



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für gewerblich-technische Bildung

# Grundwissen Bahn

4. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL • Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsselberger Straße 23 • 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 74011

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Eisenbahn als Transportunternehmen</b>	<b>9</b>
1.1	Historische Entwicklung der Eisenbahn	10
1.2	Rechtsgrundlagen und innerbetriebliche Regelungen	16
1.3	Verkehrsleistungen	19
1.3.1	Personenbeförderung	23
1.3.2	Güterbeförderung	25
<b>2</b>	<b>Infrastruktur eines Bahnbetriebes</b>	<b>29</b>
2.1	Mitarbeiter im Bahnbetrieb	30
2.2	Bahnanlagen	32
2.2.1	Oberbau	32
2.2.2	Weichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen	35
2.2.3	Bahnanlagen der Bahnhöfe und der freien Strecke	37
2.2.4	Elektrisch betriebene Strecken (Oberleitung)	40
2.3	Signale	42
2.3.1	Hauptsignale (Hp)	43
2.3.2	Vorsignale (Vr)	45
2.3.3	Kombinationssignale (Ks-Signale)	48
2.3.4	Schutzsignale (Sh)	49
2.3.5	Zusatzsignale (Zs)	51
2.3.6	Sonstige wichtige Signale	52
2.4	Vereinfachte Signallagepläne	53
2.5	Fahrpläne	56
2.6	Bahnsicherungsanlagen	59
2.6.1	Nichttechnisch gesicherte Bahnübergänge	59
2.6.2	Technisch gesicherte Bahnübergänge	60
2.7	Telekommunikation bei den Bahnbetrieben	62
2.7.1	Drahtgebundene Fernsprechverbindungen	63
2.7.2	Betriebsfunksysteme	67
<b>3</b>	<b>Bahnfahrzeugtechnik</b>	<b>73</b>
3.1	Fahrzeuge, Züge (Begriffe, Definitionen)	74
3.1.1	Das neue und alte Fahrzeugnummernvergabesystem	77
3.2	Physikalische Grundlagen des Rad-Schiene-Systems	79
3.3	Güter- und Reisezugwagen	81
3.3.1	Hauptbauteile und Einrichtungen von Eisenbahnwagen	82
3.3.2	Zusatzeinrichtungen der Reisezugwagen	88
3.4	Triebfahrzeuge	94
3.4.1	Traktionsarten	95
3.4.2	Hauptbestandteile von Triebfahrzeugen	98
3.4.3	Kenndaten von Triebfahrzeugen	103
3.5	Diesel-Triebfahrzeuge	105
3.5.1	Aufbau und Wirkungsweise von Verbrennungsmotoren	105
3.5.2	Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtungen	118

## Inhaltsverzeichnis

3.5.3	Funktionen der Kraftübertragung . . . . .	124
3.5.4	Überwachungseinrichtungen dieselbetriebener Triebfahrzeuge. . . . .	130
3.5.5	Druckluftanlagen an Triebfahrzeugen . . . . .	131
3.6	Elektro-Triebfahrzeuge. . . . .	133
3.6.1	Grundlagen elektrischer Schaltungen . . . . .	133
3.6.2	Grundlagen elektrischer Maschinen . . . . .	139
3.6.3	Energieversorgung bei E-Loks . . . . .	149
3.6.4	Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtung . . . . .	158
3.6.5	Funktionen der Kraftübertragung . . . . .	160
3.6.6	Fahrsteuerung . . . . .	163
3.6.7	Überwachungseinrichtungen an elektrischen Triebfahrzeugen. . . . .	169
<b>4</b>	<b>Bremsen von Schienenfahrzeugen. . . . .</b>	<b>173</b>
4.1	Betriebserfordernisse beim Bremsen. . . . .	174
4.2	Bremsausrüstungen bei Schienenfahrzeugen . . . . .	175
4.2.1	Anforderungen an Schienenbremsen. . . . .	176
4.2.2	Wirkungsweisen von Druckluftbremsen. . . . .	178
4.2.3	Bremsmöglichkeiten . . . . .	183
4.2.4	Zusätzliche Bremsausrüstung an einem Zug . . . . .	183
4.3	Bauteile der selbsttätigen Druckluftbremse. . . . .	190
4.3.1	Bauformen der Bremsen von Schienenfahrzeugen. . . . .	192
4.3.2	Bremsstellungen. . . . .	195
4.4	Bremstechnische Anschriften und Umstellungen. . . . .	197
4.4.1	Bremstechnische Anschriften . . . . .	197
4.4.2	Bremstechnische Umstellmöglichkeiten. . . . .	200
4.5	Bremsproben . . . . .	201
4.5.1	Bremsprobesignale. . . . .	203
4.5.2	Volle Bremsprobe. . . . .	205
4.5.3	Vereinfachte Bremsprobe. . . . .	208
4.5.4	Führerraumbremsprobe. . . . .	209
4.6	Führen von bremstechnischen Unterlagen. . . . .	214
4.6.1	Wagenliste. . . . .	214
4.6.2	Bremszettel. . . . .	215
4.6.3	Beispiele für eine Bremsberechnung. . . . .	215
<b>5</b>	<b>Stellwerkstechnik . . . . .</b>	<b>219</b>
5.1	Zweck und Aufgabe von Stellwerken. . . . .	220
5.2	Einteilung der Stellwerke . . . . .	222
5.3	Aufbau und Funktion der Stellwerksarten . . . . .	224
5.3.1	Mechanisches Stellwerk . . . . .	224
5.3.2	Elektromechanisches Stellwerk . . . . .	240
5.3.3	Gleisbildstellwerk (SpDrS 60). . . . .	242
5.3.4	Gleisbildstellwerk (EZMG). . . . .	259
5.3.5	Elektronisches Stellwerk (ESTW). . . . .	261
<b>6</b>	<b>Fahrten im Bahnhof . . . . .</b>	<b>267</b>
6.1	Fahrwegprüfung (Fpr). . . . .	268
6.2	Gleisfreimeldeanlagen . . . . .	271

## Inhaltsverzeichnis

6.3	Sicherung der Zugfahrten im Bahnhof	276
6.3.1	Fahrstraße	277
6.3.2	Einstellen einer Fahrstraße (Fahrstraßenbildung) bei den verschiedenen Stellwerksarten	285
6.3.3	Verschlussunterlagen	298
<b>7</b>	<b>Zugfahrten auf der freien Strecke</b>	<b>303</b>
7.1	Fahrordnung auf der freien Strecke	304
7.2	Zugmeldeverfahren	305
7.2.1	Zugmeldeverfahren auf eingleisigen Strecken	306
7.2.2	Zugmeldeverfahren auf zweigleisigen Strecken	311
7.2.3	Ersatz von Zugmeldungen durch technische Meldeeinrichtungen	312
7.3	Sicherung der Zugfahrten auf der freien Strecke	313
7.3.1	Räumungsprüfung (Rp)	314
7.3.2	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Felderblock)	315
7.3.3	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Relaisblock)	323
7.3.4	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Trägerfrequenzblock 71)	324
7.3.5	Selbsttätiger Streckenblock (Selbstblock 60)	324
7.3.6	Selbsttätiger Streckenblock (Zentralblock 65)	328
7.3.7	Selbsttätiger Streckenblock (LZB-Zentralblock)	334
7.3.8	Streckenblock beim ESTW	335
7.4	Vereinfachte Betriebsweisen	337
7.4.1	Zugleitbetrieb	337
7.4.2	Funkbasierter Fahrbetrieb (FFB)	342
7.5	Neues Europäisches Zugsicherungssystem (ETCS)	343
<b>8</b>	<b>Rangieren, Bilden von Zügen</b>	<b>345</b>
8.1	Grundbegriffe beim Rangieren	346
8.2	Teilbereiche einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren	349
8.2.1	Maßnahmen zur Vorbereitung einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren	349
8.2.2	Durchführung einer Fahrzeugbewegung (Fahrt)	351
8.2.3	Maßnahmen nach Beendigung	354
8.3	Verständigung beim Rangieren	356
8.3.1	Mündliche Verständigung	356
8.3.2	Verständigung durch Signale	356
8.3.3	Schriftliche Verständigung	359
8.3.4	Rangierfunk	359
8.4	Bremsen beim Rangieren (Aufhalten von Fahrzeugen)	365
8.5	Vorsichtswagen	367
8.6	Produktionsverfahren im Güterverkehr	369
8.7	Rangierbahnhöfe	370
8.7.1	Aufgaben und Unterteilung	370
8.7.2	Bremsen im Ablauf betrieb	371
8.7.3	Rangierzettel	373
8.8	Elektrisch ortsgestellte Weichen (EOW)	374
8.9	Arbeitsunterlagen beim Rangieren	376
8.10	Rangieren auf Hauptgleisen	377

## Inhaltsverzeichnis

8.11	Funkfernsteuerung von Triebfahrzeugen . . . . .	378
8.12	Unterscheidung: Zugfahrt - Rangierfahrt . . . . .	380
8.13	Bilden von Zügen . . . . .	382
8.13.1	Grundsätze bei der Zugbildung . . . . .	382
8.13.2	Grundsätze beim Bilden von Reisezügen . . . . .	385
8.13.3	Grundsätze beim Bilden von Güterzügen . . . . .	387
<b>9</b>	<b>Führen eines Triebfahrzeuges . . . . .</b>	<b>393</b>
9.1	Vorbereitungs- und Abschlussarbeiten . . . . .	394
9.2	Bedienen von Bremsenrichtungen an Triebfahrzeugen . . . . .	397
9.2.1	Führerbremsventil . . . . .	398
9.2.2	Zusatzbremse . . . . .	402
9.3	Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa) . . . . .	403
9.4	Punkt- und linienförmige Zugbeeinflussung . . . . .	406
9.4.1	Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) - Induktive Zugsicherung (Indusi) . . . . .	406
9.4.2	Linienförmige Zugbeeinflussung (LZB) . . . . .	412
9.5	Schutzmaßnahmen . . . . .	414
9.5.1	Schutz gegen elektrische Unfälle . . . . .	414
9.5.2	Brandverhütung und Verhalten bei Bränden . . . . .	415
9.6	Maßnahmen bei technischen Unregelmäßigkeiten . . . . .	417
<b>10.</b>	<b>Zugfahrten bei technischen und betrieblichen Abweichungen . . . . .</b>	<b>419</b>
10.1	Aufträge durch Befehle . . . . .	422
10.2	Zustimmung des Fahrdienstleiters zurücknehmen . . . . .	424
10.3	Zurücknahme von Fahrstraßen . . . . .	426
10.4	Zugfahrten ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals . . . . .	427
10.4.1	Zulassung der Zugfahrt bei signalgeführten Zügen . . . . .	428
10.4.2	Sicherung des Fahrwegs . . . . .	428
10.4.3	Sicherung der Zugfahrt auf der freien Strecke ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals . . . . .	431
10.4.4	Fallbeispiel . . . . .	436
10.5	Unzulässiges Vorbeifahren an einem Halt zeigenden Signal . . . . .	439
10.6	Sperren von Gleisen . . . . .	442
10.6.1	Sperren von Gleisen der freien Strecke . . . . .	442
10.6.2	Sperren von Bahnhofsgleisen . . . . .	444
10.7	Abweichen von der Fahrordnung auf der freien Strecke . . . . .	446
10.8	Sperrfahrten . . . . .	455
10.8.1	Ablauf einer Sperrfahrt . . . . .	455
10.8.2	Fahrmöglichkeiten, Signal- und Blockbedienung für Sperrfahrten . . . . .	458
10.8.3	Beispiel: Sperrung eines Streckengleises und Durchführung einer Sperrfahrt . . . . .	460
10.9	Fahrten mit Kleinwagen . . . . .	463
10.10	Störungen an Weichen . . . . .	465
10.10.1	Weiche kommt nicht in die Endlage . . . . .	465
10.10.2	Auffahren einer Weiche . . . . .	469
10.11	Fehler und Störungen an Signalen . . . . .	472

10.12	Störungen an Gleisfreimeldeanlagen im Bahnhof	476
10.13	Störungen des Streckenblocks	482
10.13.1	Störungen beim Selbstblock 60	482
10.13.2	Störungen beim Zentralblock 65	486
10.13.3	Störungen beim Zentralblock im ESTW	489
10.13.4	Störungen beim Selbstblock im ESTW	491
10.13.5	Störungen beim nichtselbsttätigen Streckenblock	492
<b>11</b>	<b>Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb</b>	<b>493</b>
11.1	Beobachten von Zügen	494
11.2	Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb	498
11.3	Das Notfallmanagement (DB AG)	501
11.4	Brand-und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln	504
<b>12</b>	<b>Qualitätsmanagement (QM)</b>	<b>507</b>
<b>Anhang</b>		<b>513</b>
	Verwendete und weiterführende Literatur	514
	Bildquellenverzeichnis	515
	Abkürzungsverzeichnis	516
	Stichwortverzeichnis	519
	Signallageplan Bf Kleinstadt (Streckenband Erle-Dortheim)	