
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	5
1.3.1	Bahnanlagen	6
1.3.2	Fahrzeuge	11
1.3.3	Fahrten mit Eisenbahnfahrzeugen	11
1.3.4	Regelung der Zugfolge	15
1.3.5	Abweichende Begriffswelten im Ausland	16
2	Fahrdynamische Grundlagen	21
2.1	Grundgleichungen	21
2.2	Zugkraft	22
2.3	Widerstandskräfte	23
2.3.1	Streckenwiderstand	23
2.3.2	Fahrzeugwiderstand	26
2.3.3	Anfahrwiderstand	28
2.4	Steigungs-Geschwindigkeits-Diagramm	29
2.5	Fahrzeitermittlung	31
3	Regelung und Sicherung der Zugfolge	35
3.1	Theoretische Abstandshaltungsverfahren	35
3.1.1	Zugfolge im relativen Bremswegabstand	35
3.1.2	Zugfolge im absoluten Bremswegabstand	37
3.1.3	Zugfolge im festen Raumabstand	37
3.2	Abstandshaltetechniken im Schienenverkehr	38
3.2.1	Fahren im Sichtabstand	38
3.2.2	Fahren im Zeitabstand	38
3.2.3	Fahren im festen Raumabstand	38
3.3	Sicherung des Fahrens im festen Raumabstand	52
3.3.1	Verfahren ohne technische Sicherung	53
3.3.2	Technische Sicherungsverfahren	56

3.4	Zugbeeinflussung	70
3.4.1	Arten von Zugbeeinflussungsanlagen.....	70
3.4.2	Punktförmige Zugbeeinflussung	71
3.4.3	Linienförmige Zugbeeinflussung.....	75
3.4.4	European Train Control System (ETCS).....	79
4	Steuerung und Sicherung der Fahrwegelemente.....	85
4.1	Begriff der Fahrstraße.....	85
4.2	Kriterien für die Sicherung einer Fahrstraße	87
4.2.1	Signalabhängigkeit.....	87
4.2.2	Fahrstraßenverschluss und Fahrstraßenfestlegung.....	89
4.2.3	Fahrstraßenausschlüsse.....	94
4.2.4	Flankenschutz.....	95
4.2.5	Gleisfreimeldung	100
4.3	Anordnung der Signale	101
4.3.1	Verwendung der Hauptsignale.....	102
4.3.2	Bezeichnung der Hauptsignale.....	104
4.3.3	Abstand der Hauptsignale vom Gefahrpunkt	105
4.3.4	Verwendung der Sperrsignale	109
4.4	Sperrzeit von Fahrstraßen	110
4.5	Techniken zur Fahrwegsteuerung	113
4.5.1	Stellwerksbauformen.....	113
4.5.2	Abbildung der Fahrstraßenlogik in Stellwerken	116
4.5.3	Abhängigkeiten zwischen Bedienbereichen.....	120
4.5.4	Streckensicherung mit den Mitteln der Fahrstraßentechnik.....	124
4.6	Funkbasierte Fahrwegsteuerung.....	125
5	Leistungsuntersuchung von Eisenbahnbetriebsanlagen	129
5.1	Leistungsverhalten und Leistungsfähigkeit.....	129
5.2	Optimaler Leistungsbereich	133
5.3	Methodik der Leistungsuntersuchungen.....	136
5.3.1	Einteilung der Verfahren.....	136
5.3.2	Simulationsverfahren.....	137
5.3.3	Analytische Untersuchung von Strecken	140
5.3.4	Analytische Untersuchung von Knoten	149
5.3.5	Auswahl eines Verfahrens.....	164
5.4	Maßnahmen zur Leistungsverbesserung.....	165
6	Fahrplankonstruktion.....	169
6.1	Darstellungsformen des Fahrplans für das Trassenmanagement.....	170
6.2	Zeitanteile im Fahrplan	173
6.2.1	Bestandteile der Beförderungszeit eines Zuges	174
6.2.2	Zeitanteile zwischen den Zugfahrten	175
6.2.3	Planmäßige Wartezeit	183

6.3	Verfahren zur Fahrplankonstruktion	185
6.3.1	Manuelle Fahrplankonstruktion	186
6.3.2	Rechnergestützte Fahrplankonstruktion	190
6.4	Fahrplanqualität und Fahrplanleistung	192
7	Taktfahrplan	197
7.1	Anforderungen an Infrastruktur und Betrieb.	198
7.1.1	Strecken-Infrastruktur für feste Taktlagen	199
7.1.2	Strecken-Infrastruktur für wechselnde Taktlagen	203
7.2	Integraler Taktfahrplan	203
7.2.1	Anforderungen an die Strecken	205
7.2.2	Anforderungen an die Knoten	206
7.3	Prüfung der Stabilität von Taktfahrplänen	207
8	Betriebssteuerung	211
8.1	Traditionelle Organisation der Fahrdienstleitung	211
8.2	Arbeitshilfen bei manueller Betriebssteuerung	212
8.3	Betriebsleittechnik zur Unterstützung der Betriebssteuerung	213
8.3.1	Zuglaufverfolgung	213
8.3.2	Zuglenkung	215
8.4	Betriebszentralen	220
8.4.1	Aufteilung der betrieblichen Funktionalität in einer Betriebszentrale	220
8.4.2	Rückfallebenen für den Störfall	222
8.4.3	Grundlagen der rechnergestützten Disposition.	226
9	Betriebstechnik der Rangierbahnhöfe.	231
9.1	Produktionstechnik des Einzelwagenverkehrs	232
9.1.1	Rangierverfahren	232
9.1.2	Leitung der Güterwagen im Netz.	233
9.1.3	Aufbau eines Rangierbahnhofs	233
9.1.4	Betriebliche Abläufe in einem Rangierbahnhof.	236
9.1.5	Bildung von Mehrgruppenzügen.	236
9.2	Grundlagen der Ablaufdynamik	238
9.3	Ablaufsteuerung	240
9.3.1	Fahrwegsteuerung in der Verteilzone	240
9.3.2	Variation der Abdrückgeschwindigkeit	241
9.3.3	Aufgabe und Anordnung der Gleisbremsen	242
9.4	Leistungsverhalten von Rangierbahnhöfen.	249
	Symbole in grafischen Darstellungen	251
	Glossar	253
	Literatur	271
	Sachverzeichnis	277