

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung: Schienengebundener Verkehr	13
1.1	Stahlräder auf Stahlschienen.....	13
1.2	Spurführung	14
2	Kinematische Planungsgrundlagen.....	16
2.1	Geschwindigkeit als Planungsziel.....	16
2.2	Geschwindigkeit und Beschleunigung	16
2.3	Die Fliehkraft begrenzt die zulässige Geschwindigkeit	17
2.4	Ruck	19
2.5	Trassierungselemente	20
2.5.1	Gerade und Kreisbogen	20
2.5.2	Überhöhung und Überhöhungsrampe.....	22
2.5.3	Übergang zwischen Geraden und Bogen	25
2.5.4	Übergangsbogen.....	25
2.5.5	Längsneigungen und Neigungswechsel.....	26
2.6	Von der Trassenfindung zur Entwurfsplanung	27
2.7	Trassierungsgrundsätze.....	28
3	Trassierungsparameter für Bahnen	29
3.1	Mathematische Behandlung von Seitenbeschleunigung und Ruck	29
3.1.1	Überhöhungsnachweis.....	29
3.1.2	Rucknachweis	31
3.2	Grenzwerte für die Trassierungselemente	31
3.2.1	Grundsätze.....	31
3.2.2	Systematik der Planungswerte	32
3.2.3	Länge von Gerade und Kreisbogen	34
3.2.4	Radius von Kreisbogen	35
3.2.5	Überhöhung	36
3.2.6	Überhöhungsfehlbetrag.....	37
3.2.7	Übergang zwischen Trassierungselementen	38
3.2.8	Vergleichsradius	39
3.2.9	Überhöhungsrampe	40
3.2.10	Übergangsbogen.....	42
3.3	Fahrdynamisch optimierter Übergangsbogen (Wiener Bogen®).....	44
3.4	Gleisverziehungen	45
3.5	Längsneigungen und Neigungswechsel.....	48

3.6	Besonderheiten bei Neigetechnik	51
3.7	Beispielaufgaben	52
4	Trassierung von Weichen und Weichenverbindungen	62
4.1	Geometrie der einfachen Weichen	63
4.1.1	Darstellung von einfachen Weichen im Lageplan	64
4.1.2	Radien der einfachen Weichen	66
4.1.3	Weichenneigungen	67
4.1.4	Standardisierung der Weichen, Weichentabelle.....	67
4.1.5	Weichenverbindungen.....	69
4.1.6	Bemessung einer Weichenverbindung mit einfachen Weichen	70
4.1.7	Bereich durchgehender Schwellen.....	70
4.1.8	Länge von Weichenverbindungen	72
4.1.9	Weichenwahl in Bahnhöfen.....	74
4.2	Bogenweichen.....	75
4.2.1	Radien der Bogenweichen	76
4.2.2	Bemessung von Bogenweichen	77
4.2.3	Rucknachweis.....	80
4.2.4	Überhöhungsfehlbetrag.....	82
4.2.5	Praktische Bemessung von Bogenweichen	83
4.2.5.1	Stammgleis.....	83
4.2.5.2	Zweiggleis in Innenbogenweichen (IBW)	84
4.2.5.3	Zweiggleis in Außenbogenweichen (ABW)	85
4.2.6	Länge von Weichenverbindungen im Bogen.....	86
4.3	Klothoidenweichen	90
4.4	Zeichnung von Weichenverbindungen.....	92
4.5	Kreuzungen, Kreuzungsweichen und Doppelweichen.....	93
4.5.1	Kreuzungen.....	93
4.5.2	Kreuzungsweichen	94
4.5.2.1	Kreuzungsweichen mit innenliegenden Zungen.....	94
4.5.2.2	Kreuzungsweichen mit außenliegenden Zungen	95
4.5.3	Doppelweichen.....	97
4.6	Beispiele	97
5	Oberbau	107
5.1	Abgrenzung von Oberbau und Unterbau.....	107
5.2	Bauteile des Gleises	108
5.2.1	Schienen	108
5.2.2	Schwellen	109
5.2.2.1	Holzschwellen.....	109
5.2.2.2	Stahlschwellen.....	110
5.2.2.3	Betonschwellen	110
5.2.3	Schienenbefestigungen	110

5.2.4	Schotterbett	112
5.2.5	Schutzschichten	113
5.2.6	Entwässerung	114
5.3	Gleisbauverfahren	115
5.4	Feste Fahrbahn	116
5.5	Weichenbau	118
5.5.1	Starre und bewegliche Herzstückspitzen	119
5.5.2	Weichenschwellen	120
6	Gleisquerschnitte	121
6.1	Lichttraumprofile	121
6.2	Dimensionierung von Querschnitten	123
6.3	Gleisabstände	127
6.4	Fahrleitung und lichte Höhen	132
6.4.1	Bauarten	132
6.4.2	Regelbauarten der Oberleitung	133
6.4.3	Abspannung der Oberleitung	134
6.4.4	Überbrückung mehrerer Gleise	135
6.4.5	Mastarten	135
6.4.6	Streckentrenner und Streckentrennungen	136
6.4.7	Lichte Höhen unter Bauwerken	137
7	Bahnfahrzeuge	139
7.1	Kinematik und Fahrdynamik	139
7.2	Bremsen	143
7.2.1	Die Druckluftbremse	143
7.2.2	Reibungsbremsen	144
7.2.3	Reibungsfreie Bremsen	145
7.3	Kupplungen	146
7.4	Achsen und Drehgestelle	147
7.5	Fahrzeugkonzepte	147
7.5.1	Lokbespannter Zug	148
7.5.2	Triebwagenzug	149
7.5.3	Triebkopfbzug	149
7.5.4	Wendezug	150
7.5.5	Züge mit Neigetechnik	150
8	Bahnhöfe	151
8.1	Was ist ein Bahnhof?	151
8.2	Fahrmöglichkeiten in Bahnhöfen	153
8.3	Grundtypen von Bahnhöfen	154

8.3.1	Einteilung nach dem Zweck.....	154
8.3.2	Einteilung nach der Lage im Netz	156
8.3.3	Einteilung nach der Struktur der Gleisanlagen	157
8.4	Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln	158
8.5	Bahnhofsgleise	158
8.6	Anlagen des Personenverkehrs	159
8.7	Weitere Betriebsstellen	163
8.8	Abstellbahnhöfe	166
8.9	Bahnhöfe des Güterverkehrs.....	167
8.9.1	Rangierbahnhöfe: Sortieranlagen für den Wagenladungsverkehr	168
8.9.2	Knotenpunktsystem.....	170
8.9.3	Anlagen des kombinierten Verkehrs.....	170
9	Grundlagen der Signaltechnik.....	174
9.1	Signaltechnik und Sicherheit.....	174
9.2	Signalabhängigkeit	175
9.3	Bahnhof und Strecke	176
9.4	Durchrutschwege und Flankenschutz	177
9.4.1	Grenzzeichen und andere Gefahrpunkte	177
9.4.2	Länge der Durchrutschwege	179
9.4.3	Flankenschutzeinrichtungen.....	180
9.5	Rangierbetrieb.....	181
9.6	Signalsysteme und Signalbilder.....	182
9.6.1	Einfahrtsignale und Ausfahrtsignale	182
9.6.2	Bremswegabstand und Blocksignale	184
9.6.3	Haupt- und Vorsignale.....	186
9.6.4	Plansymbole für Signale.....	186
9.6.5	Grundlegende Signalbilder für Fahren und Halten.....	187
9.6.6	Signalsysteme in Deutschland	187
9.6.7	Signalisierung von Geschwindigkeiten	190
9.7	Zugbeeinflussung	192
9.7.1	Warnsysteme und Zugbeeinflussungssysteme	192
9.7.2	Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB 90)	193
9.7.3	Die Sicherheitsfahrerschaltung.....	196
9.7.4	Signaltechnik und Zugbeeinflussung für Hochgeschwindigkeitsverkehr.....	197
9.8	ETCS	199
9.9	Fail-Safe-Technik	200
9.10	Stellwerkstechnik.....	201

9.10.1	Zugmeldeverfahren als Grundlage der Zugsicherung.....	201
9.10.2	Gleisfreimeldung.....	201
9.10.3	Grundsätze der Fahrwegsicherung in Stellwerken.....	202
9.10.4	Elektronische Stellwerke	203
9.10.5	Mechanische Stellwerke.....	204
9.10.6	Elektromechanische Stellwerke.....	207
9.10.7	Relaisstellwerke	207
9.10.8	Betrieb bei Störungen.....	209
9.11	Sicherung von Bahnübergängen.....	210
10	Bahnbetrieb und Fahrpläne	213
10.1	Sperrzeiten als Basis für konfliktfreie Fahrpläne.....	213
10.1.1	Elemente der Sperrzeit.....	213
10.1.2	Sonderfall: anfahrender Zug.....	215
10.1.3	Sonderfall: haltender Zug.....	216
10.2	Mindestzugfolgezeiten	217
10.3	Pufferzeiten und Fahrzeitzuschläge	218
10.4	Fahrpläne	220
10.5	Betriebsqualität	221
11	Organisation und Richtlinien.....	223
11.1	Organisation der Bahnen in Deutschland	223
11.1.1	Eisenbahnbundesamt.....	223
11.1.2	Infrastruktur und Verkehr.....	223
11.1.3	Deutsche Bahn.....	225
11.2	Finanzierungsfragen.....	226
11.2.1	Eisenbahnkreuzungsgesetz	227
11.2.2	Bundesschienenwegeausbaugesetz.....	228
11.2.3	Regionalisierungsgesetz	228
11.2.4	ÖPNV-Gesetze der Länder.....	229
11.3	Aufbau der deutschen Richtlinien.....	230
11.3.1	Richtlinien für Eisenbahnen.....	230
11.3.2	Bahninterne Richtlinien	231
11.4	Europäische Richtlinien: Technische Spezifikation Interoperabilität (TSI).....	231
11.5	Planungsrecht	232
	Literaturverzeichnis	235
	Sachwortverzeichnis.....	237