
Inhaltsverzeichnis

1 Grundbegriffe des Schienenverkehrs	1
1.1 Maßgebende Systemeigenschaften	1
1.2 Gesetzliche Grundlagen für Bau und Betrieb von Schienenbahnen	3
1.3 Grundlegende Begriffe und Definitionen.	6
1.3.1 Bahnanlagen.	6
1.3.2 Fahrzeuge	11
1.3.3 Fahrten mit Eisenbahnfahrzeugen	12
1.3.4 Regelung der Zugfolge.	15
1.3.5 Abweichende Begriffswelten im Ausland	16
Literatur.	20
2 Fahrdynamische Grundlagen	23
2.1 Grundgleichungen	23
2.2 Zugkraft	24
2.3 Widerstandskräfte	25
2.3.1 Streckenwiderstand	25
2.3.2 Zugwiderstand	28
2.3.3 Anfahrwiderstand.	30
2.4 Steigungs Geschwindigkeits Diagramm	32
2.5 Fahrzeitermittlung	33
Literatur.	37
3 Regelung und Sicherung der Zugfolge	39
3.1 Theoretische Abstandshalteverfahren	39
3.1.1 Zugfolge im relativen Bremswegabstand.	39
3.1.2 Zugfolge im absoluten Bremswegabstand	41
3.1.3 Zugfolge im festen Raumabstand	42
3.2 Abstandshaltetechniken im Schienenverkehr.	42
3.2.1 Fahren im Sichtabstand	42
3.2.2 Fahren im Zeitabstand	43
3.2.3 Fahren im festen Raumabstand	43

3.3	Abstandsregelung beim Fahren im festen Raumabstand	45
3.3.1	Prinzipien zur Führung der Züge	45
3.3.2	Ortsfeste Signalisierung	46
3.3.3	Abbildung im Sperrzeitmodell	52
3.3.4	Das Modell der „geschützten Zone“ als Alternative zum Sperrzeitmodell	56
3.3.5	Leistungssteigerung durch Signalisierung verkürzter Blockabschnitte	57
3.4	Sicherung des Fahrens im festen Raumabstand	62
3.4.1	Verfahren ohne technische Sicherung	62
3.4.2	Technische Sicherungsverfahren	65
3.5	Zugbeeinflussung	84
3.5.1	Arten von Zugbeeinflussungsanlagen	85
3.5.2	Punktförmige Zugbeeinflussung	86
3.5.3	Linienförmige Zugbeeinflussung	91
3.5.4	European Train Control System (ETCS)	94
	Literatur	105
4	Steuerung und Sicherung der Fahrwegelemente	107
4.1	Begriff der Fahrstraße	107
4.2	Kriterien für die Sicherung einer Fahrstraße	110
4.2.1	Verschließen der Fahrwegelemente	110
4.2.2	Festlegen und Auflösen der Fahrstraßen	112
4.2.3	Fahrstraßenausschlüsse	116
4.2.4	Flankenschutz	118
4.2.5	Gleisfreimeldung	124
4.2.6	Störfallbehandlung	125
4.3	Anordnung der Signale	127
4.3.1	Verwendung der Hauptsignale	128
4.3.2	Bezeichnung der Hauptsignale	130
4.3.3	Abstand der Hauptsignale vom Gefahrpunkt	131
4.3.4	Verwendung der Sperrsignale	135
4.4	Sperrzeit von Fahrstraßen	136
4.5	Techniken zur Fahrwegsteuerung	138
4.5.1	Stellwerksbauformen	138
4.5.2	Abbildung der Fahrstraßenlogik in Stellwerken	141
4.5.3	Abhängigkeiten zwischen Bedienbereichen	145
4.5.4	Streckensicherung mit den Mitteln der Fahrstraßentechnik	149
4.6	Funkbasierte Fahrwegsteuerung	150
	Literatur	153

5 Leistungsuntersuchung von Eisenbahnbetriebsanlagen	155
5.1 Kapazitätsrelevante Netzelemente	155
5.2 Leistungsverhalten und Leistungsfähigkeit	156
5.3 Optimaler Leistungsbereich	159
5.4 Methodik der Leistungsuntersuchungen	163
5.4.1 Einteilung der Verfahren	163
5.4.2 Simulationsverfahren	166
5.4.3 Analytische Untersuchung von Strecken	170
5.4.4 Untersuchung von Fahrstraßenknoten	180
5.4.5 Bemessung von Gleisgruppen	193
5.4.6 Auswahl eines Verfahrens	198
5.5 Maßnahmen zur Leistungsverbesserung	198
Literatur	201
6 Fahrplankonstruktion	203
6.1 Die Rolle des Fahrplans	203
6.2 Darstellungsformen des Fahrplans für das Trassenmanagement	204
6.3 Zeitanteile im Fahrplan	207
6.3.1 Bestandteile der Beförderungszeit eines Zuges	208
6.3.2 Zeitanteile zwischen den Zugfahrten	211
6.3.3 Planmäßige Wartezeit	218
6.4 Verfahren zur Fahrplankonstruktion	220
6.4.1 Manuelle Fahrplankonstruktion	221
6.4.2 Rechnergestützte Fahrplankonstruktion	225
6.5 Fahrplanbewertung	228
6.5.1 Prüfung der Konfliktfreiheit	228
6.5.2 Bewertung der Fahrplanqualität	229
6.5.3 Bewertung des Kapazitätsverbrauchs	231
Literatur	232
7 Taktfahrplan	233
7.1 Bedeutung vertakteter Fahrplansysteme	233
7.2 Anforderungen an Infrastruktur und Betrieb	234
7.2.1 Strecken-Infrastruktur für feste Taktlagen	236
7.2.2 Strecken-Infrastruktur für wechselnde Taktlagen	240
7.3 Integraler Taktfahrplan	241
7.3.1 Anforderungen an die Strecken	241
7.3.2 Anforderungen an die Knoten	243
7.4 Prüfung der Stabilität von Taktfahrplänen	244
Literatur	247

8 Betriebssteuerung	249
8.1 Traditionelle Organisation der Fahrdienstleitung	249
8.2 Arbeitshilfen bei manueller Betriebssteuerung	250
8.3 Betriebsleittechnik zur Unterstützung der Betriebssteuerung	251
8.3.1 Zuglaufverfolgung	251
8.3.2 Zuglenkung	253
8.4 Zentralisierung der Betriebssteuerung.....	259
8.4.1 Der optimale Zentralisierungsgrad.....	259
8.4.2 Rückfallebenen bei Ausfall der zentralen Steuerung.....	261
8.5 Grundlagen der rechnergestützten Disposition	262
Literatur.....	265
9 Betriebstechnik der Rangierbahnhöfe	267
9.1 Die Rolle des Rangierens im modernen Bahnbetrieb	267
9.2 Produktionstechnik des Einzelwagenverkehrs	268
9.2.1 Rangierverfahren	268
9.2.2 Leitung der Güterwagen im Netz.....	269
9.2.3 Aufbau eines Rangierbahnhofs	270
9.2.4 Betriebliche Abläufe in Rangierbahnhöfen	272
9.2.5 Bildung von Mehrgruppenzügen	273
9.2.6 Leistungsverhalten von Rangierbahnhöfen	274
9.3 Grundlagen der Ablaufdynamik.....	275
9.4 Ablaufsteuerung.....	277
9.4.1 Fahrwegsteuerung in der Verteilzone.....	277
9.4.2 Variation der Abdrückgeschwindigkeit	278
9.4.3 Aufgabe und Anordnung der Gleisbremsen.....	279
Literatur.....	287
Symbole in grafischen Darstellungen	289
Glossar	291
Stichwortverzeichnis	309