

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Eisenbahn als Transportunternehmen . . . . .</b>	<b>9</b>
1.1	Historische Entwicklung der Eisenbahn . . . . .	10
1.2	Rechtsgrundlagen, Regelwerke und Richtlinien . . . . .	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	Langsamfahrtsignale (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 . . . . .	70
<b>3</b>	<b>Bahnfahrzeugtechnik . . . . .</b>	<b>77</b>
3.1	Fahrzeuge, Züge (Begriffe, Definitionen) . . . . .	78
3.2	Physikalische Grundlagen des Rad-Schiene-Systems . . . . .	84
3.3	Güter- und Reisezugwagen . . . . .	86
3.3.1	Hauptbauteile und Einrichtungen von Eisenbahnwagen . . . . .	87
3.3.2	Zusatzeinrichtungen der Reisezugwagen . . . . .	93
3.4	Triebfahrzeuge . . . . .	99
3.4.1	Kennzeichnungssystematik für Schienenfahrzeuge . . . . .	101
3.4.2	Elektrische Triebfahrzeuge . . . . .	104
3.4.2.1	Hauptbauteile von elektrischen Triebfahrzeugen . . . . .	105
3.4.2.2	Antriebsarten Zugkraftlenker . . . . .	109
3.4.2.3	Zug- und Stoßeinrichtungen . . . . .	112

3.4.2.4 Grundlagen elektrischer Maschinen . . . . .	113
3.4.2.5 Grundlagen elektrischer Schaltungen . . . . .	125
3.4.2.6 Energieversorgung elektrischer Triebfahrzeuge . . . . .	127
3.4.2.7 Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtungen . . . . .	135
3.4.2.8 Fahrsteuerung . . . . .	138
3.4.2.9 Überwachungseinrichtungen . . . . .	141
3.4.3 Brennkraftgetriebene Triebfahrzeuge . . . . .	145
3.4.3.1 Hauptbestandteile von brennkraftgetriebenen Triebfahrzeugen . . . . .	145
3.4.3.2 Antriebsart Dieselmotor . . . . .	149
3.4.3.3 Arten der Kraftübertragung . . . . .	157
3.4.3.4 Grundlagen eines Dieselmotors . . . . .	165
3.4.3.5 Energieversorgung (Dieselkraftstoff) . . . . .	169
3.4.3.6 Hilfsbetriebe und Zusatzeinrichtungen . . . . .	172
3.4.3.7 Fahrsteuerung . . . . .	181
3.4.4 Triebzüge . . . . .	185
3.4.4.1 Elektrische Triebzüge . . . . .	186
3.4.4.2 Brennkraftgetriebene Triebzüge . . . . .	197
<b>4 Bremsen von Schienenfahrzeugen . . . . .</b>	<b>207</b>
4.1 Betriebserfordernisse beim Bremsen . . . . .	208
4.2 Bremssysteme von Schienenfahrzeugen . . . . .	210
4.2.1 Physikalische Vorgänge beim Bremsen . . . . .	211
4.2.2 Wirkungsweise der Druckluftbremse . . . . .	215
4.2.3 Bremsbauteile . . . . .	220
4.2.3.1 Bauteile der selbsttägigen Druckluftbremse . . . . .	220
4.2.3.2 Triebfahrzeugbremsen . . . . .	222
4.3 Bremsbetätigunseinrichtungen . . . . .	225
4.3.1 Führerbremsventil . . . . .	225
4.3.2 Zusätzliche Bremsausrüstungen . . . . .	227
4.4 Bremstechnische Anschriften und Umstellungen . . . . .	232
4.4.1 Bremstechnische Anschriften . . . . .	232
4.4.2 Bremstechnische Umstellmöglichkeiten . . . . .	235
4.5 Bremsproben . . . . .	236
4.5.1 Bremsprobesignale . . . . .	238
4.5.2 Volle Bremsprobe . . . . .	240
4.5.3 Vereinfachte Bremsprobe . . . . .	242
4.5.4 Führerraumbremsprobe . . . . .	243
4.6 Bremsstellungen und Anschriften . . . . .	249
4.7 Führen von bremstechnischen Unterlagen . . . . .	251
4.7.1 Wagenliste (DB AG) . . . . .	251
4.7.2 Bremszettel (DB AG) . . . . .	252
4.7.3 Beispiele für eine Bremsberechnung . . . . .	252
<b>5 Stellwerkstechnik . . . . .</b>	<b>257</b>
5.1 Zweck und Aufgabe von Stellwerken . . . . .	258
5.2 Einteilung der Stellwerke . . . . .	260
5.3 Aufbau und Funktion der Stellwerksarten . . . . .	262
5.3.1 Mechanisches Stellwerk . . . . .	262
5.3.2 Elektromechanisches Stellwerk . . . . .	278

5.3.3	Gleisbildstellwerk (SpDrS 60) . . . . .	280
5.3.4	Gleisbildstellwerk (EZMG) . . . . .	297
5.3.5	Elektronisches Stellwerk (ESTW) . . . . .	299
<b>6</b>	<b>Fahrten im Bahnhof</b> . . . . .	<b>305</b>
6.1	Fahrwegprüfung (Fpr) . . . . .	306
6.2	Gleisfreimeldeanlagen . . . . .	309
6.3	Sicherung der Zugfahrten im Bahnhof . . . . .	314
6.3.1	Fahrstraße . . . . .	315
6.3.2	Einstellen einer Fahrstraße (Fahrstraßenbildung) bei den verschiedenen Stellwerksarten . . . . .	323
6.3.3	Verschlussunterlagen . . . . .	336
<b>7</b>	<b>Zugfahrten auf der freien Strecke</b> . . . . .	<b>341</b>
7.1	Fahrordnung auf der freien Strecke . . . . .	342
7.2	Zugmeldeverfahren . . . . .	343
7.2.1	Zugmeldeverfahren auf eingleisigen Strecken . . . . .	344
7.2.2	Zugmeldeverfahren auf zweigleisigen Strecken . . . . .	349
7.2.3	Ersatz von Zugmeldungen durch technische Meldeeinrichtungen . . . . .	350
7.3	Sicherung der Zugfahrten auf der freien Strecke . . . . .	351
7.3.1	Räumungsprüfung (Rp) . . . . .	352
7.3.2	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Felderblock) . . . . .	353
7.3.3	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Relaisblock) . . . . .	361
7.3.4	Nichtselbsttätiger Streckenblock (Trägerfrequenzblock 71) . . . . .	362
7.3.5	Selbsttätiger Streckenblock (Selbstblock 60) . . . . .	362
7.3.6	Selbsttätiger Streckenblock (Zentralblock 65) . . . . .	366
7.3.7	Selbsttätiger Streckenblock (LZB-Zentralblock) . . . . .	372
7.3.8	Streckenblock beim ESTW . . . . .	373
7.4	Zugleitbetrieb (ZLB) . . . . .	375
<b>8</b>	<b>Rangieren, Bilden von Zügen</b> . . . . .	<b>379</b>
8.1	Grundbegriffe beim Rangieren . . . . .	380
8.2	Teilbereiche einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren . . . . .	383
8.2.1	Maßnahmen zur Vorbereitung einer Fahrzeugbewegung beim Rangieren . . . . .	383
8.2.2	Durchführung einer Fahrzeugbewegung (Fahrt) . . . . .	385
8.2.3	Maßnahmen nach Beendigung . . . . .	388
8.3	Verständigung beim Rangieren . . . . .	390
8.3.1	Mündliche Verständigung . . . . .	390
8.3.2	Verständigung durch Signale . . . . .	390
8.3.3	Schriftliche Verständigung . . . . .	393
8.3.4	Rangierfunk . . . . .	393
8.4	Bremsen beim Rangieren (Aufhalten von Fahrzeugen) . . . . .	399
8.5	Vorsichtswagen . . . . .	401
8.6	Produktionsverfahren im Güterverkehr . . . . .	403
8.7	Rangierbahnhöfe . . . . .	404
8.7.1	Aufgaben und Unterteilung . . . . .	404
8.7.2	Bremsen im Ablaufbetrieb . . . . .	405
8.7.3	Rangierzettel . . . . .	407

---

8.8	Elektrisch ortsgestellte Weichen (EOW) . . . . .	408
8.9	Arbeitsunterlagen beim Rangieren . . . . .	410
8.10	Rangieren auf Hauptgleisen . . . . .	411
8.11	Funkfernsteuerung von Triebfahrzeugen . . . . .	412
8.12	Unterscheidung: Zugfahrt – Rangierfahrt . . . . .	414
8.13	Bilden von Zügen . . . . .	416
8.13.1	Grundsätze bei der Zugbildung . . . . .	416
8.13.2	Grundsätze beim Bilden von Reisezügen . . . . .	419
8.13.3	Grundsätze beim Bilden von Güterzügen . . . . .	421
8.14	Technische Wagenbehandlung (Wagenprüfung) . . . . .	427
8.14.1	Wagenprüfer G . . . . .	427
8.14.2	Wagenprüfung bei Reisezugwagen . . . . .	429
<b>9</b>	<b>Führen eines Triebfahrzeuges . . . . .</b>	<b>431</b>
9.1	Vorbereitungs- und Abschlussarbeiten . . . . .	432
9.2	Bedienen von Bremseinrichtungen an Triebfahrzeugen . . . . .	435
9.2.1	Führerbremsventil . . . . .	435
9.2.2	Zusatzbremse . . . . .	437
9.3	Sicherheitsfahrschaltung (Sifa) . . . . .	438
9.4	Punkt- und linienförmige Zugbeeinflussung . . . . .	439
9.4.1	Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) . . . . .	439
9.4.2	Linienförmige Zugbeeinflussung (LZB) . . . . .	445
9.5	Europäisches Zugsicherungssystem (ETCS) . . . . .	447
9.6	Schutzmaßnahmen . . . . .	450
9.6.1	Schutz gegen elektrische Unfälle . . . . .	450
9.6.2	Brandverhütung und Verhalten bei Bränden . . . . .	451
9.7	Maßnahmen bei technischen Unregelmäßigkeiten . . . . .	453
<b>10</b>	<b>Zugfahrten bei technischen und betrieblichen Abweichungen . . . . .</b>	<b>455</b>
10.1	Aufträge durch Befehle . . . . .	458
10.2	Zulassung einer Zugfahrt zurücknehmen . . . . .	460
10.3	Zurücknahme von Fahrstraßen . . . . .	462
10.4	Zugfahrten ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals . . . . .	464
10.4.1	Zulassung einer Zugfahrt mit besonderem Auftrag . . . . .	465
10.4.2	Sicherung des Fahrwegs . . . . .	465
10.4.3	Sicherung der Zugfahrt auf der freien Strecke ohne Fahrtstellung eines Hauptsignals . . . . .	468
10.4.4	Fallbeispiel (für SpDrS 60-Stellwerk) . . . . .	473
10.4.5	Zugfahrten ohne Fahrtstellung des Hauptsignals beim ESTW . . . . .	475
10.5	Unzulässiges Vorbeifahren an einem Haltsignal . . . . .	477
10.6	Sperren von Gleisen . . . . .	480
10.6.1	Sperren von Gleisen der freien Strecke . . . . .	480
10.6.2	Sperren von Gleisen in einem Bahnhof oder auf einer Abzweigstelle . . . . .	483
10.7	Abweichen von der Fahrordnung auf der freien Strecke . . . . .	485
10.8	Sperrfahrten . . . . .	494
10.8.1	Ablauf einer Sperrfahrt . . . . .	494

10.8.2 Fahrmöglichkeiten, Signal- und Blockbedienung für Sperrfahrten . . . . .	497
10.8.3 Beispiel: Sperrung eines Streckengleises und Durchführung einer Sperrfahrt. . . . .	499
10.8.4 Sperrfahrten beim ESTW-Zentralblock . . . . .	502
10.9 Fahrten mit Kleinwagen. . . . .	503
10.10 Störungen an Weichen. . . . .	505
10.10.1 Weiche kommt nicht in die Endlage . . . . .	505
10.10.2 Auffahren einer Weiche . . . . .	509
10.11 Fehler und Störungen an Signalen . . . . .	512
10.12 Störungen an Gleisfreimeldeanlagen im Bahnhof. . . . .	516
10.13 Störungen des Streckenblocks . . . . .	522
10.13.1 Störungen beim Selbstblock 60 . . . . .	522
10.13.2 Störungen beim Zentralblock 65 . . . . .	526
10.13.3 Störungen beim Zentralblock im ESTW . . . . .	529
10.13.4 Störungen beim Selbstblock im ESTW . . . . .	531
10.13.5 Störungen beim nichtselbsttätigen Streckenblock . . . . .	532
10.14 Nachschieben von Zügen . . . . .	533
<b>11 Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb . . . . .</b>	<b>537</b>
11.1 Beobachten von Zügen . . . . .	538
11.2 Gefährliche Ereignisse im Bahnbetrieb . . . . .	542
11.3 Das Notfallmanagement (DB AG). . . . .	545
11.4 Brand- und Katastrophenschutz in Eisenbahntunneln . . . . .	548
<b>12 Qualitätsmanagement (QM) . . . . .</b>	<b>551</b>
12.1 Grundbegriffe/Normen . . . . .	552
12.2 Grundprinzipien des Qualitätsmanagements . . . . .	554
<b>Anhang . . . . .</b>	<b>559</b>
Verwendete und weiterführende Literatur . . . . .	560
Abkürzungsverzeichnis . . . . .	561
Stichwortverzeichnis . . . . .	564
Signallageplan Bf Kleinstadt (Streckenband Erle–Dortheim)	