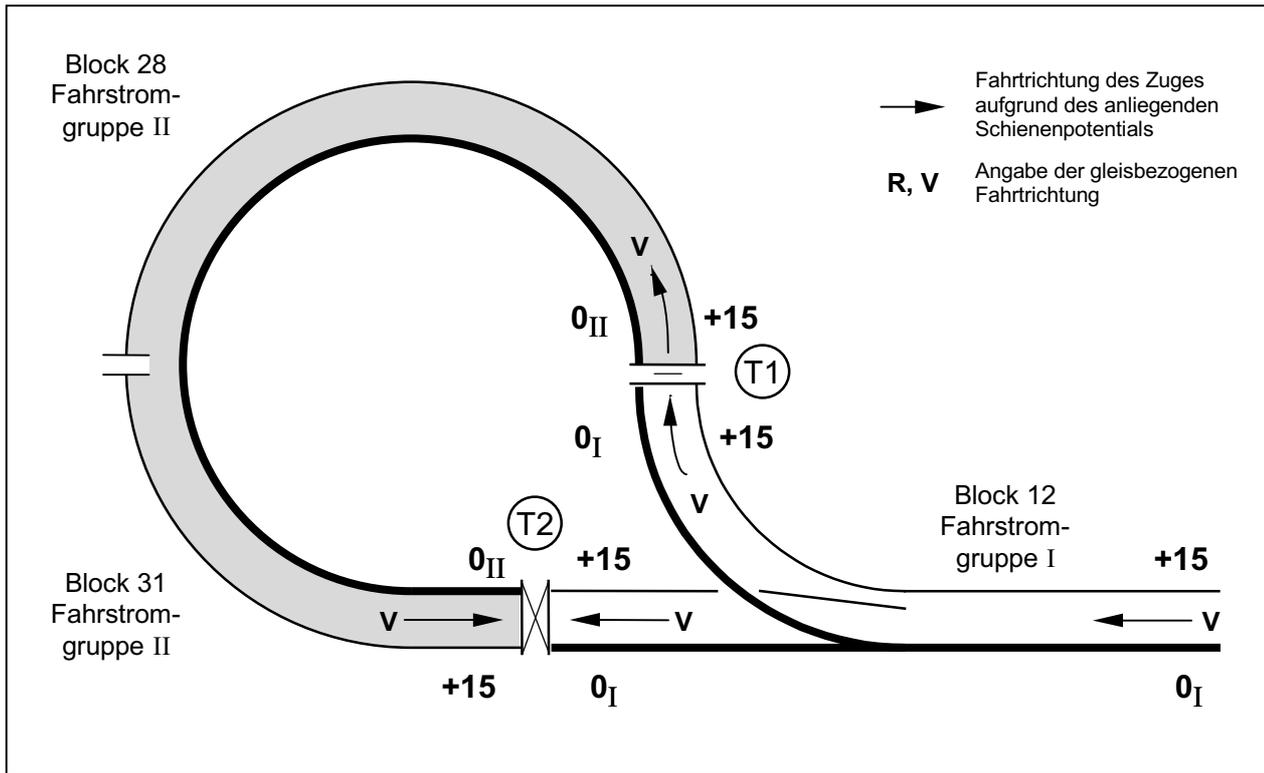


Bild 32.2 Einfahrt in die Kehrschleife über die Doppeltrennstelle T1

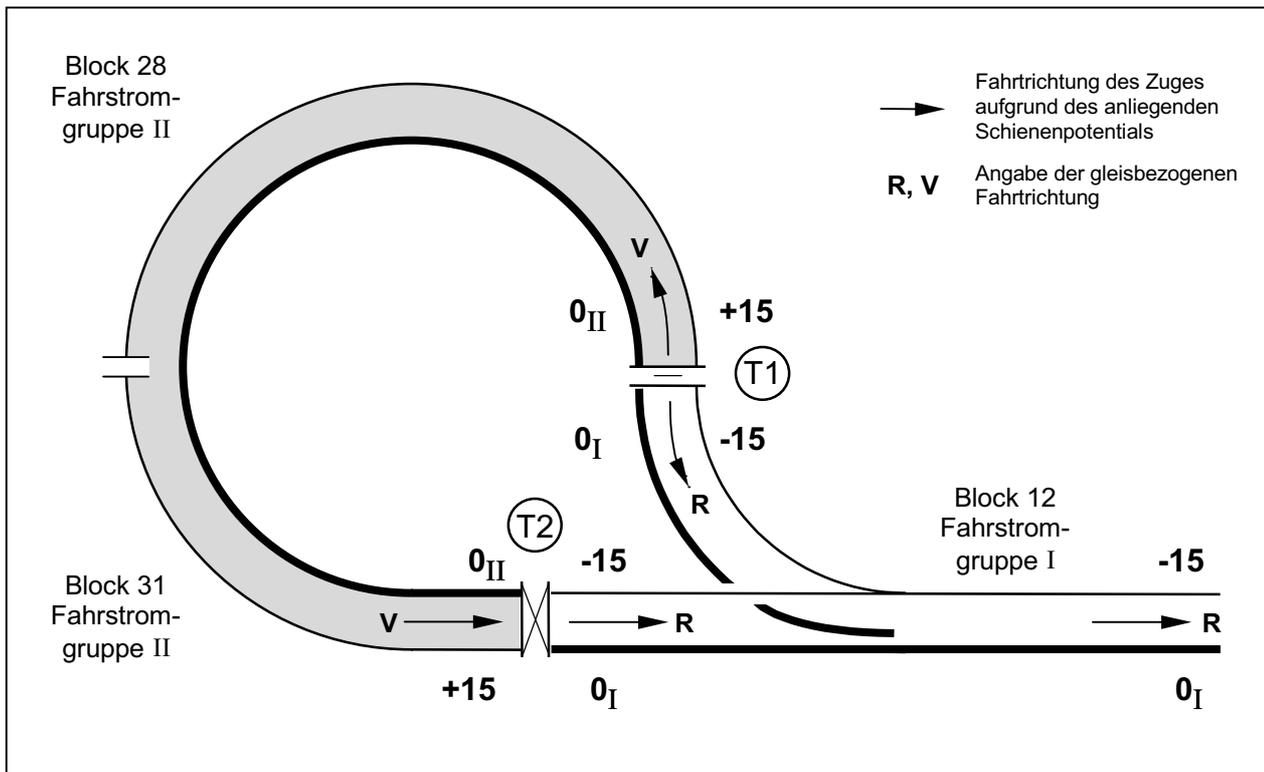
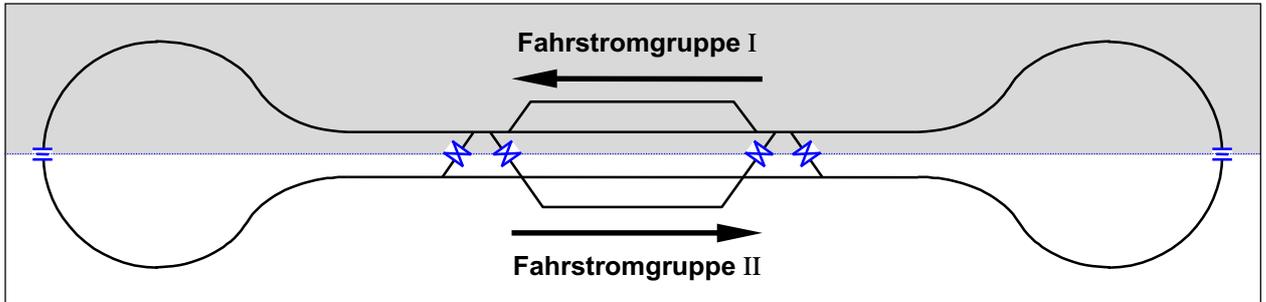


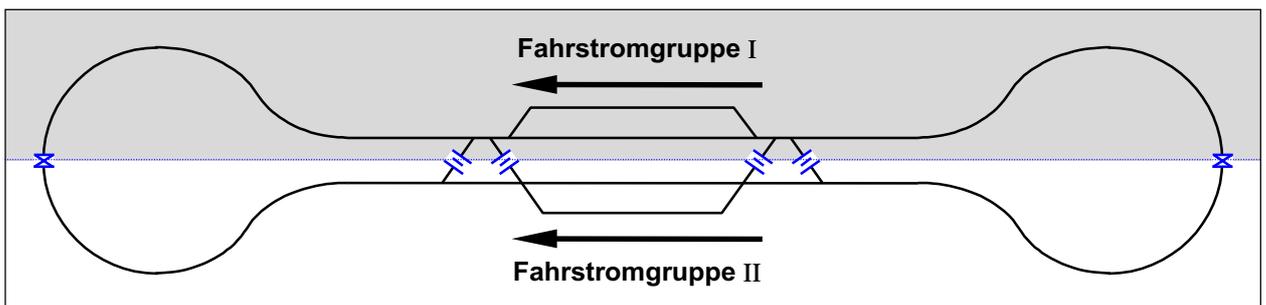
Bild 32.3 Ausfahrt aus der Kehrschleife über die Doppeltrennstelle T2

### 9.33 Stichwort: Hundeknochen

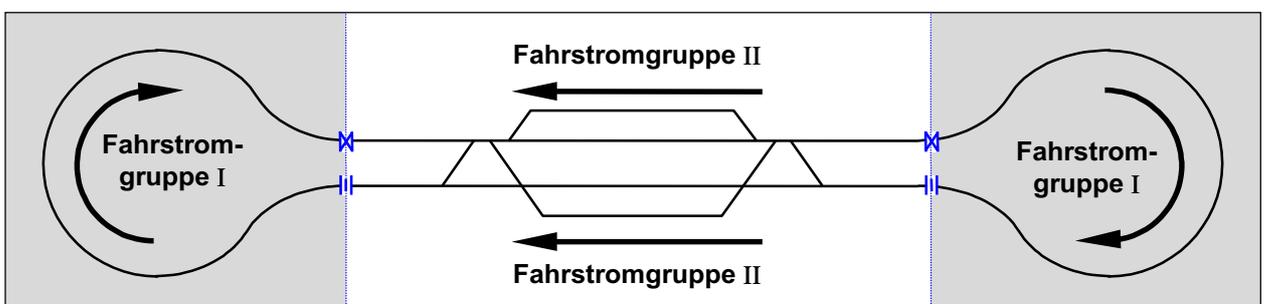
Auf Anlagen, die gemäß Bild 33.1-3 in Form eines sogenannten „Hundeknochens“ angelegt sind, fahren die Züge praktisch immer im Kreis herum. Der Kreis ist jedoch so verformt, daß im sichtbaren Bereich der Eindruck einer zweigleisigen Hauptstrecke entsteht. Kreuzen sich die beiden Hauptstrecken im Bahnhof, entsteht eine Kehrschleife und damit die Notwendigkeit, die Anlage in zwei Fahrstromgruppen aufzuteilen. Prinzipiell gibt es die drei im folgenden skizzierten Möglichkeiten für diese Aufteilung.



*Bild 33.1:* Der Hundeknochen wird horizontal geteilt und die Züge fahren gleisbezogen immer vorwärts. Diese Möglichkeit ist die bei konventionellen Anlagen gebräuchliche. Bei der MpC ist sie als die ungünstigste zu bezeichnen. Für jede Kreuzungsfahrt im Bahnhof ist eine Doppeltrennstelle mit Wechsel zu überfahren. Zwei gleichzeitige Kreuzungsfahrten sind damit ausgeschlossen. Außerdem werden die Fahrspannungsnetzteile nicht optimal ausgenutzt, weil die Züge immer nur vorwärts fahren.



*Bild 33.2:* Der Hundeknochen wird horizontal geteilt und die Züge fahren jeweils die Hälfte der Strecke vorwärts und rückwärts. Solange die beiden außen liegenden Doppeltrennstellen mit Wechsel der Fahrtrichtung nicht überfahren werden, erlaubt diese Möglichkeit gleichzeitige Kreuzungsfahrten im Bahnhof, da dort nur Doppeltrennstellen ohne Wechsel der Fahrtrichtung vorhanden sind. Die Fahrspannungsnetzteile werden sehr gut ausgenutzt, da beide Spannungen (vorwärts und rückwärts) etwa gleich genutzt werden.



*Bild 33.3:* Der Hundeknochen wird vertikal geteilt und die Züge fahren jeweils etwa die Hälfte der Strecke vorwärts und rückwärts. Diese Möglichkeit erlaubt gleichzeitige Kreuzungsfahrten im Bahnhof, ohne Rücksicht auf derzeit überfahrene Doppeltrennstellen. Die vorhandenen Doppeltrennstellen sollten nach Möglichkeit in den unsichtbaren Anlagenbereich gelegt werden. Die Fahrspannungsnetzteile werden gut ausgenutzt, da beide Spannungen (vorwärts und rückwärts) genutzt werden.

## 9.40 Automatischer Fahrbetrieb

### 9.41 Die Ausweichautomatik

Aufgabe dieser Automatik ist die Suche eines freien Nachbargleises im Bahnhof, sofern das eigentliche Ziel der Zugfahrt in ein besetztes Gleis führt. Bei konventionellen Steuerungen wird diese Automatik häufig auch Einfahrautomatik genannt, weil es sich um das Einfahren in einen Bahnhof handelt.

In Bild 41.1 ist eine sehr einfache Bahnhofssituation mit 3 Parallelgleisen dargestellt. Danach sehen Sie im Bild 41.2 die ausgefüllten BE-Formulare für die 3 Parallelgleise. Die Ausweichautomatik ist in jeder Fahrtrichtung lediglich durch 2 Eingaben definiert worden, nämlich durch die Angabe einer Ausweichblocknummer und einer Automatik-Schaltnummer. 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 203, der allerdings besetzt ist. Je nach Fahrtrichtung des Zuges wird vom Programm nun der entsprechende Ausweichautomatik-Schalter (hier in beiden Richtungen der Schalter 18) abgefragt, ob er eingeschaltet ist. Wenn ja, wird der beim Block 203 angegebene Ausweichblock (hier: 201) auf eine Einfahrmöglichkeit untersucht. Ist auch dieser Block besetzt, wird wiederum dessen Ausweichautomatik-Schalter und dessen Ausweichblock (hier: 202) untersucht.



Anmerkung:

Ein Block gilt übrigens auch dann als nicht einfahrbereit, wenn der Zug gemäß seiner eingestellten Zuglänge nicht in den Block hineinpassen würde oder wenn der Block bereits für einen anderen Zug reserviert ist.

Bei vielgleisigen Bahnhöfen geht diese Prozedur solange weiter, bis das Ausweichen entweder gemäß einer Schalterstellung nicht mehr erwünscht ist oder bis als Ausweichblock wieder die Anfangsnummer (203) gefunden wird, der Kreis also geschlossen ist. Die Ausweichautomatik schaltet schließlich die Fahrstraße in den ersten gefundenen freien Block. Zusätzlich zu der Abfrage ob der Block frei ist, werden allerdings noch weitere Bedingungen berücksichtigt. So ist es z.B. auch von Bedeutung, ob der Block lang genug ist, um den Zug aufzunehmen oder ob der Block zur Route des Zuges gehört.

Die Reihenfolge der Blocküberprüfungen hängt immer von den Eingaben im Blockformular 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, die Züge in zunächst irgendein Gleis hineinzuschicken. Entsprechend der Ausweichreihenfolge wird bei eingeschalteter Ausweichautomatik das jeweils nächste passende freie Gleis angefahren.

Wenn bei allen Blöcken immer dieselbe Schaltnummer 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 jeweils eine gemeinsame Schaltnummer einzugeben.

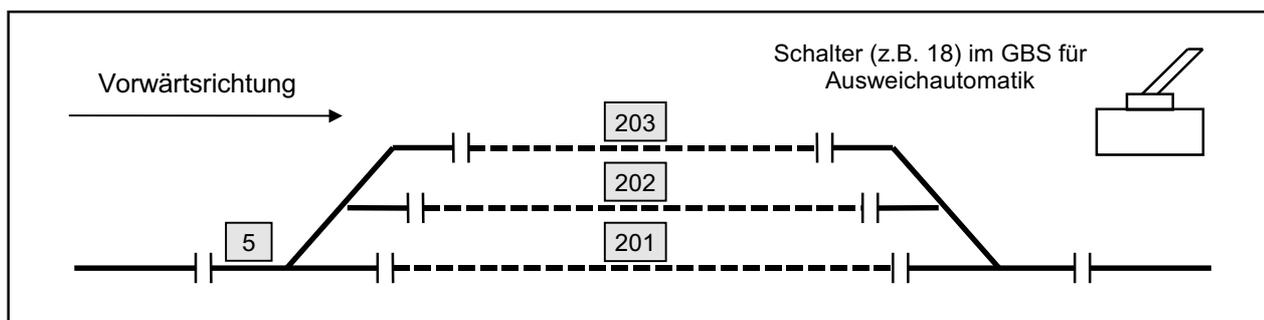


Bild 41.1 Bahnhof mit 3 Parallelgleisen

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	201	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.	5	Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax
Staffellauf-Schalter    Schalter Staffel=richtungstreu					
Ausfahr-Automatik		V	R		V
nach Block				neue Strecke ab BM	
Schalter				Anzahl neuer Strecken	
				+ Länge von Block	
Ausweichautomatik		V	R	Ausfahrt-Stopschalter	
nach Block	202	202		Abfahrverzögerung [s]	
Schalter	18	18		Korrektur Anfahrchar.	
				Korrektur Bremschar.	
				Korrektur Br.i.Hpkt.	
Haltepunkt lang				(noch nicht verwendet)	
kurz					
Bremspunkt lang					
kurz					

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	202	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.	5	Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax
Staffellauf-Schalter    Schalter Staffel=richtungstreu					
Ausfahr-Automatik		V	R		V
nach Block				neue Strecke ab BM	
Schalter				Anzahl neuer Strecken	
				+ Länge von Block	
Ausweichautomatik		V	R	Ausfahrt-Stopschalter	
nach Block	203	203		Abfahrverzögerung [s]	
Schalter	18	18		Korrektur Anfahrchar.	
				Korrektur Bremschar.	
				Korrektur Br.i.Hpkt.	
Haltepunkt lang				(noch nicht verwendet)	
kurz					
Bremspunkt lang					
kurz					

Blockdaten eingeben, ändern					
Block	203	Taster	Belegt-LED	vKorr-V	Länge
Hauptbl.	5	Zuglicht	Fstr.-LED	vKorr-R	vmax
Staffellauf-Schalter    Schalter Staffel=richtungstreu					
Ausfahr-Automatik		V	R		V
nach Block				neue Strecke ab BM	
Schalter				Anzahl neuer Strecken	
				+ Länge von Block	
Ausweichautomatik		V	R	Ausfahrt-Stopschalter	
nach Block	201	201		Abfahrverzögerung [s]	
Schalter	18	18		Korrektur Anfahrchar.	
				Korrektur Bremschar.	
				Korrektur Br.i.Hpkt.	
Haltepunkt lang				(noch nicht verwendet)	
kurz					
Bremspunkt lang					
kurz					

Bild 41.2 Beschreibung der Ausweichautomatik im Blockformular

## 9.42 Die Ausfahrautomatik

Die Arbeitsweise der Ausfahrautomatik soll anhand der gleichen Beispielsituation 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:

Im Blockformular wird für jeden Block die Nummer desjenigen Zielblockes angegeben, der bei eingeschalteter Ausfahr-Automatik angefahren werden soll. Bezogen auf den von der Automatik ausgesuchten Zielblock handelt es sich hier zwar um ein **Einfahren**, da diese Automatik jedoch durch eine Eingabe im Blockformular des Startblocks (aus dem dann ausgefahren wird), aktiviert wird, hat sie den Namen Ausfahrautomatik erhalten.

Der Sinn der Ausfahr-Automatik liegt in Verbindung mit der Ausweichautomatik darin, daß einmal in Bewegung gesetzte Züge auch in Bewegung bleiben, ohne daß für sie ständig Fahrstraßen von Hand 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 von der Automatik gesteuerter 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 eine **Fahrstraße** überfahren werden muß. Diese Automatik tut nämlich nichts anderes, als lediglich Fahrstraßen zum Schalten anzufordern.

Betrachten Sie das Bild 27.1 um festzustellen, daß die Angabe eines Ausfahrblockes bei hintereinanderliegenden Streckenblöcken sinnlos ist. Sobald hier der betreffende Block in Fahrtrichtung 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.

Durch die Angabe der jeweiligen Nummer für die Ausfahrautomatik-Schalter kann für beide Fahrrichtungen wieder ganz gezielt gewählt werden, welche Blöcke zu einem Automatikbereich zusammengefaßt werden sollen.

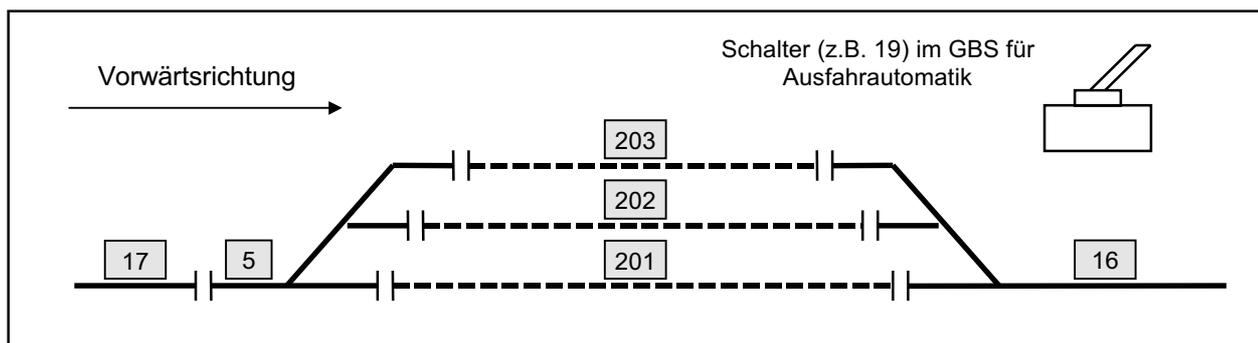


Bild 42.1 Bahnhof mit 3 Parallelgleisen

Blockdaten eingeben, ändern									
Block	201	Taster	<input type="checkbox"/>	Belegt-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-V	<input type="checkbox"/>	Länge	<input type="checkbox"/>
Hauptbl.	5	Zuglicht	<input type="checkbox"/>	Fstr.-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-R	<input type="checkbox"/>	vmax	<input type="checkbox"/>
Staffellauf-Schalter		<input type="checkbox"/>	Schalter Staffel=richtungstreu		<input type="checkbox"/>				
Ausfahr-Automatik	V	R				V	R		
nach Block	16	17			neue Strecke ab BM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	19	19			Anzahl neuer Strecken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
					+ Länge von Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausweichautomatik	V	R			Ausfahrt-Stopschalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
nach Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Abfahrverzögerung [s]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Anfahrchar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Haltepunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Bremschar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Br.i.Hpkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bremspunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			(noch nicht verwendet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

Blockdaten eingeben, ändern									
Block	202	Taster	<input type="checkbox"/>	Belegt-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-V	<input type="checkbox"/>	Länge	<input type="checkbox"/>
Hauptbl.	5	Zuglicht	<input type="checkbox"/>	Fstr.-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-R	<input type="checkbox"/>	vmax	<input type="checkbox"/>
Staffellauf-Schalter		<input type="checkbox"/>	Schalter Staffel=richtungstreu		<input type="checkbox"/>				
Ausfahr-Automatik	V	R				V	R		
nach Block	16	17			neue Strecke ab BM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	19	19			Anzahl neuer Strecken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
					+ Länge von Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausweichautomatik	V	R			Ausfahrt-Stopschalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
nach Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Abfahrverzögerung [s]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Anfahrchar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Haltepunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Bremschar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Br.i.Hpkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bremspunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			(noch nicht verwendet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

Blockdaten eingeben, ändern									
Block	203	Taster	<input type="checkbox"/>	Belegt-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-V	<input type="checkbox"/>	Länge	<input type="checkbox"/>
Hauptbl.	5	Zuglicht	<input type="checkbox"/>	Fstr.-LED	<input type="checkbox"/>	vKorr-R	<input type="checkbox"/>	vmax	<input type="checkbox"/>
Staffellauf-Schalter		<input type="checkbox"/>	Schalter Staffel=richtungstreu		<input type="checkbox"/>				
Ausfahr-Automatik	V	R				V	R		
nach Block	16	17			neue Strecke ab BM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	19	19			Anzahl neuer Strecken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
					+ Länge von Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausweichautomatik	V	R			Ausfahrt-Stopschalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
nach Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Abfahrverzögerung [s]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schalter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Anfahrchar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Haltepunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Bremschar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			Korrektur Br.i.Hpkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bremspunkt lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			(noch nicht verwendet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

Bild 42.2 Beschreibung der Ausfahrautomatik im Blockformular

## 9.43 Die Routenautomatik

### **Route Nr. 1:**

Im Bild 43.1 ist eine geschlossene Route mit drei Ausweichgleisen im unteren Bahnhof dargestellt. Alle zur Route gehörenden Blöcke sind mit dicken Linien hervorgehoben. Es könnte sich hier um die Route für einen 'Fernzug' handeln, der je nach aktuell angetroffener Gleis-frei-Situation im unteren Bahnhof durch irgendeinen der drei Blöcke 5, 13 oder 23 ohne Aufenthalt durchfahren soll und der im Block 9 des oberen Bahnhofs eine kurze Haltezeit von 2 Minuten abwarten soll. 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 erforderlich. Hinter den Blocknummern ist die jeweils einzuhaltende Aufenthaltszeit in Minuten angegeben. Falls auf dieser Anlage ein genereller Rechtsverkehr eingehalten werden sollte, würde diese Route wahrscheinlich nur für rückwärts fahrende Züge eingestellt werden. Das ausgefüllte Routenformular sehen Sie in Bild 43.4.

### **Routen Nr. 2+3:**

Diese beiden Routen (Bilder 43.2 und 3) sollen eine Pendelzugautomatik (mit offenen Routen) beschreiben. Eine offene Route ist im Gegensatz zu einer geschlossenen dadurch gekennzeichnet, daß es irgendwo einen Anfang und ein Ende gibt. In Bild 43.2 stellen der Block 201 den Anfang und der Block 16 das Ende der Route 2 dar. Um zu zeigen, daß die Reihenfolge der Block-Eintragungen im Routenformular keine Rolle in Bezug auf den Betriebsablauf spielt, sind diese beiden Blöcke hier ganz bewußt in der Mitte der Blockaufzählung eingefügt worden (vgl. Bild 43.5).

Beim Fahrregler eines Pendelzuges, der sich augenblicklich noch in Block 201 befinden soll, würden nun mit den Befehlen **V2** <ENTER> und **R3** <ENTER> die Route 2 für die Vorwärtsrichtung und die Route 3 für die Rückwärtsrichtung eingestellt. Nachdem die Fahrtrichtung auf "Vorwärts" und eine angeforderte Geschwindigkeit eingestellt worden sind, würde sich jetzt folgender Betriebsablauf gemäß den Eintragungen in den beiden Routenformularen (Bild 43.5 und 6) einstellen:

Etwa 8 Minuten vergehen, bis der Zug eine Ausfahrt aus Block 201 nach Block 13 anfordert. Nach einer weiteren Haltezeit von 5 Minuten in Block 13 zum Zusteigen der Fahrgäste, erfolgt die Abfahrt in Richtung oberer Bahnhof im Rechtsverkehr. Der Streckenblock 2 wird ohne Aufenthalt durchfahren. In Block 16 wird zunächst eine Aufenthaltsszeit von 12 Minuten abgewartet. Anschließend stellt das Programm fest, daß die Route 2 hier beendet ist, da keiner der weiterführenden Blöcke (4, 11, 17) mehr im Routenformular 2 genannt ist.

Da jetzt auch in Rückwärtsrichtung eine Routennummer (hier: 3) eingestellt ist, bleibt dem Zug um seine Fahrt auf einer Route fortsetzen zu können, nur ein Fahrtrichtungswechsel übrig, den er dann auch ausführt. Er befindet sich jetzt also auf der Route Nummer 3 und fragt als erstes, ob in seinem aktuellen Block (16) eine Aufenthaltszeit im Routenformular 3 eingestellt ist. Da das nicht der Fall ist, versucht der Zug unmittelbar nach dem Wenden eine Ausfahrt in den zur Route 3 gehörenden Block 20 zu erhalten. Von dort aus geht es ohne Aufenthalt weiter nach Block 23. Hier wird den Fahrgästen 2 Minuten Zeit zum Aussteigen gegeben und anschließend geht es zurück in das Abstellgleis 201 bis vor den Prellbock. Nach Ablauf der dort vorgeschriebenen Haltezeit von 15 Minuten wendet der Zug und fährt bis zum Ausfahrtsignal von Block 201 vor, wo er (jetzt wieder auf der Vorwärtsroute 2), wie zu Beginn wieder eine Haltezeit von 8 Minuten einhalten muß. Anschließend beginnt er dann seine nächste Pendelfahrt.

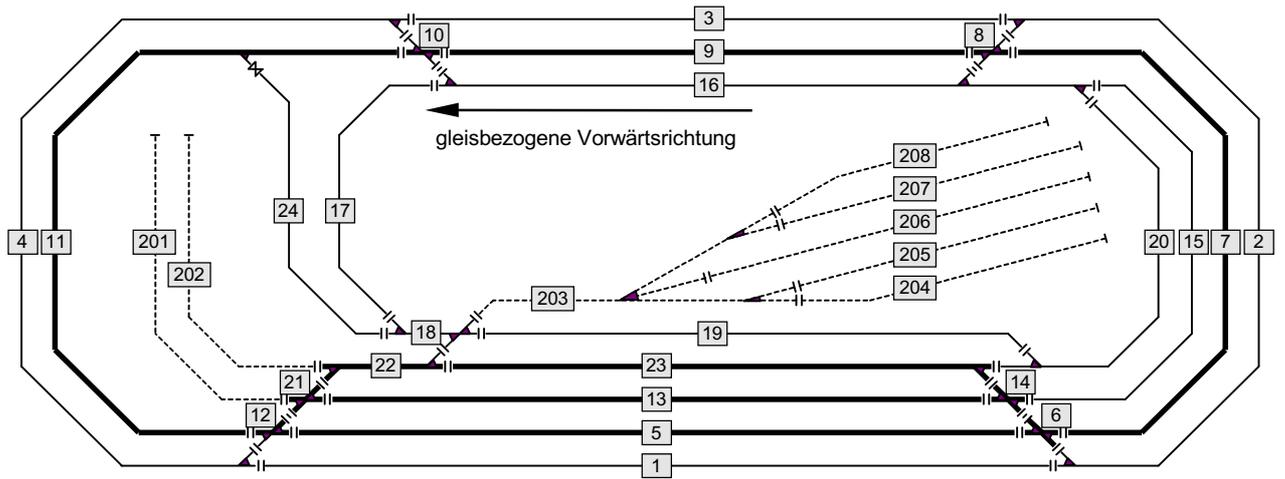


Bild 43.1 Verlauf der Route Nr. 1

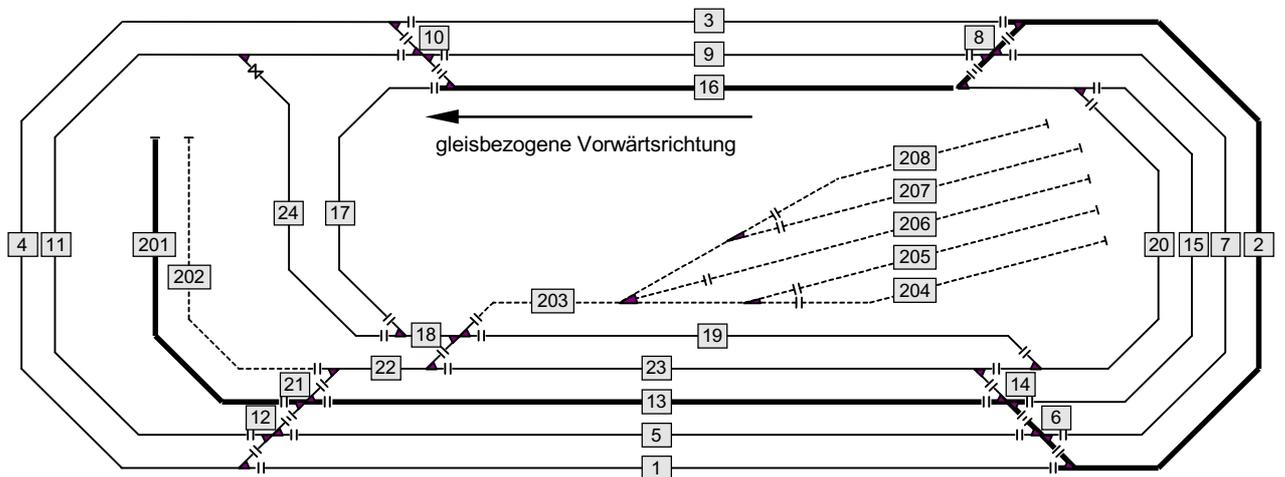


Bild 43.2 Verlauf der Route Nr. 2

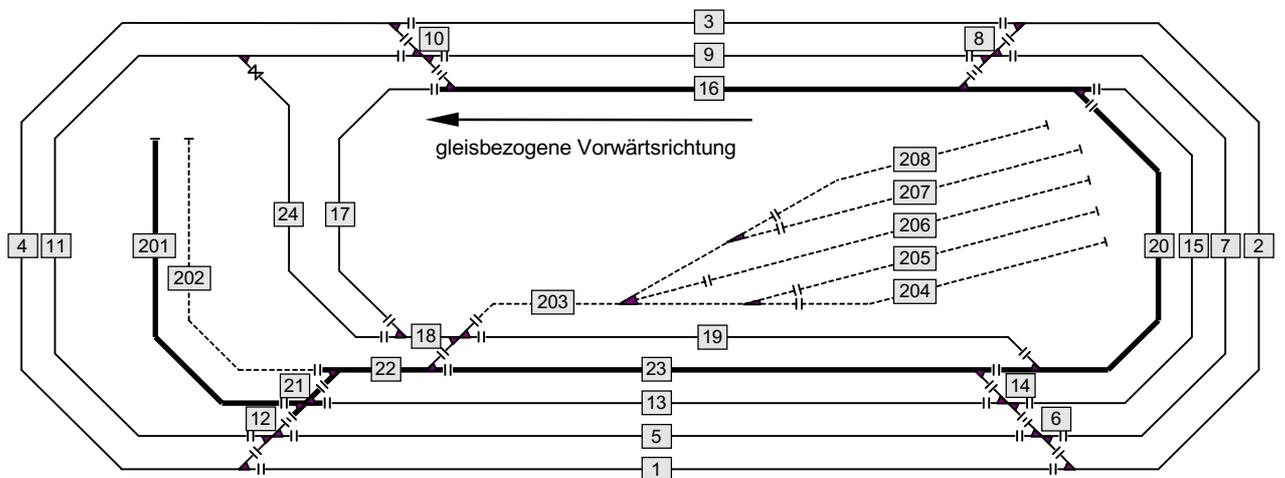


Bild 43.3 Verlauf der Route Nr. 3



## Anhang

### Leitfaden "Inbetriebnahme der Computersteuerung"

Es wird vorausgesetzt, daß die Elektronik fehlerfrei aufgebaut und mit dem Prüfprogramm vollständig geprüft worden ist.

#### Vorab sind mindestens zu erledigen:

- |    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| A. | Strecken/Fahrstraßen eingeben           | (Formular SE)      |
| B. | Blockdaten eingeben                     | (Formular BE)      |
| C. | Doppeltrennstellen eingeben             | (Formular TE)      |
| D. | Steckkartenaufteilung eingeben          | (Programmzweig AS) |
| E. | Daten auf Diskette/Festplatte speichern | (Programmzweig DS) |

#### Erstmalige Inbetriebnahme der Computersteuerung:

1. Computer einschalten.
2. Netzteil NT1 einschalten.
3. Programm von Diskette/Festplatte starten: **MPC** <ENTER>
4. Lesen der Daten von Diskette/Festplatte mit: **DL**
5. Starten der Computersteuerung mit: **CS**
6. Netzteile NT2/NT3, NTFSP einschalten.  
(Erfolgt automatisch bei Verwendung von Baustein SNT .  
Sonst Empfehlung: separaten Ein/Aus-Schalter verwenden)
7. Auf "Betriebsituation einlesen (j/n) ?" antworten mit: **N**
8. Fahrstraßenauflösung ausschalten durch: **<Strg> F**

#### Fahrbetrieb aufnehmen

9. Eine Lok aussuchen, mit der gefahren werden soll.  
*Beispiel:* Lok steht in Block 3
10. Fahrregler 1 an Block 3 zuweisen durch: **F1.3** <ENTER>  
*Bildschirmmeldung:* Blockzuweisung erfolgt  
*Standortmeldung:* 3 → (= Lok 1 in Block 3)
11. Fahrstraße für Ausfahrt schalten (falls erforderlich)
12. Mit Taste **<Pfeil auf/ab>** Fahrtrichtung einstellen.
13. Mit Taste **<Pfeil rechts>** genügend hohe Geschwindigkeit anfordern.
14. Weitere Fahrstraßen für eine Ringstrecke schalten.
15. Die Lok warm fahren lassen.
16. Mit Taste **<Pfeil links>** Geschwindigkeit auf Null setzen.

#### Einstellen der Lokcharakteristik

17. Handsteuerung einschalten durch: **HS** <ENTER>
18. Geschwindigkeit mit Taste **<Strg + Pfeil rechts>** jeweils um einzelne Zwischenstufen erhöhen.  
Zwischenstufe, bei der sich die Lok erstmals bewegt (z.B. 28)  
als Anfahrstufe eingeben durch: **u28** <ENTER>
19. Geschwindigkeit mit Taste **<Strg + Pfeil rechts>** weiter um einzelne Zwischenstufen erhöhen.  
Zwischenstufe, bei der die Lok ihre vorbildgerechte Höchstgeschwindigkeit erreicht (z.B. 146) als  
Maximalfahrstufe eingeben durch: **o146** <ENTER>
20. Geschwindigkeit mit Taste **<Strg + Pfeil links>** wieder verringern.  
Zwischenstufe, bei der die Lok vorbildgerecht etwa 60 km/h fährt (z.B. 98)  
als Hp3-Fahrstufe eingeben durch: **H78** <ENTER>

21. Geschwindigkeit mit Taste **<Strg + Pfeil links>** wieder verringern.  
Zwischenstufe, bei der die Lok vorbildgerecht etwa 40 km/h fährt (z.B. 78)  
als Hp2-Fahrstufe eingeben durch: **h78 <ENTER>**
22. Geschwindigkeit mit Taste **<Strg + Pfeil links>** weiter verringern.  
Zwischenstufe, bei der die Lok sehr langsam schleicht (z.B. 51)  
als Schleichgeschwindigkeit eingeben durch: **s51 <ENTER>**
23. Mit Taste **<Minus>** die Lok auf Nothalt setzen.  
Mit Taste **<Pfeil rechts>** Fahrstufe 15 (=Maximalfahrstufe 146) einstellen.  
Mit Taste **<Minus>** Nothalt wieder lösen.
24. Anfahrverhalten prüfen.  
Warten, bis Lok Fahrstufe 15 erreicht hat.
25. Mit Pfeiltaste **<hoch>** oder **<runter>** Fahrtrichtung wechseln.  
Bremsverhalten prüfen.  
Anfahrcharakteristik verändern (z.B. auf 36) mit: **a36 <ENTER>**  
Bremscharakteristik verändern (z.B. auf 15) mit: **b15 <ENTER>**  
Weiter bei Punkt 23, bis optimale Anfahr-/Brems-Einstellung gefunden ist.
26. Falls die Lok mit fester Bespannung fährt, die Länge des Zuges (z.B. 24)  
einstellen durch: **L24 <ENTER>**
27. Lokbezeichnung (z.B. BR56) eingeben durch: **<Strg + L> BR56 <ENTER>**
28. Die vorgenommenen Lok-Einstellungen speichern durch: **VS <ENTER>**
29. Zugbezeichnung (z.B. Güterzug) eingeben durch: **<Strg + Z> Güterzug <ENTER>**

Der für dieses Beispiel gewählte Fahrregler 1 ist nun speziell auf diese Lok eingestellt. Mit weiteren Loks wird sinngemäß verfahren. Sie werden jeweils "ihrem" Fahrregler 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 zurückgeholt werden.

### Computersteuerung beenden

28. Taste **<ESC>** drücken.  
Im Bildschirm erscheint das Fenster mit der "Ende-Frage"
29. Frage mit **<j>** beantworten.  
Neues Fenster mit Meldung, daß alle Züge noch bis zum Stillstand fahren erscheint.
30. Nach Stillstand aller Züge erscheint das Fenster mit der Frage nach dem Abspeichern der Betriebssituation. Mit **<j>** beantworten. Betriebssituation wird gespeichert.
31. Computersteuerung ist beendet. Es erscheint das Grundmenü.
32. Daten speichern mit: **DS**  
Ist nur erforderlich, wenn während des Fahrbetriebes der Befehl **VS <ENTER>** (= Voreinstellungen speichern) ausgeführt worden ist.
33. Netzteile NT2/NT3, NTFSP ausschalten.
34. Netzteil NT1 ausschalten.
35. Computer ausschalten.

### Wiederaufnahme des Betriebes

36. Die Punkte 1 bis 6 erledigen.
37. Auf "Betriebssituation einlesen (j/n) ?" antworten mit: **<j>**
38. **<Leertaste>** betätigen (= Nothalt auflösen).

Der Betrieb wird fortgesetzt.

## Zusammenstellung aller Bildschirmmeldungen

Nr.	Meldungstext	nur bei Strg B	vgl. Seite
M1	Fahrstraße # (# ↔ #) vorgemerkt	X	90
M2	Fahrstraße # (# ↔ #): Weiche # ist verriegelt	X	90
M3	Fahrstraße # (# ↔ #): Weiche # Rückmeldung fehlt	X	90, 103
M4	Fahrstraße # (# ↔ #) geschaltet	X	90
M5	Fahrstraße # nicht gefunden	X	90
M6	Keine Fahrstraße zwischen Block # und # gefunden		90
M10	Weiche # ist vorgemerkt	X	91
M11	Weiche # ist verriegelt	X	91
M12	Weiche # Rückmeldung fehlt	X	91, 103
M13	Weiche # lag schon	X	91
M14	Weiche # geschaltet	X	91
M18	Magnetartikel # geschaltet	X	137
M20	Schalter # eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)		92
M21	Schalter # nicht vorhanden		92
M22	Schalter 513-999 eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)		92
M23	Alle Schalter eingeschaltet (bzw. ausgeschaltet)		92
M24	Bei angeschlossener Elektronik können nur die Schalter 513-999 mit der Tastatur betätigt werden.		92
M30	Taster in Pult #: #.#	X	91
M31	Fahrpult # nicht vorhanden		96
M32	Bildschirm-Fahrregler mit Pult # gekoppelt	X	96
M33	Bildschirm-Fahrregler nicht mehr an Pult gekoppelt		96
M40	Block # frei gemeldet		92
M41	An Block # ist kein Fahrregler zugewiesen		94
M42	Blockzuweisung: Fahrregler # / Block #	X	93, 106
M43	unerlaubte Blockzuweisung		93, 106
M50	Fahrregler # selektiert	X	93, 94
M51	Fahrregler #: auf # Betriebsstunden gesetzt		95
M52	Fahrregler #: nächste Wartung bei # Betriebsstunden		95
M53	Fahrregler # / Block #: Wartungszeitpunkt erreicht		96
M54	Fahrregler # / Block #: Zug gelöscht		94
M55	Fahrregler # / Block #: Zug verloren	X	107, 131
M56	Fahrregler # / Block #: Pendelzug wendet	X	127
M57	Fahrregler # / Block #: Zug hat Aufenthalt	X	129
M58	Fahrregler # / Block #: Zug zu lang (Waggon verloren?)	X	133
M59	Fahrregler # / Block #: Zug wartet auf DT-Überfahrt	X	133
M60	Fahrregler # / Block #: unerlaubte Abmeldung		94
M70	Meßstrecke #: Geschwindigkeit ># kmh		130
M71	Meßstrecke #: Geschwindigkeit <# kmh		130
M72	Meßstrecke #: Zeit > 4 min!		130
M73	Meßstrecke # initialisiert.		131
M74	Alle Meßstrecken initialisiert.		131
M80	Bildschirmmeldungen: ein (aus)		82
M81	Simulation von Fahrbewegungen: ein (aus)		82
M82	Automatische Fahrstraßenauflösung: ein (aus)		82
M83	Berücksichtigung der Weichenlagen: ein (aus)		82
M90	Achtung: Programm zu langsam		86
M91	Programmunterbrechung entdeckt		16, 17

Tabelle 26: Zusammenstellung aller Bildschirmmeldungen

### Tabellarische Auflistung aller Steuerbefehle

Befehl (# = Zahl)	Bedeutung	Beispiel	vgl. Seite
# ##	Fahrstraße # schalten Fahrstraße zwischen Block # und # schalten	10 ↓ 13/28 ↓	89 90
#a #g #A #G	Weiche # auf 'abzweigend' stellen und ausleuchten Weiche # auf 'gerade' stellen und ausleuchten Weiche # auf 'abzweigend' stellen und nicht ausleuchten Weiche # auf 'gerade' stellen und nicht ausleuchten	1a ↓ 27g ↓ 1A ↓ 27G ↓	90
#. ##	Taster # ist im Stelltisch gedrückt Taster # und # sind im Stelltisch gedrückt	17. ↓ 17.23 ↓	91
F# F.# F#.# F#.0	Fahrregler # selektieren Fahrregler selektieren, dessen Lok in Block # steht Fahrregler # an Block # zuweisen Fahrregler # vom Zug trennen	f32 ↓ f.5 ↓ f3.5 ↓ f3.0 ↓	93 94 93 94
B#.0	Block # frei melden	b7.0 ↓	92
S#.0 S#.1 S0.0 S0.1	internen Schalter # ausschalten internen Schalter # einschalten alle internen Schalter ausschalten alle internen Schalter einschalten	s611.0 ↓ s612.1 ↓ s0.0 ↓ s0.1 ↓	92
Z#.# M#	Modellbahnzeit auf #:# Uhr einstellen Takt der Modellbahnuhr auf 1:# einstellen	z12.34 ↓ m60 ↓	81
a b v r	Fahrregler-Datensatz a fest einstellen Fahrregler-Datensatz b fest einstellen Fahrregler-Datensatz a einstellen, Lokrichtung = vorwärts Fahrregler-Datensatz b einstellen, Lokrichtung = rückwärts	a ↓ b ↓ v ↓ r ↓	99
a# b# c# L# s# h# H# u# o# v# r#	Anfahrcharakteristik auf Stufe # einstellen Bremscharakteristik auf Stufe # einstellen Bremscharakteristik im Haltepunkt auf Stufe # einstellen Zuglänge auf # einstellen Schleichgeschwindigkeit auf Stufe # einstellen Hp2-Geschwindigkeit auf Stufe # einstellen Hp3-Geschwindigkeit auf Stufe # einstellen Anfahrstufe auf # einstellen Maximalfahrstufe auf # einstellen Routennummer # für Vorwärtsfahrt einstellen Routennummer # für Rückwärtsfahrt einstellen	a5 ↓ b17 ↓ c4 ↓ L50 ↓ s60 ↓ h7 ↓ H9 ↓ u17 ↓ o80 ↓ v312 ↓ r313 ↓	98
HS RF Li 2S SL KZ RU	Handsteuerung ein/aus Rangierfahrt ein/aus Zuglicht an/aus 2 Strecken reservieren ein/aus Keine Teilnahme am Staffellauf ein/aus Kurzzug Richtungsumkehr ein/aus	hs ↓ rf ↓ Li ↓ 2s ↓ SL ↓ KZ ↓ RU ↓	99
L#.# L.# W#.# W.#	Laufzeit des Fahrreglers # auf # Betriebsstunden setzen Laufzeit des selekt. Fahrreglers auf # Betriebsstunden setzen Wartungszeitpunkt des Fahrreglers # bei # Betriebsstunden Wartungszeitpunkt des sel. Fahrreglers bei # Betriebsstunden	L5.16 ↓ L.315 ↓ W2.24 ↓ W.60 ↓	95 95
p# p0	Bildschirmfahrregler an Fahrpult # koppeln Bildschirmfahrregler vom Fahrpult entkoppeln	p1 ↓ p0 ↓	96
i# i0	Meßstrecke # initialisieren alle Meßstrecken initialisieren	i12 ↓ i0 ↓	131

Befehl (# = Zahl)	Bedeutung	Beispiel	vgl. Seite
VL VS	Voreinstellung aller Fahrregler aus den Daten laden betriebliche Einstellung aller Fahrregler in Daten schreiben	vl ↵ vs ↵	100
EA	Elektronik als abgeschaltet deklarieren	ea ↵	79
<Pfeil auf> <Pfeil ab> <Pfeil rechts> <Pfeil links> <Strg+Pfeil rechts> <Strg+Pfeil links>	Fahrtrichtung vorwärts einstellen Fahrtrichtung rückwärts einstellen Geschwindigkeit um eine Fahrstufe (0-15) erhöhen Geschwindigkeit um eine Fahrstufe (0-15) verringern Geschwindigkeit um eine Zwischenstufe (0-240) erhöhen Geschwindigkeit um eine Zwischenstufe (0-240) verringern		97
<Bild auf> <Bild ab>	Selektieren des nächsthöheren Fahrreglers Selektieren des nächstniedrigeren Fahrreglers		93
<aaaaaaa>	Selektieren des Fahrreglers mit dem Loknamen 'aaaaaaa'	<BR103	94
<Strg + B> <Strg + F> <Strg + W> <Strg + S> <Strg + R>	Bildschirmmeldungen ein/aus automatische Fahrstraßenauflösung ein/aus Berücksichtigung der Weichenlage ein/aus Simulation von Fahrbewegungen ein/aus Richtungsumkehr durch Fahrstraßenschaltung ein/aus		81
<Strg + L> <Strg + Z>	Lokname eingeben Zugname eingeben		97
<Minus> <Leertaste> <Enter> <Backspace> <Entf> <ESC>	Fahrregler-Einzelnohalt ein/aus General-Nohalt ein/aus Abschluß einer Eingabe (→ Zeilenvorschub im Bildschirm) Löschen der letzten Tastatureingabe Löschen der letzten Tastatureingabe Beenden der Computersteuerung		97 100 100 100 100 100
<F1> <F2> <F3> <F4> <F5> <F6> <F7> <F8> <F9> <F10> <Umschalt+F2> <Umschalt+F3> <Umschalt+F4> <Umschalt+F5> <Umschalt+F6> <Umschalt+F7> <Umschalt+F8> <Strg+F2> <Strg+F3> <Strg+F7> <Strg+F8>	Hilfefenster (Liste der verfügbaren Befehle) aufrufen Zugstandorte anzeigen Block-Status (frei, reserviert, belegt) anzeigen Belegtmelder-Status (frei, belegt) anzeigen Schalter-Status (ein, aus) anzeigen Kurzschlüsse anzeigen Fahrstraßen-Status (ungültig, vorgemerkt, gültig) anzeigen Weichen-Status (Lage, verriegelt, nicht verriegelt) anzeigen Blättern im Hilfefenster (vgl. F1) vor Blättern im Hilfefenster (vgl. F1) zurück Fahrregler-Geschwindigkeiten anzeigen Block-Fahrspannung, Hilfsblock-Relais-Status anzeigen LED-Kette 0 (LEDs 1-512 an, aus) anzeigen LED-Kette 1 (LEDs 1001-1512 an, aus) anzeigen LED-Kette 2 (LEDs 2001-2512 an, aus) anzeigen Betriebsstunden der Fahrregler anzeigen Magnetartikelstatus anzeigen Status der Meßstrecken (bereit, räumen, Stoppuhr) anzeigen Korrektur der Blockgeschwindigkeiten (Steckkarte) Wartungszeitpunkte der Fahrregler anzeigen Zuglicht-Relais-Status anzeigen		100 87 87 87 87 87 87 87 100 100 87 88 88 88 88 88 89 88 88 89 89
<TAB> <Umschalt+TAB> T#	Simulation: Zugspitze rückt einen Abschnitt vor Simulation: Zugende rückt einen Block auf Geschwindigkeit der Züge in der Simulation einstellen		102

Tabelle 31: Auflistung aller Steuerbefehle

**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) oder Einzelheiten der Blöcke (Länge, v-Korrektur, v<sub>max</sub>, Schalter) betreffen, sind bewußt fortgelassen.

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).

Block-Nr.	Ausfahrblock		Ausweichblock		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	-	51
24	19	11	-	-	35	34	34	35
201/21	13	-	-	202	-	36	-	-
202/22	19	-	-	201	-	37	-	-
203/18	-	-	-	-	-	-	-	-
204/18	-	11	205	-	50	-	-	-
205/18	-	11	206	-	49	-	-	-
206/18	-	11	207	-	48	-	-	-
207/18	-	4	208	-	47	-	-	-
208/18	-	4	204	-	46	-	-	-

Tabelle 32: Blockbeschreibung (der Anlage gemäß Bild 25.1)

**Doppeltrennstellen (der Anlage gemäß Bild 24.1)**

Block - Block	Typ	Block - Block	Typ
11 - 24	R	6 - 14	0
12 - 21	0	8 - 16	0
		10 - 16	0

Tabelle 33: Doppeltrennstellen (der Anlage gemäß Bild 24.1)

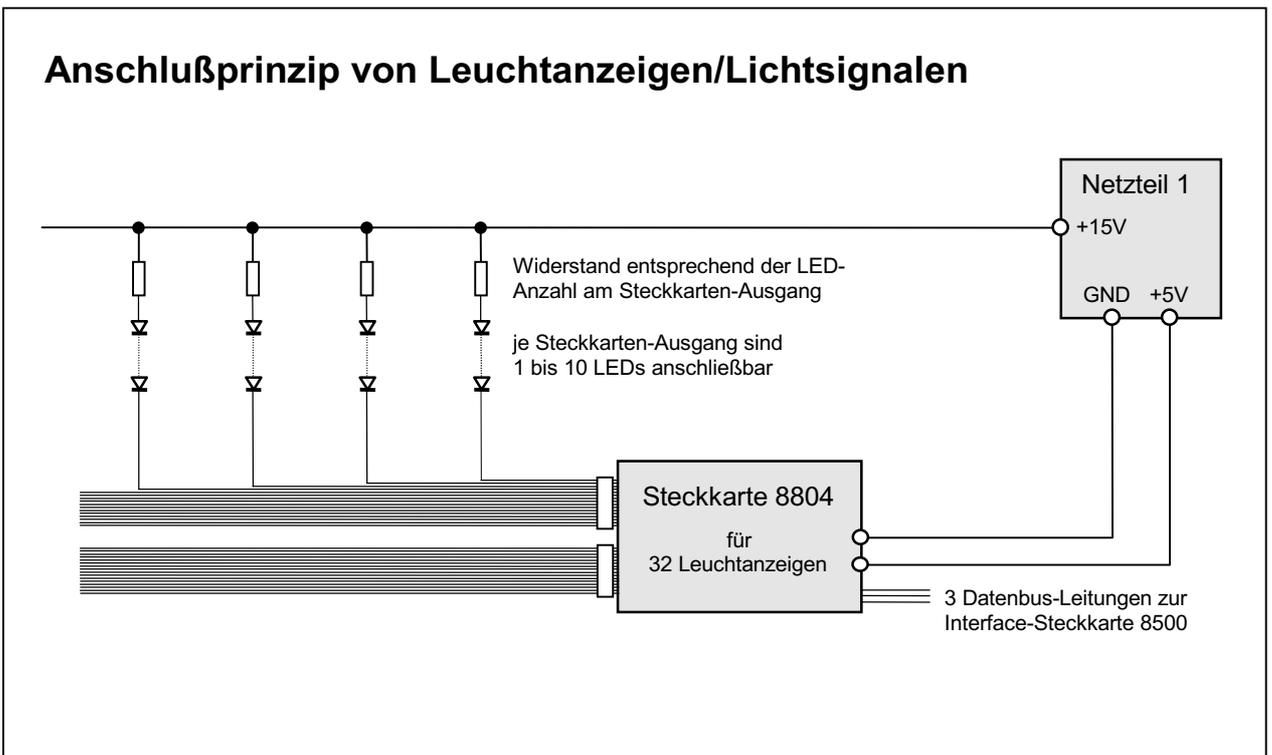
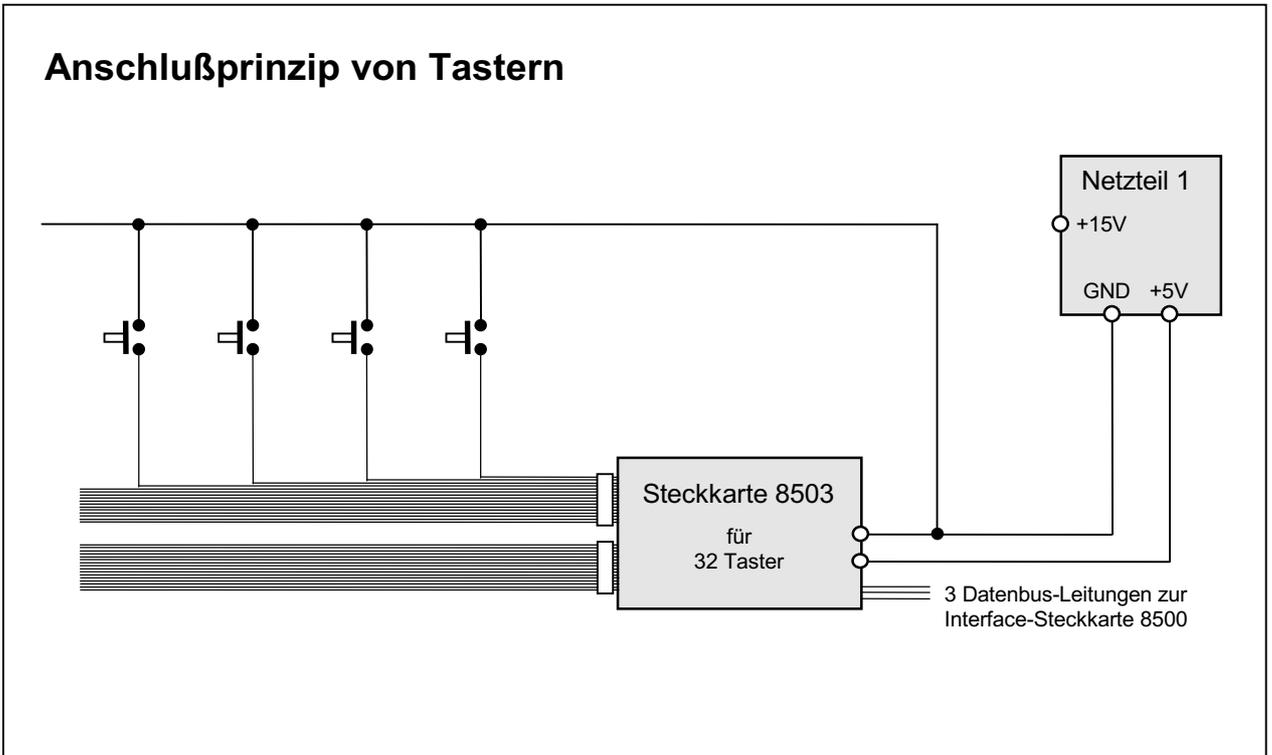
## Vollständige Strecken- und Fahrstraßenbeschreibung der Anlage in Bild 24.1

von - nach Block	mit	über Block	Fstr. Nr.	Weichen	Sub- Fstr.	BM frei
1 - 2	Hp1		1	11g		3
2 - 3	Hp1		2	24g		5
2 - 9	Hp2	8	3	24a 23a 21g		5
2 - 16	Hp2	8	4			5
3 - 4	Hp1		5	18g		8
4 - 1	Hp1		6	1g		10
4 - 5	Hp2	12	7	1a 2a		10
4 - 13	Hp2	12 21	8	1a 2g 3a 4g		10
4 - 19	Hp2	12 21 22 18	9	1a 2g 3g 4a 5a 6a		10
4 - 23	Hp2	12 21 22	10	1a 2g 3g 4a 5g		10
4 - 204	Hp2	12 21 22 18 203	11	13a 14g 15g	100	10
4 - 205	Hp2	12 21 22 18 203	12	13a 14g 15a	100	10
4 - 206	Hp2	12 21 22 18 203	13	13g 14g	100	10
4 - 207	Hp2	12 21 22 18 203	14	14a 13g 16a	100	10
4 - 208	Hp2	12 21 22 18 203	15	14a 13g 16g	100	10
5 - 2	Hp2	6	16	10a 11a		3
5 - 7	Hp1	6	17	10g 11g		
7 - 9	Hp1	8	18	23g 21g 24g		
7 - 16	Hp2	8	19	23a 21a 24g		30
9 - 4	Hp2	10	20	18a 19a 20g		8
9 - 11	Hp1	10	21	17g 19g 18g 20g		
11 - 5	Hp1	12	22	2g 1g		
11 - 13	Hp2	12 21	23	2a 3a 1g 4g		
11 - 19	Hp2	12 21 22 18	24	2a 3g 4a 5a 6a 1g		
11 - 23	Hp2	12 21 22	25	2a 3g 4a 5g 1g		
11 - 24	Hp1		26	17a		20
11 - 204	Hp2	12 21 22 18 203	27	13a 14g 15g	101	
11 - 205	Hp2	12 21 22 18 203	28	13a 14g 15a	101	
11 - 206	Hp2	12 21 22 18 203	29	13g 14g	101	
11 - 207	Hp2	12 21 22 18 203	30	14a 13g 16a	101	
11 - 208	Hp2	12 21 22 18 203	31	14a 13g 16g	101	
13 - 2	Hp2	14 6	32	11a 10g 9a 8g		3
13 - 7	Hp2	14 6	33	10a 9a 11g 8g		
13 - 15	Hp2	14	34	9g 8g		
15 - 16	Hp1		35	22g 21g		30
16 - 4	Hp2	10	36	18a 19g 20a		8
16 - 11	Hp2	10	37	17g 19a 18g 20a		31
16 - 17	Hp1		38	20g		31
17 - 19	Hp1	18	39	7a 6g 5g		
17 - 204	Hp2	18 203	40	13a 14g 15g	102	
17 - 205	Hp2	18 203	41	13a 14g 15a	102	
17 - 206	Hp2	18 203	42	13g 14g	102	
17 - 207	Hp2	18 203	43	14a 13g 16a	102	
17 - 208	Hp2	18 203	44	14a 13g 16g	102	
19 - 20	Hp1		45	12a		43

von - nach Block	mit	über Block	Fstr. Nr.	Weichen	Sub-Fstr.	BM frei
20 - 16	Hp1		46	22a 21g		30
23 - 2	Hp2	14 6	47	11a 10g 9g 8a		3
23 - 7	Hp2	14 6	48	10a 9g 8a 11g		41
23 - 15	Hp2	14	49	9a 8a		41
23 - 20	Hp1		50	12g 8g		43
24 - 19	Hp1	18	52	7g 6g 5g		
24 - 204	Hp2	18 203	53	13a 14g 15g	103	
24 - 205	Hp2	18 203	54	13a 14g 15a	103	
24 - 206	Hp2	18 203	55	13g 14g	103	
24 - 207	Hp2	18 203	56	14a 13g 16a	103	
24 - 208	Hp2	18 203	57	14a 13g 16g	103	
201 - 13	Hp1	21	58	3g 4g		
201 - 19	Hp2	21 22 18	59	3a 4a 5a 6a		
201 - 23	Hp2	21 22	60	3a 4a 5g		
201 - 204	Hp2	21 22 18 203	61	13a 14g 15g	104	
201 - 205	Hp2	21 22 18 203	62	13a 14g 15a	104	
201 - 206	Hp2	21 22 18 203	63	13g 14g	104	
201 - 207	Hp2	21 22 18 203	64	14a 13g 16a	104	
201 - 208	Hp2	21 22 18 203	65	14a 13g 16g	104	
202 - 19	Hp2	22 18	66	4g 5a 6a		
202 - 23	Hp1	22	67	4g 5g		
202 - 204	Hp2	22 18 203	68	13a 14g 15g	105	
202 - 205	Hp2	22 18 203	69	13a 14g 15a	105	
202 - 206	Hp2	22 18 203	70	13g 14g	105	
202 - 207	Hp2	22 18 203	71	14a 13g 16a	105	
202 - 208	Hp2	22 18 203	72	14a 13g 16g	105	
Die Fahrstraßen 100-105 sind Sub-Fahrstraßen			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		
Schaltet den gesamten äußeren Kreis (Block 1⇒2⇒3⇒4⇒1)			201	Hat keine Weichen, ruft nur Sub-Fahrstr. auf.	1 2 5 6	
Schaltet den gesamten mittleren Kreis (Block 5⇒7⇒9⇒11⇒5)			202	Hat keine Weichen, ruft nur Sub-Fahrstr. auf.	17 18 21 22	
Schaltet den gesamten inneren Kreis (Block 19⇒20⇒16⇒17⇒19)			204	Hat keine Weichen, ruft nur Sub-Fahrstr. auf.	45 46 38 39	

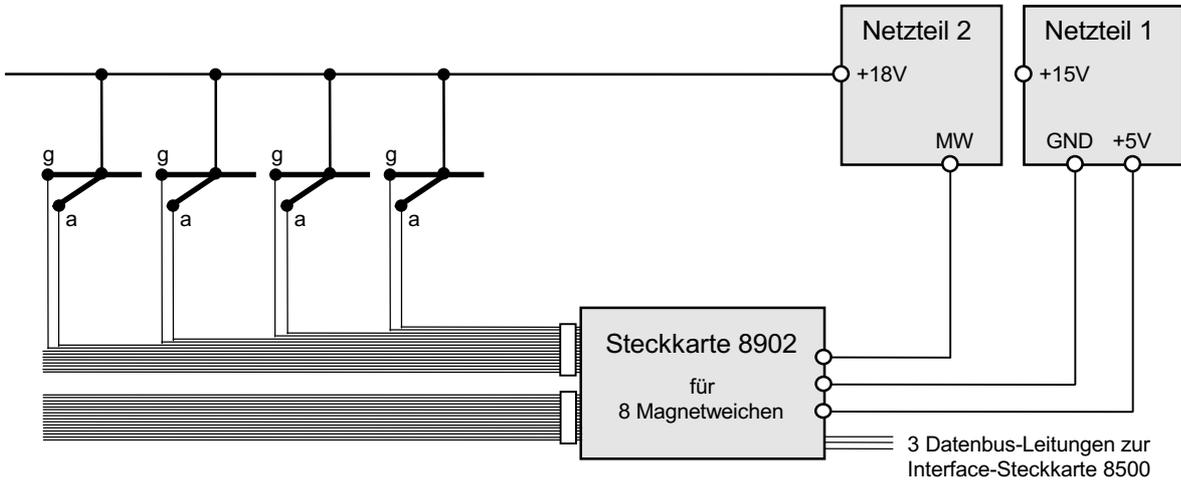
Tabelle 34: Vollständige Strecken- und Fahrstraßenbeschreibung der Anlage in Bild 24.1

**Anschlußschema: Taster und Leuchtanzeigen**

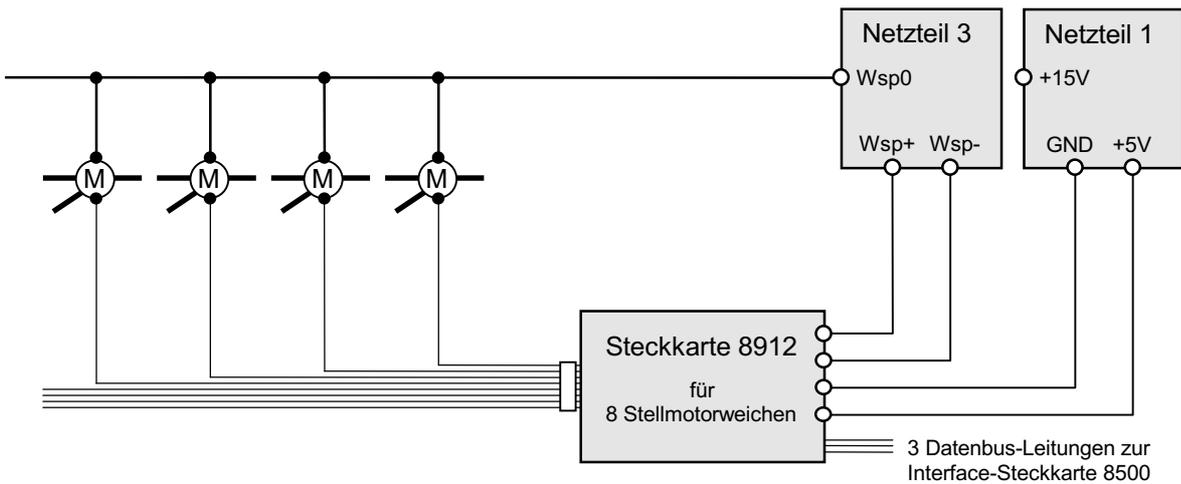


### Anschlußschema: Magnet- und Stellmotorweichen

#### Anschlußprinzip von Magnetweichen



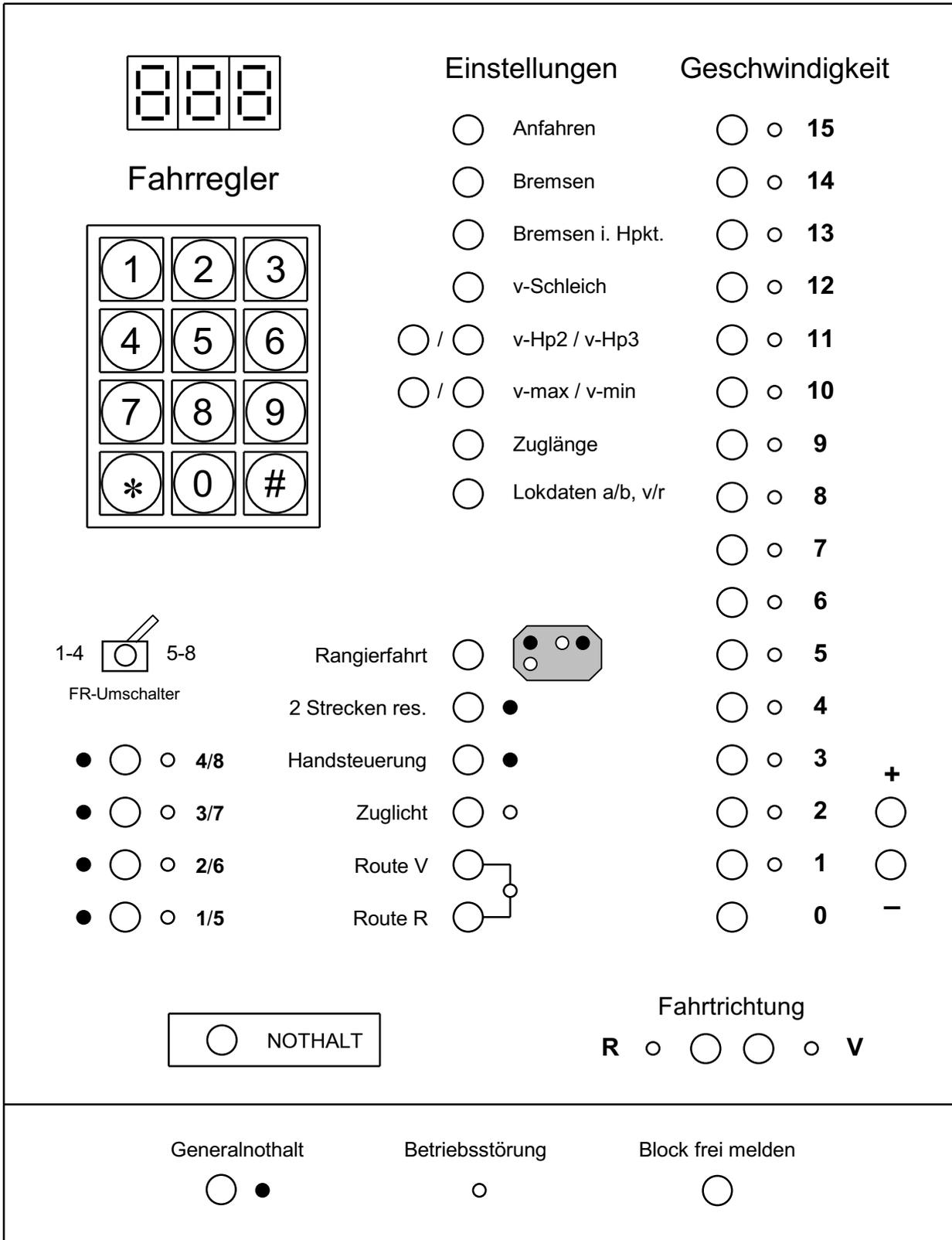
#### Anschlußprinzip von Stellmotorweichen



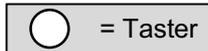
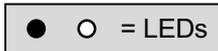
**Fahrpult-Layoutvorschlag** (Fertig aufgebautes Fahrpult der Fa. Viereck)

### Fahrpult-Layoutvorschlag

für ein selbst anzufertigendes Fahrpult aus beliebig angeordneten Tastern und LEDs.



Symbole:



## Stichwortverzeichnis

### #

# (Befehl).....	88
## (Befehl).....	90
## (Befehl).....	89
#a bzw. #g (Befehl).....	89
< (Befehl).....	93
12er-Tastatur	
Eingabe/Typ.....	57
Nutzung im Betrieb.....	98
2S	
(Anzeige im Bildschirm).....	84
(Befehl).....	98
(Beschreibung der Funktion).....	119
LED eingeben.....	56
Taster eingeben.....	55
7-Segment-Anzeige	
LEDs eingeben/Typ.....	57
Nutzung im Betrieb.....	98

### A

a (Befehl).....	98
a# (Anzeige im Bildschirm).....	83
a# (Befehl).....	97
Abfahrverzögerung, Eingabe im Blockformular.....	46
abschaltbare Gleisabschnitte.....	15
Aktualisierung des Programms.....	74
Ändern von Daten.....	28; 32
Anfahrcharakteristik.....	114
bei Rangierfahrt.....	114; 119
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
Erzeugung der.....	14
Korrektur im Block.....	46
Taster eingeben.....	54
Zeitpunkt der Einstellung.....	111
Anfahrstufe.....	110
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
ermitteln und einstellen.....	111
neue Einstellung (Beispiel).....	111
niedrige bei Rangierfahrt.....	117
Taster eingeben.....	54
Anzahl, maximale der Weichen etc.....	29
Arbeitsspeicher	
durch USV sichern.....	17
erforderlicher des Computers.....	13
geht wieder verloren.....	28
zusätzlicher nach Programmstart.....	19
Aufenthaltszeit	
Abwarten von.....	127
Anzeige durch Routen-LED.....	57
bei Handsteuerung.....	115
bei Pendelzügen (doppelte).....	128
bei verschiedenen Uhrentakten.....	127
Beispiel für die Eingabe.....	198
Eingabe einer.....	68
im Wendeblock.....	128
während des Betriebes löschen.....	128
Ausfahrautomatik.....	124
Beispiel.....	194
Eingabe im Blockformular.....	44
zugspezifische.....	67; 126
Ausfahrblock	

(Beispiel).....	194
wann ist er sinnvoll.....	194
Ausfahrblock (Beispiele).....	204
Ausfahrt-Stopschalter, Eingabe im Blockformular...	46
Ausfahrweichen aufschneiden.....	124
Ausweichautomatik.....	125
Beispiel.....	192
Eingabe im Blockformular.....	44
zugspezifische.....	67; 126
zur Berücksichtigung der Zuglänge.....	114
Ausweichblock (Beispiele).....	204
AUTOEXEC.BAT.....	20
Automatikfunktionen	
Abwarten von Aufenthaltszeiten.....	67; 127
Ausfahrautomatik.....	44; 124
Ausweichautomatik.....	44; 125
Einfluß der Fahrstraßennummer.....	38
Pendelzugautomatik.....	67; 126
Routenautomatik.....	67; 125
Staffellauf.....	44; 128
Verwaltung eingleisiger Strecken.....	70; 133
zugspezifische Ausfahr/Ausweich-.....	67; 126

### B

b (Anzeige im Bildschirm).....	83
b (Befehl).....	98
B (Hauptschalter).....	80
b# (Anzeige im Bildschirm).....	83
b# (Befehl).....	97
B#.# (Befehl).....	91
Bauteiltoleranzen, auf den Blocksteckkarten.....	87
Befehle	
allgemeine.....	100
Auflistung aller.....	202
für die Demo-Version.....	101
über Rechnertastatur und GBS.....	88
zum Ein/Ausschalten von Funktionen.....	98
Belegtmelder	
Ansprechverzögerung.....	156
bei der Fahrstraßeneingabe.....	41; 150
für neue Strecke (Beispiel).....	174
für neue Strecke (Eingabe).....	45
in Weichenbereichen.....	67
ist keinem Block zugeteilt.....	31
ist mehreren Blöcken zugeteilt.....	31
LED-Zuordnung eingeben/ändern.....	64
prüfen.....	26
Status anzeigen.....	86
Belegtmeldung	
bei Kontaktstörungen.....	130
bei Mittelleitergleis (Märklin).....	181
Schlußwagen ohne.....	152
unbeleuchteter Wagen.....	131; 181
Beleuchtung, ausgebaute bei FaulhaberMotoren ...	15
Bergfahrt, Korrekturgeschwindigkeit.....	43
Betrieb	
beenden.....	78
beginnen.....	75
Wiederaufnahme des.....	200
Betriebsgeschwindigkeit.....	82; 108
Betriebssituation	
auf Diskette sichern.....	18
einlesen (erweiterter Startbefehl).....	21
Einlesen der letzten.....	77

Grundeinstellung .....	76
Pfad der Datendatei .....	79
speichern .....	79
von Diskette in Computer kopieren .....	18
Betriebsstörungs-LED	
eingeben/leuchtet/blinkt .....	56
Betriebsstunden	
einstellen/ablesen .....	94
in der Simulation .....	94
Status anzeigen .....	87
Betriebsüberwachung, sichere .....	85
bh (Anzeige im Bildschirm) .....	83
Bildschirmaufbau	
des Grundmenüs .....	19
Programmteil Anlage-Daten .....	27
Programmteil Computersteuerung .....	76; 79
Programmteil Prüfprogramm .....	25
Bildschirm-Fahrregler an Fahrpult koppeln .....	95
Bildschirmmeldungen	
ein/ausschalten .....	81
Zusammenstellung aller .....	201
Bildschirmtyp, erforderlicher .....	13
Block	
Aufenthaltszeiten im .....	67
Aufteilung der Anlage (Beispiel) .....	169
besonders langer .....	45
Daten eingeben/ändern .....	41
Doppeltrennstelle am Ende .....	45
Dummy-Block .....	37
durch ein Relais ersetzen .....	166
Einsparen von .....	144; 169
empfehlenswerte Gestaltung .....	158
Fahren durch ausgewählte .....	67; 126
Gestaltungsmöglichkeiten .....	153
Höchstgeschwindigkeit im .....	44
in der eingleisigen Strecke .....	71
ist er verfügbar? .....	35
langer/mittlerer/kurzer .....	155
prüfen .....	26
Reihenfolge im Routenformular .....	68
reservieren .....	35; 122
Status (frei, besetzt, reserviert) anzeigen .....	86
Trennstellen im Weichenbereich .....	168
zur Route gehörender .....	68
Block frei melden .....	91; 118
Taster eingeben .....	55
Blockabschnitt als Bremspunkt .....	155
Blockaufteilung	
bei Drehscheiben .....	135
Beispiel .....	169
empfehlenswerte .....	158
Planung der .....	144
Blockausfahrtsignal	
von Hand auf 'Halt' stellen .....	46
Blockbeschreibung	
Beispiel .....	173; 204
Blockdaten-Formular .....	42
Blockdekoder .....	14; 41
Blockkorrekturwert .....	87
Blocksicherungslogik .....	33
Blocksteckkarten, Leistungsabgabe der .....	12
Blocktest (Prüfprogramm) .....	26
Blockzuweisung, unerlaubte .....	105
Bremsbeginn	
bei Hp2-Fahrt .....	112
bei Hp3-Fahrt .....	113
bei v <sub>max</sub> im Block .....	44
mit und ohne Bremspunkt .....	45; 83
Bremscharakteristik .....	114
bei Rangierfahrt .....	114; 119

Beispiel für zu niedrige/zu hohe .....	153
Einstellen mit Fahrstufentastern .....	54
im Haltepunkt .....	114
Korrektur im Block .....	46
Taster eingeben .....	54
Zeitpunkt der Einstellung .....	111
zu hoch eingestellt (Zug verloren) .....	131
Bremspunkt	
Abstand zum Haltepunkt .....	157
Anordnung (Beispiel) .....	171
Anzahl ermitteln (Planung) .....	144
Auswirkung auf Geschwindigkeitsverlauf .....	155
Blockabschnitt als .....	155
Eingabe im Blockformular .....	45
im Block ohne Bremspunkt .....	154
Nachteil bei fehlendem .....	123
Nachteil bei mittigem .....	171

## C

c# (Anzeige im Bildschirm) .....	83
c# (Befehl) .....	97
Computer	
ausreichende Leistungsfähigkeit? .....	85
erforderlicher Typ .....	12
Computersteuerung	
beenden .....	78
beenden (Ausschaltreihenfolge) .....	79; 200
beginnen (Einschaltreihenfolge) .....	75
Beschreibung des Programmteils .....	75
Bildschirmaufbau des Programmteils .....	76; 79
Leitfaden für Inbetriebnahme .....	199
Planung des Einbaus .....	142
Copyrightvermerk .....	23

## D

Dateiname der Sicherungskopie .....	30
Daten	
auf Diskette sichern .....	18
auf Diskette/Festplatte schreiben .....	30
Eingeben, Ändern .....	27
falsche, fehlerhafte .....	27
Hinzufügen zu bestehenden .....	29
Löschen .....	72
neue Hinzufügen .....	30
Sichten .....	72
übernehmen (j/n)? .....	28
und Statistik in Textdatei ausgeben .....	31; 106
von Diskette in Computer kopieren .....	18
von Diskette/Festplatte lesen .....	29
Datendatei, maximale Länge .....	29
Datenübertragung, Geschwindigkeit der .....	14
Dauerzugbeleuchtung .....	116
Dekoder, bei der MpC .....	104
Demo, Schriftzug im Bildschirm .....	19
Demo-Version	
Anzahl der unterstützten Steckkarten .....	22
Befehle für die .....	101
Diskettenbetrieb, Hinweis zum .....	32
Doppelkreuzungsweiche	
als ein alleiniger Block (Beispiel) .....	163
mit einem Antrieb (Beispiel) .....	149
doppelte Gleisverbindung .....	185
Doppeltraktion	
bei Faulhabermotoren .....	16
Bildung+Trennung .....	15
Doppeltrennstellen .....	186

bei doppelten Gleisverbindungen.....	185
bei ehemaligem Richtungsverkehr.....	191
bei Kehrschleifen und Gleisdreiecken.....	189
bei Mittelleitergleis.....	182
Beispiel.....	204
Eingeben/Ändern.....	50
Gründe für die Anordnung.....	51
Löschen.....	73
Planung.....	143
Regeln.....	187
Überfahren von.....	132
DOS, Rückkehr zu.....	24
DOS-Version, welche ist nötig?.....	13
Drehscheiben.....	135
Druckertreiber.....	32
Dummy-Block.....	37; 189
Dummy-Weiche.....	149

## E

EA (Befehl).....	101
Eingaben, falsche/erlaubte.....	28
eingleisige Strecken, Verwaltung von.....	133
Einzel-Nothalt eines Fahrreglers	
ein/ausstellen.....	96
in der 7-Segment-Anzeige ablesen.....	100
Elektronik angeschlossen?.....	78
Endabschaltung von Weichen.....	103
entkuppeln, zweimal (Rangierregel 4).....	118
Entkupppler.....	135
Entstörung, schlechte der Lokmotoren.....	83

## F

F (Hauptschalter).....	80
F# (Befehl).....	92
F#.# (Befehl).....	92
F#.0 (Befehl).....	93
F.# (Befehl).....	93
Fahrbetrieb.....	121
Fahrdienstleiter im Stellwerk.....	135
Fahrdraht.....	126
Fahrerlaubnis.....	121
bei Rangierfahrt.....	116
Fahrpult	
Daten eingeben/ändern.....	53
Daten-Formular, Teil 1.....	53
Daten-Formular, Teil 2.....	57
Lichtsignal im.....	47; 53; 139
Fahrpult-Layoutvorschlag.....	209; 210
Fahrregler	
an Block (Lok) zuweisen.....	92; 99
Anzeigen im Bildschirm.....	82
Befehle für den selektierten.....	95
bei der MpC.....	104
Betriebsstunden einstellen/ablesen.....	94
Bildschirmfahrregler an Pult koppeln.....	95
Eigenschaften.....	110
eingeben/ändern (Taster, LEDs).....	51
Einzel-Nothalt.....	120
FR-Umschalter.....	52; 54
Geschwindigkeiten anzeigen.....	87
Informationen zum.....	122
prüfen.....	26
selektieren	
mit 12er-Tastatur.....	99
mit dem Loknamen.....	93
mit der Blocknummer.....	93

mit der Fahrreglernummer.....	92
selektieren mit Fahrstufen-Tastern.....	99
vom Zug trennen.....	93; 105; 106
Wartungszeitpunkt einstellen/ablesen.....	94
Fahrregler-Nummer	
blinkt in der 7-Segment-Anzeige.....	120
schnelles Blättern.....	93
Fahrregler-Voreinstellungen	
auf Standardwerte setzen.....	73
eingeben/ändern.....	58
Standardwerte.....	59
Fahrstraße	
Beispiele (Anhang).....	205
Definition.....	33
Eingeben/Ändern.....	32
Eingeben/Ändern (Beispiele).....	145
enthält Endlosschleife.....	30
entriegeln (Zeitpunkt).....	123
Gültigkeitsstatus anzeigen.....	86
ohne MpC-Fahrbetrieb.....	145
Regel für möglichst kurze.....	35
Schalten einer.....	88; 89
schaltet Weiche a und g.....	30
schaltet Weiche mehrfach.....	30
Suchen einer freien Nummer.....	38
überfährt zu viele Doppeltrennst.....	31
verriegeln (Zeitpunkt).....	122
Fahrstraßenauflösung, automatische	
ein/ausschalten.....	81
Fahrstraßenschaltung	
Einbau in eine Anlage.....	143
Fahrstromgruppen	
bei Mittelleitergleis.....	182
Beispiele.....	186
Planung der Aufteilung in.....	143
Fahrstufen/Zwischenstufen (Unterschied).....	107
Fahrstufen-Taster eingeben.....	56
Fahrtrichtung	
automatischer Wechsel (Pendelzug).....	126
bei Mittelleitergleis.....	182
beim Durchfahren von Kehrschleifen.....	110
einstellen (Tastatur, GBS).....	96
gleisbezogene (Definition).....	34; 41; 153
gleisbezogene/lokbezogene.....	109; 120
Lage der Trennstellen im Gleis.....	41
LED eingeben.....	56
Taster eingeben.....	55
über einer Doppeltrennstelle.....	110
Wechsel der gleisbezogenen.....	51
Fahrwegsicherungslogik.....	33
Faulhaber motore und MpC.....	15
Fax-Karte.....	24
Fehler	
beim Aufbau der Elektronik.....	75
in den Daten.....	27
in der Software.....	75
Feineinstellung, der Geschwindigkeit.....	96
Festplatte, nicht erforderlich.....	13
Flankenschutz.....	34; 146; 149
Flankenschutzweichen.....	40
Formsignale.....	136
Eingabe der.....	49
nach Einlesen der Betriebssituation.....	77
Schaltzeit.....	64; 137
Verzögerung einer Zugfahrt.....	138
Zeitpunkt der ersten Schaltung.....	138
Freimelde-Wartezeit.....	62
FR-Umschalter.....	54

**G**

Garantie-Erklärung.....	218
Generalnothalt	
ein/ausschalten (Tastatur) .....	101
LED blinkt.....	78
LED eingeben .....	56
Taster eingeben .....	55
Geschwindigkeit	
aktuelle.....	83; 108
angeforderte.....	82; 107
des Programmes.....	84
Grob/Feineinstellung.....	108
Geschwindigkeits	
-Einstellung, Erläuterung zur.....	96
-Korrektur bei Berg/Talfahrt.....	43
-Korrekturfaktoren nach NEM .....	69
-Meßstrecken .....	129
-Meßstrecken eingeben/ändern .....	69
-Meßstrecken löschen.....	73
-Meßstreckenstatus anzeigen .....	87
-Messung abbrechen .....	130
-Stufen, unterscheidbare (Umlaufzahl) .....	85
-Verlauf im Block.....	155
Gleisbild auf dem Bildschirm.....	13
Gleisbildstellpult, Planung des Materials .....	144
Gleisdreiecke	
Anzahl der Fahrstromnetzteile .....	50
bei Mittleiteigleis .....	182
Beispiel .....	189
Gleissperren.....	40
Gleissperrsignale .....	136
Gleisverbindung, doppelte .....	185
Grenzzeichen (Signal Ra 12).....	168
Grundmenü, Bildschirmaufbau .....	19

**H**

h (Anzeige im Bildschirm).....	83
h# (Anzeige im Bildschirm).....	83
h# (Befehl) .....	97
Halten, punktgenaues .....	112
Haltepunkt	
Abstand zum Bremspunkt.....	157
Anordnung (Beispiel) .....	171
Anzahl ermitteln (Planung).....	144
Eingabe im Blockformular .....	45
empfohlene Länge .....	112
falsch eingegebener.....	45
Stopstelle im Block ohne Haltepunkt .....	154
Überfahren von .....	131
Handsteuerung .....	113; 115
LED eingeben .....	56
Taster eingeben .....	55
Hauptblock.....	42
Hauptschalter B,S,F,W,R.....	80
Hauptsignal.....	137
Hilfe, Fragen zur MpC.....	21
Hilfenfenster (F1).....	100
Hilfsblöcke	
Anzahl pro Hauptblock .....	161
Beispiel, Fahrerlaubnis .....	121
Einschränkung im Fahrbetrieb .....	42; 151; 161; 169
Erläuterungen zu den.....	42
Freimelde-Wartezeit.....	62
hintereinander liegende .....	161
Kosten/Nutzenverhältnis .....	162
Lage zum Hauptblock .....	162

prüfen .....	26
Relais-Status anzeigen .....	87
Verwendung von (Beispiele) .....	161
Zahl überprüfen.....	144
zur Kostenersparnis .....	144
Höchstgeschwindigkeit, erlaubte im Block.....	44
Hp1/2/3, Erläuterung.....	37
Hp2/3-Geschwindigkeit	
Ablezen der Einstellung im Betrieb .....	98
Beginn/Ende.....	113
Beispiel.....	179
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
Einstellmöglichkeiten.....	113
Taster eingeben .....	54
Zeitpunkt der Einstellung.....	111
Hp2-Geschwindigkeit .....	112
Hp3-Geschwindigkeit .....	113
Beginn/Ende.....	113
Beispiel.....	179
Einstellmöglichkeiten.....	114
HS (Anzeige im Bildschirm) .....	84
HS (Befehl).....	98
Hundeknochen, Beispiel .....	191
Hundeknochen-Anlagen.....	50

**I**

i# (Befehl).....	100; 130
Impulsbreitensteuerung, bei Faulhabermotoren .....	15
Installation	
auf mehreren Computern .....	18
der MpC (elektr. Ausrüstung).....	12
der MpC (schrittweise) .....	15
des MpC-Programmes .....	17
einer USV.....	17
Interface-Ports prüfen .....	25

**K**

Kehrschleifen	
Anzahl der Fahrstromnetzteile .....	50
bei Hundeknochenanlagen .....	50
bei Mittleiteigleis.....	182
Beispiel.....	189
Fahrtrichtungsanzeige.....	110
Kontaktstörungen.....	130
Korrekturfaktoren	
nach NEM für Geschw.messung.....	69
Korrekturfaktoren für Blocksteckkarten .....	87
Korrekturgeschwindigkeit.....	113
Eingabe der.....	43
Einstellmöglichkeiten.....	43
Kurzschluß .....	134
Status anzeigen .....	86
Vermeidung bei Doppeltrennstellen .....	51
Kurzschlußsicherung.....	12
Kurzzug .....	119
Beispiel für Eingabe des Haltepunktes .....	173
KZ (Anzeige im Bildschirm).....	84
KZ (Befehl).....	98
KZ (Beschreibung der Funktion) .....	119

**L**

L# (Anzeige im Bildschirm) .....	83
L# (Befehl).....	97
L#.# (Befehl).....	94

L.# (Befehl).....	94
Landeskennung	
bei Signalen .....	136
Eingabe für Lichtsignale.....	48
Länge	
bei hintereinander liegenden Blöcken.....	46
Lastabhängigkeit von Faulhabermotoren.....	15
LED	
Allgemeines zur Numerierung.....	40
Anschlußschema.....	207
erforderliche Anzahl schätzen.....	144
mehrere in Reihe.....	40
Nummern der .....	145
prüfen .....	26
LED-Ketten 0, 1, 2.....	40
Status anzeigen .....	87
Li (Anzeige im Bildschirm).....	84
Li (Befehl).....	98
Lichtraumprofil, bei Weichen.....	168
Lichtsignale .....	138
Eingabe der.....	48
Haltfall bei Zug- und Rangierfahrten .....	138
im Fahrpult .....	47; 53; 139
Lizenz, Verlust der .....	23
Lizenzabkommen .....	218
Lizenznummer ablesen .....	23
Lok, selektieren.....	93; 99
Lokbezeichnung	
Eingabe der.....	59
Erläuterung zur Eingabe .....	96
Lokcharakteristik einstellen.....	199
Lokeigenschaften	
einstellen .....	97
MpC-Vorteil .....	14
verändern .....	92
Lokerkennung .....	92
Lokmotoren, schlecht entstörte.....	83
Löschen, der Daten.....	72

## M

M# (Befehl).....	100
Magnetartikel prüfen .....	25
Märklin-Gleis, Besonderheiten bei .....	181
Maximalfahrstufe .....	110
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
ermitteln und einstellen .....	111
Taster eingeben .....	54
Mehrzugbetrieb	
gleichzeitiges Fahren im Block.....	15
wie er bei der MpC entsteht .....	104
Mittelleiter	
bei Kehrschleifen und Gleisdreiecken.....	182
Doppeltrennstellen bei .....	50; 182
Fahrstromgruppen bei.....	182
Fahrrichtungsbuchstabe (Bedeutung).....	109
gleisbezogene Vorwärtsrichtung .....	182
Umdrehen einer Lok.....	120
Version einstellen.....	61
Modellbahnuhr .....	127
taktgesteuerte .....	80
Modellbahnzeit, eingeben/ändern .....	80
Monitor, erforderlicher .....	13
Motorstörungen .....	83
MpC	
Betrieb funktioniert nicht.....	24
für Digitalanlagen .....	6
nur in einem Teil der Anlage .....	44
Unterschied zu Digital .....	14

Werdegang der .....	5
MpC und Windows™ .....	16
MPC_ANLA.DD1 .....	31
MPC_ANLA.DD2 .....	31
MPC_ANLA.DD3.....	32
MPC_BETR.STD.....	94
MPC_DD.EXE .....	31
MPC_HLP.TXT.....	100
MPC_SI.EXE.....	22
MpC-Bereich, automatische Zugübernahme.....	44
MpC-Dateien, Tabelle .....	23
MpC-Nachteil.....	15
MpC-Version, nächste.....	74
MpC-Vorteile .....	14

## N

Netzausfall.....	17
Netzteile	
mehrere zur Leistungssteigerung.....	186
zur Weichenschaltung.....	102
Netzwerkkarte .....	24
Nothalt, Eingabe der Auslaufzeit.....	62

## O

o# (Anzeige im Bildschirm).....	83
o# (Befehl).....	97
Optionen	
auf Standardwerte setzen .....	73
eingeben/ändern .....	61

## P

p (Anzeige im Bildschirm).....	93
p# (Anzeige im Bildschirm).....	83; 95
p# (Befehl).....	95
PC, erforderlicher Typ .....	12
PC-Schnittstellenkarte	
fehlt.....	19
Jumper-Stellungen .....	24
PECO-Weichenantriebe.....	102
Pendelzugautomatik.....	67; 126
bei geschlossenem Ausfahrshalter .....	127
Beispiel.....	196
Planung einer Anlage .....	186
Polung, falsche der Lokmotoren .....	110
Portadressen, Ändern der .....	24
Postrelais .....	102
Potential an den Schienen .....	120
Programm	
Aktualisierungsservice.....	74
Handhabung.....	19
Installieren .....	17
auf mehreren Computern .....	18
Reaktionszeit.....	156
Rechengeschwindigkeit des.....	84
Starten .....	18
starten mit erweitertem Startbefehl .....	20
Tätigkeiten aufrufen/starten.....	19
zu langsam .....	85
Programmbetreuer .....	23
Prüfprogramm, Kurzbeschreibung .....	25

**R**

R (Anzeige im Bildschirm).....	109
r (Befehl).....	98
R (Hauptschalter).....	80
r# (Anzeige im Bildschirm).....	83
r# (Befehl).....	97
RAM-Speicher, zusätzlicher.....	13
Rangierfahrt	
bei eingleisigen Strecken.....	134
Besonderheiten.....	118
Regeln.....	116
Taster eingeben.....	55
Rangiersignal im Fahrpult.....	56; 117
Räumen einer Meßstrecke.....	87
Rechengeschwindigkeit	
zu langsam (Zug verloren).....	131
Regelbereich, nutzbarer.....	110
Regelfahrrichtung.....	134
bei eingleisigen Strecken.....	71
LED.....	71
Schalter.....	71
Rest-Aufenthalt	
(Anzeige im Bildschirm).....	127
löschen.....	128
RF (Anzeige im Bildschirm).....	84
RF (Befehl).....	98
Richtungsumkehr.....	120
Richtungsverkehr.....	191
Richtungswechsel	
automatischer.....	126
durch Fahrstraßenschaltung.....	82
RIVAROSSI-Loks (Stromabnahme).....	131
ROCO (Stromverbrauch VT601).....	134
Route	
Ablesen der Nummer im Betrieb.....	98
durch Schattenbahnhof führende.....	68
eingeben/ändern.....	67
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
enthält Unterrountenschleife.....	31
geschlossene.....	196
LED eingeben.....	57
Nummer 999.....	126
offene.....	196
Taster eingeben.....	55
Routenautomatik.....	125
Beispiel.....	196
Routenverzweigung.....	126
RU (Anzeige im Bildschirm).....	83
RU (Befehl).....	98
RU (Beschreibung der Funktion).....	120
Rückmeldung, der Weichenlage.....	102

**S**

S (Hauptschalter).....	80
s# (Anzeige im Bildschirm).....	83
s# (Befehl).....	97
S#.# (Befehl).....	91
Schalter	
interne ein/ausschalten.....	91
prüfen.....	26
Status anzeigen.....	86
Schaltnummern, besondere.....	91
Schattenbahnhof	
Ausfahrweichen ohne Antrieb.....	124
Verwendung von Hilfsblöcken.....	161
Züge nach Länge sortieren.....	43

Schleichgeschwindigkeit.....	111; 155
Ablesen der Einstellung im Betrieb.....	98
Einstellen mit Fahrstufentastern.....	54
Einstellmöglichkeiten.....	112
Taster eingeben.....	54
Zeitpunkt der Einstellung.....	111
zu hoch eingestellt (Zug verloren).....	131
Schnittstellenkarte (PC)	
fehlt.....	19
Jumper-Stellungen.....	24
Schutzsignal.....	137
Schweizer Signale.....	119; 139
Schwungmasse.....	155; 156
bei Faulhabermotoren.....	15
Selektieren	
einer Lok.....	99
eines Fahrreglers	
(Blocknummer).....	93
(Fahrreglernummer).....	92
(Lokname).....	93
(mit 2 Ziffern).....	57; 99
(mit 3 Ziffern).....	99
Selekt-Taster contra 12er-Tastatur.....	52
Sichten der Daten.....	72
siehe F2 (Bildschirmanzeige).....	130; 132
siehe F6 (Bildschirmanzeige).....	134
Signalbilder bei der MpC.....	136
Signale	
abweichende Behandlung MpC/Vorbild.....	135
bestimmte Schweizer Signale.....	119
Daten eingeben/ändern.....	47
in der Fahrstraßenbeschreibung.....	40
Signalregeln	
für Landeskennung A (Österreich).....	140
für Landeskennung C (Schweiz).....	141
für Landeskennung D (Deutschland).....	140
für Landeskennung H (Schweiz).....	141
für Landeskennung L (Luxemburg).....	139
Simulation	
von Fahrbewegungen ein/ausschalten.....	81
von Fahrbewegungen in der Demo-Version.....	101
von im Stell Tisch gedrückten Tastern.....	90
SL (Anzeige im Bildschirm).....	84
SL (Befehl).....	98
SL (Beschreibung der Funktion).....	119
SNT.....	16; 17; 75; 79; 85; 199
Sound-Blaster.....	24
SpDr60-Stellwerke.....	65; 66
Staffellauf.....	128
Eingabe im Blockformular.....	44
keine Teilnahme am.....	119
richtungstreu.....	129
richtungstreu (Schalter).....	44
Standortmeldungen.....	84
Startbefehl	
erweiterter.....	20
individueller.....	20
Starten, des MpC-Programmes.....	18
Steckkarten-Lizenz	
Aufteilung der.....	21; 76
beim Nachkauf von Steckkarten.....	22
in der Demo-Version.....	22
Stellmotorweichen.....	102
ohne Rückmeldung.....	81
Steuerbefehle	
Auflistung aller.....	202
über Rechnertastatur und GBS.....	88
Stillstandspause.....	108
Ablauf der - ablesen.....	109
bei Rangierfahrt.....	119

Eingabe der .....	63
Stopstelle des Zuges.....	153
tatsächliche .....	112
Strecke	
Beispiele (Anhang).....	205
Definition .....	33
die richtige (Beispiele).....	123
Eingeben/Ändern .....	32
eingleisige, eingeben/ändern .....	70
mehrwegige (=Umfahrstraßen) .....	36
Minimalbeschreibung einer .....	176
reservieren, befahren, zurückgeben .....	122
Richtung der Beschreibung.....	36
Streckenregeln .....	34
Strecken	
Anzahl neuer .....	46
Tip für die Beschreibungen .....	177
Streckenbeschreibung (Beispiel) .....	176
Stromverbrauch der Loks .....	134
Sub-Fahrstraßen	
Beispiel.....	147
Eingabe .....	41
System-Infos .....	23

## T

T# (Befehl) .....	101
Takt, der Modellbahnuhr .....	80
Taktfrequenz	
des Datenbusses .....	13
des Prozessors .....	13
Talfahrt, Korrekturgeschwindigkeit.....	43
Taster	
Anschlußschema.....	207
Eingabe unbekannter Nummern .....	39
erforderliche Anzahl schätzen.....	144
Funktionsprüfung/Nummern ermitteln.....	91
Nummern der .....	145
prüfen .....	26
Pultzuordnung eingeben/ändern .....	59
Simulieren von gedrückten.....	90
zeitliche Reihenfolge beim Drücken.....	38
Textdateien, Weiterbearbeitung der.....	32
Trennstellen	
bei Doppelkreuzungsweichen .....	165
bei Weichen am Grennzeichen .....	168
Lage im Gleis .....	41

## U

u# (Anzeige im Bildschirm) .....	83
u# (Befehl).....	97
über-Block .....	176
Definition .....	37
Gestaltung .....	160
Überfahren von Haltepunkten .....	28
Überlast.....	134
Übernehmen von Daten (Formulareingabe) .....	28
Uhrentakt.....	80
Umfahrstraßen .....	36
Umlaufzahl .....	85; 156
Steigerung der.....	85
Unterroute	
eingeben/ändern .....	68
nicht gefunden.....	31

## V

V (Anzeige im Bildschirm) .....	109
v (Befehl) .....	98
v# (Anzeige im Bildschirm).....	83
v# (Befehl).....	97
Videokarte, welche ist nötig?.....	13
VL (Befehl) .....	100
vmax (im Block), Einstellmöglichkeiten .....	44
Vorsignal .....	137; 139
VS (Befehl).....	100
VT 601 von ROCO (Stromverbrauch) .....	134

## W

W (Hauptschalter).....	80
W#.# (Befehl) .....	95
W.# (Befehl) .....	95
Wagen verloren.....	132
Wartungszeitpunkt	
einstellen/ablesen .....	94
Status ablesen.....	88
Weiche	
'denkende' .....	166
als Belegtmelder (Beispiel).....	167
als einzelner Block (Beispiel) .....	163
Anschlußschema.....	208
Ausleuchtung im GBS .....	103
Blocktrennstellen bei .....	168
Daten eingeben/ändern.....	65
Endabschaltung.....	103
Entgleisungsgefahr in.....	112
Grenzzeichen .....	168
Lage und Verriegelung anzeigen .....	86
lagerichtige Besetzttausleuchtung.....	67
mit hohem Strombedarf .....	102
Nummer der .....	145
ohne Schaltimpuls .....	89
PECO-Antriebe.....	102
Schalten einzelner.....	89
Schaltung mit Tastern (Beispiele) .....	66
Schaltzeit.....	64
Stellungs-LED blinkt.....	39
Verriegelung .....	103
Weichen	
falsch belegte blinken.....	62
Lage aus .BDA lesen.....	62
prüfen .....	25
Weichen, aufschneiden (Beispiel).....	37
Weichenblöcke, Vermeidung von (Beispiel).....	166
Weichengruppentaster .....	66; 67
Weichenlage	
Berücksichtigung der.....	81
Groß/Kleinschreibung.....	39
(Beispiel) .....	147
Weichenrückmelder prüfen .....	25
Weichenrückmeldung .....	102
Eingabe .....	67
Weichenschaltung.....	102
Schaltpause.....	63
Weichentaster .....	66; 67
Widerstands-Leitlack.....	118; 131
Wiederholfunktion	
bei Taster +1 und -1 im Fahrpult.....	54
Windows™ und MpC .....	16

<b>Z</b>
----------

Z#.# (Befehl) .....	100
Zeittakt, der Modellbahnuhr .....	80
Zug fährt nicht .....	122
Zug verloren .....	130
wegen falscher Motorpolung .....	110
Zug zu lang .....	132
Zugbezeichnung, Erläuterung zur Eingabe.....	96
Zugerkennung .....	106
Zuglänge .....	114
bei hintereinander liegenden Blöcken.....	175
Einstellen mit Fahrstufentastern .....	54
Taster eingeben .....	54

Zuglicht	
Eingabe der Relais-Nummer.....	43
LED eingeben .....	56
Taster eingeben .....	55
Zuglicht-Relais prüfen .....	26
Zugstandlicht.....	134
Beschreibung der Funktion .....	116
Fahrregler-Funktion Li.....	84
Zugstandort	
anzeigen.....	86
Meldung über den .....	84
-meldungen bei Rangierfahrt.....	117
Zustandsanzeigen.....	85
Zwischenstufen/Fahrstufen (Unterschied) .....	107

**Lizenzabkommen und Garantie-Erklärung für die Nutzung  
der zur "Modellbahnsteuerung per Computer" gehörenden Programme,  
der "PC-Schnittstellenkarte" und des darauf befindlichen EPROMs.**

Die Entwicklung der "Modellbahnsteuerung per Computer" ist nur durch ein sehr starkes persönliches Engagement, durch finanziellen Einsatz, sowie durch die Aufwendung einer großen Menge an Arbeitszeit (Freizeit) möglich geworden. Der Aufwand für die Anfertigung einer nicht autorisierten Kopie der Programmcodes (Raubkopie) steht daher in einem krassen Mißverhältnis zum Entwicklungsaufwand. Die Festlegungen in diesem Lizenzabkommen verfolgen ausschließlich das Ziel, jegliche vom Lizenzgeber nicht autorisierte Weitergabe der Programmcodes an dritte Personen zum Zwecke der Programmentschlüsselung, der Mehrfachnutzung auf mehreren Rechnern oder von mehreren Nutzern, ob entgeltlich oder unentgeltlich, als verboten zu deklarieren und im Falle der Zuwiderhandlung eine strafrechtliche Verfolgung, sowie insbesondere die Durchsetzung von Schadenersatzansprüchen zu erleichtern.

1. Urheber und Lizenzgeber sind GAHLER+RINGSTMEIER, Gabelsberger Str. 2a, D-44652 Herne.
2. Der Lizenzgeber kann weder dafür garantieren, daß die Programme Ihren Bedürfnissen und Vorstellungen voll entsprechen, noch daß sie fehlerfrei funktionieren. Er sichert jedoch zu, daß bekannt gewordene und wiederholbare Fehler mit der nächsten Version behoben werden.
3. Der Lizenzgeber versichert, daß die Programme unter Anwendung größtmöglicher Sorgfalt erstellt worden sind und nicht die Rechte Dritter berühren, daß sie nur selbst entwickelten Code und daher keinerlei Viren o.ä. enthalten. Für Schäden, die im Zusammenhang mit der Anwendung der Programme und der zugehörigen Hardware an Ihrem Computer oder Ihrer Modellbahn entstehen, kann keine Haftung übernommen werden.
4. Das Eigentum an dem Datenträger, auf dem die Programme ausgeliefert wurden, geht auf Sie über. Das Eigentum an den darauf befindlichen Programmen selbst und an allen späteren Kopien der Programme verbleibt beim Lizenzgeber. Sie erwerben demnach also nicht die Programme, sondern das Recht sie zu nutzen.
5. Sie dürfen von den Programmen beliebig viele Sicherheitskopien anfertigen, sofern diese für Ihren persönlichen Gebrauch bestimmt sind.
6. Sollten von den mit Ihrer Lizenznummer versehenen Programmen oder dem EPROM auf der PC-Schnittstellenkarte unbefugte Kopien in die Hände Dritter gelangen, so erkennen Sie an, für den dadurch entstandenen Schaden ersatzpflichtig zu sein.
7. Die Programme können nur auf einem IBM kompatiblen DOS-PC, in dem die einbaufertig gelieferte PC-Schnittstellenkarte in einen freien 8-Bit-Steckplatz eingebaut ist, ihre bestimmungsgemäße Funktion ausüben. Änderungen am Programm oder an der PC-Schnittstellenkarte sind verboten und können zur Zerstörung der Programme bzw. der PC-Schnittstellenkarte führen.
8. Sie führen jedoch in jedem Fall zum Verlust der Garantie und der Nutzungslizenz.
8. Sie dürfen die Programme nur zusammen mit der PC-Schnittstellenkarte und der Nutzungslizenz an dritte Personen übertragen, sofern:
  - a) Sie den Namen und die Adresse der dritten Person dem Lizenzgeber mitteilen,
  - b) Sie den Original-Datenträger und gegebenenfalls alle Kopien, sei es in gedruckter oder maschinenlesbarer Form an diese dritte Person übergeben und gleichzeitig alle nicht übergebenen Kopien vernichten und
  - c) die dritte Person den Inhalt und die Bedingungen dieses Lizenzabkommens akzeptiert und Sie gleichzeitig Ihre Nutzungslizenz als erloschen anerkennen.
9. Die Nutzungslizenz ist bis zu ihrer Auflösung gültig. Sie können das Lizenzabkommen vorzeitig auflösen, indem Sie den Original-Datenträger zusammen mit allen Kopien vernichten und den Lizenzgeber von der Auflösung formlos in Kenntnis setzen. Unter bestimmten, in diesem Abkommen dargelegten Bedingungen und bei Verletzungen dieses Abkommens erlischt die Nutzungslizenz ebenfalls. Sie erklären sich damit einverstanden, nach Erlöschen des Abkommens den Original-Datenträger sowie alle Kopien, gleich in welcher Form, entweder nach Punkt 8 an eine dritte Person weiterzugeben, an den Lizenzgeber zurückzugeben oder zu vernichten.
10. Bei sachgemäßem Einbau und bei sachgemäßer Verwendung der einbaufertig gelieferten PC-Schnittstellenkarte gewährt der Lizenzgeber für deren einwandfreie Funktion eine Garantie von 6 Monaten ab Lieferdatum, das aus der Rechnung hervorgeht.
11. Es wird dringend davon abgeraten einzelne IC's auf der PC-Schnittstellenkarte aus ihren Stecksockeln zu entnehmen. Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung an den IC's entstehen, sind weder durch die Garantie noch durch Kulanz gedeckt. Das Herausnehmen und Kopieren des mit einem

Lizenzaukleber versehenen EPROMs aus seinem Sockel ist in jedem Fall verboten. Verstöße gegen diese Bestimmung führen zum Verlust der Nutzungslizenz, werden strafrechtlich verfolgt und ermöglichen dem Lizenzgeber die Geltendmachung von Schadenersatzforderungen.

12. Das MpC-Programm ist kundenspezifisch mit einer Maximalzahl von ansteuerbaren Steckkarten versehen, die üblicherweise geringfügig über der bei GAHLER+RINGSTMEIER oder einem autorisierten Händler erworbenen Anzahl an Steckkarten liegt.

Sollen in Ausnahmefällen mehr als diese bei G+R registrierten Steckkarten angesteuert werden, ist eine Anhebung der Maximalzahl gegen einen zusätzlich zum Programmpreis zu entrichtenden Lizenzbetrag pro Steckkarte möglich.

13. Vereinbarter Gerichtsstand für Streitigkeiten, die sich aus diesem Abkommen ergeben, ist 44787 Bochum.  
14. Sollten eine oder mehrere Festlegungen in diesem Abkommen unwirksam sein oder werden, so berührt dies die übrigen Festlegungen nicht.

44652 Herne, Mai 1997

## Zusammenstellung der Neuheiten in der Version MpC 3.4

Kurzbeschreibung	Zweig	Seite
1. Anzahl der Fahrregler auf 400 erhöht	CS	
2. Jeder Fahrregler hat zwei Datensätze (a/b) für alle Fahrregler-Eigenschaften	CS	58
3. Neue Fahrregler-Eigenschaft „Hp3-Geschwindigkeit“	CS	114
4. Neue Fahrregler-Eigenschaft „KZ“ (= Kurzzug)	CS	120
5. Dem Fahregler kann ein Zugname zugewiesen werden	CS	97
6. Selektieren eines Fahrreglers auch durch die Eingabe des Loknamens möglich	CS	94
7. Vorbildgerecht unterschiedlicher Rotfall der Lichtsignale bei Zug- und Rangierfahrt	CS	139
8. Bei Schweizer Signalen werden Schutzsignale auch bei Zugfahrten angemacht	CS	142
9. Zusätzliches Schutzsignal-LED (Sh2) zur Ausleuchtung der Schweizer Zwergsignale	NE	48
10. Im Signalformular NE können je Fahrtrichtung 2 Lichtsignale eingegeben werden	NE	47
11. In jedem Fahrpult kann ein komplettes Lichtsignal installiert werden	NE	47
12. Separates Vorsignal am Bremspunkt bei den Formsignalen eingebbar	NE	49
13. Bei 'vmax' sind im Blockformular BE auch die Text-Eingaben 'Hp2' und 'Hp3' erlaubt	BE	43
14. Brems- und Haltepunkte für Kurzzüge	BE	45
15. Addieren der Blocklängen bei hintereinander liegenden Blöcken	BE	46
16. Reservierung neuer Strecke erst, wenn ein bestimmter Belegtmelder erreicht ist	BE	45
17. Bis zu 4 Strecken können von einem Block im voraus reserviert werden	BE	46
18. Konstante oder variable Abfahrverzögerung im Block	BE	46
19. Korrektur der Anfah- und Bremscharakteristik im Block	BE	46
20. Korrektur der Geschwindigkeitsherstellung auf den Blocksteckkarten mit <Strg+F3>	CS	88
21. Freigewordene Blöcke können noch bis zu 9 Sekunden reserviert bleiben	OE	61
22. Formulare FE und SE zusammengefaßt	SE	32
23. Unterscheidung von Zug- und Rangierfahrstraßen im Strecken/Fahrstraßenformular	SE	38
24. Entriegeln der Fahrstraßen erst, wenn ein bestimmter Belegtmelder erreicht ist	SE	41
25. Tastenbelegung für die Geschwindigkeitsregelung Fein/Grob kann getauscht werden	OE	61
26. Die Weichenlagen können auf Wunsch in die Betriebsdaten übernommen werden	OE	61
27. Die Rot-Ausleuchtung von Weichenbereichen im Stelltisch verbessert	CS	104
28. Erscheinen der Kurzschlußmeldung im Bildschirm und im Fahrpult verzögert	CS	

29. Regelmäßige Ausgabe der Daten an die Elektronik (unterdrückt Störungen)	CS	
30. Anzeige Fahrregler-Einzelnohalt erscheint im Bildschirm anstelle von „Fahrregler“	CS	
31. Bedeutung der Tasten <Pgup/Pgdn> (nächsten Fahrregler selektieren) getauscht	CS	
32. Status der Zuglicht-Relais durch Drücken von <Strg+F8>	CS	89
33. Status der Magnetartikelspulen (Formsignale) durch Drücken von <Umschalt+F8>	CS	89
34. Standardmäßig eingeschalteter Schalter von 999 auf 1000 geändert		39
35. Taster, Schalter und Weichenrückmeldungen durcheinander anschließbar		39