

Inhaltsverzeichnis

1	Die Eisenbahn als Transportunternehmen	9
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
2	Infrastruktur eines Bahnbetriebes	29
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	Langsamfahrssignale (Lf)	52
2.3.7	Anschließender Weichenbereich	55
2.3.8	Sonstige wichtige Signale	56
2.4	Vereinfachte Signallagepläne	57
2.5	Fahrpläne	60
2.6	Bahnsicherungsanlagen	63
2.6.1	Nichttechnisch gesicherte Bahnübergänge	63
2.6.2	Technisch gesicherte Bahnübergänge	64
2.7	Telekommunikation bei den Bahnbetrieben	66
2.7.1	Drahtgebundene Fernsprechverbindungen	67
2.7.2	Betriebsfunksysteme	71
3	Bahnfahrzeugtechnik	77
3.1	Fahrzeuge, Züge (Begriffe, Definitionen)	78
3.2	Physikalische Grundlagen des Rad-Schiene-Systems	83
3.3	Güter- und Reisezugwagen	85
3.3.1	Hauptbauteile und Einrichtungen von Eisenbahnwagen	86
3.3.2	Zusatzeinrichtungen der Reisezugwagen	92
3.4	Triebfahrzeuge	98
3.4.1	Traktionsarten	99
3.4.2	Hauptbestandteile von Triebfahrzeugen	102
3.4.3	Kenndaten von Triebfahrzeugen	107
3.5	Diesel-Triebfahrzeuge	109
3.5.1	Aufbau und Wirkungsweise von Verbrennungsmotoren	109

3.5.2	Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtungen	122
3.5.3	Funktionen der Kraftübertragung	128
3.5.4	Überwachungseinrichtungen dieselbetriebener Triebfahrzeuge	134
3.5.5	Druckluftanlagen an Triebfahrzeugen	135
3.6	Elektro-Triebfahrzeuge	137
3.6.1	Grundlagen elektrischer Schaltungen	137
3.6.2	Grundlagen elektrischer Maschinen	143
3.6.3	Energieversorgung bei E-Loks	153
3.6.4	Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtungen	162
3.6.5	Funktionen der Kraftübertragung	164
3.6.6	Fahrsteuerung	167
3.6.7	Überwachungseinrichtungen an elektrischen Triebfahrzeugen	173
4	Bremsen von Schienenfahrzeugen	177
4.1	Betriebserfordernisse beim Bremsen	178
4.2	Bremsausrüstungen bei Schienenfahrzeugen	179
4.2.1	Grundausrüstungen an Fahrzeugen	180
4.2.2	Wirkungsweisen von Druckluftbremsen	183
4.2.3	Bremsmöglichkeiten	187
4.2.4	Zusätzliche Bremsausrüstung an einem Zug	187
4.3	Bauteile der selbsttätigen Druckluftbremse	194
4.3.1	Bauformen der Bremsen von Schienenfahrzeugen	196
4.3.2	Bremsstellungen	199
4.4	Bremstechnische Anschriften und Umstellungen	201
4.4.1	Bremstechnische Anschriften	201
4.4.2	Bremstechnische Umstellmöglichkeiten	204
4.5	Bremsproben	205
4.5.1	Bremsprobesignale	207
4.5.2	Volle Bremsprobe	209
4.5.3	Vereinfachte Bremsprobe	212
4.5.4	Führerraumbremsprobe	213
4.6	Führen von bremstechnischen Unterlagen	218
4.6.1	Wagenliste (DB AG)	218
4.6.2	Bremszettel (DB AG)	219
4.6.3	Beispiele für eine Bremsberechnung	219
5	Stellwerkstechnik	223
5.1	Zweck und Aufgabe von Stellwerken	224
5.2	Einteilung der Stellwerke	226
5.3	Aufbau und Funktion der Stellwerksarten	228
5.3.1	Mechanisches Stellwerk	228
5.3.2	Elektromechanisches Stellwerk	244
5.3.3	Gleisbildstellwerk (SpDrS 60)	246
5.3.4	Gleisbildstellwerk (EZMG)	263
5.3.5	Elektronisches Stellwerk (ESTW)	265
6	Fahrten im Bahnhof	271
6.1	Fahrwegprüfung (Fpr)	272

6.2	Gleisfreimeldeanlagen	275
6.3	Sicherung der Zugfahrten im Bahnhof	280
6.3.1	Fahrstraße	281
6.3.2	Einstellen einer Fahrstraße (Fahrstraßenbildung) bei den verschiedenen Stellwerksarten	289
6.3.3	Verschlussunterlagen	302
7	Zugfahrten auf der freien Strecke	307
7.1	Fahrordnung auf der freien Strecke	308
7.2	Zugmeldeverfahren	309
7.2.1	Zugmeldeverfahren auf eingleisigen Strecken	310
7.2.2	Zugmeldeverfahren auf zweigleisigen Strecken	315
7.2.3	Ersatz von Zugmeldungen durch technische Meldeeinrichtungen	316
7.3	Sicherung der Zugfahrten auf der freien Strecke	317
7.3.1	Räumungsprüfung (Rp)	318
7.3.2	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Felderblock)	319
7.3.3	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Relaisblock)	327
7.3.4	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Trägerfrequenzblock 71)	328
7.3.5	Selbsttätiger Streckenblock (Selbstblock 60)	328
7.3.6	Selbsttätiger Streckenblock (Zentralblock 65)	332
7.3.7	Selbsttätiger Streckenblock (LZB-Zentralblock)	338
7.3.8	Streckenblock beim ESTW	339
7.4	Vereinfachte Betriebsweisen	341
7.4.1	Zugleitbetrieb	341
7.4.2	Funkbasierter Fahrbetrieb (FFB)	346
7.5	Neues Europäisches Zugsicherungssystem (ETCS)	347
8	Rangieren, Bilden von Zügen	349
8.1	Grundbegriffe beim Rangieren	350
8.2	Teilbereiche einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren	353
8.2.1	Maßnahmen zur Vorbereitung einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren	353
8.2.2	Durchführung einer Fahrzeugbewegung (Fahrt)	355
8.2.3	Maßnahmen nach Beendigung	358
8.3	Verständigung beim Rangieren	360
8.3.1	Mündliche Verständigung	360
8.3.2	Verständigung durch Signale	360
8.3.3	Schriftliche Verständigung	363
8.3.4	Rangierfunk	363
8.4	Bremsen beim Rangieren (Aufhalten von Fahrzeugen)	369
8.5	Vorsichtswagen	371
8.6	Produktionsverfahren im Güterverkehr	373
8.7	Rangierbahnhöfe	374
8.7.1	Aufgaben und Unterteilung	374
8.7.2	Bremsen im Ablaufbetrieb	375
8.7.3	Rangierzettel	377
8.8	Elektrisch ortsgestellte Weichen (EOW)	378
8.9	Arbeitsunterlagen beim Rangieren	380

8.10	Rangieren auf Hauptgleisen	381
8.11	Funkfernsteuerung von Triebfahrzeugen	382
8.12	Unterscheidung: Zugfahrt – Rangierfahrt	384
8.13	Bilden von Zügen	386
8.13.1	Grundsätze bei der Zugbildung	386
8.13.2	Grundsätze beim Bilden von Reisezügen	389
8.13.3	Grundsätze beim Bilden von Güterzügen	391
8.14	Technische Wagenbehandlung (Wagenprüfung)	397
8.14.1	Wagenprüfer G	397
8.14.2	Wagenprüfung bei Reisezugwagen	399
9	Führen eines Triebfahrzeuges	401
9.1	Vorbereitungs- und Abschlussarbeiten	402
9.2	Bedienen von Bremseinrichtungen an Triebfahrzeugen	405
9.2.1	Führerbremsventil	406
9.2.2	Zusatzbremse	410
9.3	Sicherheitsfahrschaltung (Sifa)	411
9.4	Punkt- und linienförmige Zugbeeinflussung	414
9.4.1	Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) – Induktive Zugsicherung (Indusi)	414
9.4.2	Linienförmige Zugbeeinflussung (LZB)	420
9.5	Schutzmaßnahmen	422
9.5.1	Schutz gegen elektrische Unfälle	422
9.5.2	Brandverhütung und Verhalten bei Bränden	423
9.6	Maßnahmen bei technischen Unregelmäßigkeiten	425
10	Zugfahrten bei technischen und betrieblichen Abweichungen	427
10.1	Aufträge durch Befehle	430
10.2	Zustimmung des Fahrdienstleiters zurücknehmen	432
10.3	Zurücknahme von Fahrstraßen	434
10.4	Zugfahrten ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals	436
10.4.1	Zulassung einer Zugfahrt mit besonderem Anlass	437
10.4.2	Sicherung des Fahrwegs	437
10.4.3	Sicherung der Zugfahrt auf der freien Strecke ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals	440
10.4.4	Fallbeispiel	445
10.4.5	Zugfahrten ohne Fahrtstellung des Hauptsignals beim ESTW	447
10.5	Unzulässiges Vorbeifahren an einem Halt zeigenden Signal	449
10.6	Sperren von Gleisen	452
10.6.1	Sperren von Gleisen der freien Strecke	452
10.6.2	Sperren von Gleisen in einem Bahnhof oder auf einer Abzweigstelle	455
10.7	Abweichen von der Fahrordnung auf der freien Strecke	457
10.8	Sperrfahrten	466
10.8.1	Ablauf einer Sperrfahrt	466
10.8.2	Fahrmöglichkeiten, Signal- und Blockbedienung für Sperrfahrten	469
10.8.3	Beispiel: Sperrung eines Streckengleises und Durchführung einer Sperrfahrt	471
10.8.4	Sperrfahrten beim ESTW-Zentralblock	474

10.9	Fahrten mit Kleinwagen	475
10.10	Störungen an Weichen.	477
10.10.1	Weiche kommt nicht in die Endlage	477
10.10.2	Auffahren einer Weiche	481
10.11	Fehler und Störungen an Signalen	484
10.12	Störungen an Gleisfreimeldeanlagen im Bahnhof.	488
10.13	Störungen des Streckenblocks	494
10.13.1	Störungen beim Selbstblock 60	494
10.13.2	Störungen beim Zentralblock 65	498
10.13.3	Störungen beim Zentralblock im ESTW	501
10.13.4	Störungen beim Selbstblock im ESTW	503
10.13.5	Störungen beim nichtselbsttätigen Streckenblock	504
10.14	Nachschieben von Zügen	505
11	Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb	509
11.1	Beobachten von Zügen	510
11.2	Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb	514
11.3	Das Notfallmanagement (DB AG).	517
11.4	Brand- und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln	520
12	Qualitätsmanagement (QM)	523
12.1	Grundbegriffe/Normen	524
12.2	Grundprinzipien des Qualitätsmanagements	526
Anhang		531
Verwendete und weiterführende Literatur		532
Bildquellenverzeichnis		533
Abkürzungsverzeichnis		534
Stichwortverzeichnis		537
Signallageplan Bf Kleinstadt (Streckenband Erle–Dortheim)		