



Grundlagen der Bahntechnik

Eisenbahnen, S-, U- und
Straßenbahnen

3., neubearbeitete und erweiterte
Auflage 1991

Wemer-Verlag

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Entwicklung, Werdegang und Rechtsgrundlagen	1
1.1 Daten technischer Entwicklung und verschiedener Betriebseröffnungen	1
1.2 Werdegang der Eisenbahngesellschaften.	2
1.2.1 Deutsche Bundesbahn und Deutsche Reichsbahn.	2
1.2.2 Nichtbundeseigene Eisenbahnen.	4
1.2.3 Stadtschnellbahnen, Stadtbahnen, Straßenbahnen	5
1.3 Rechtsgrundlagen und Organisationsformen	6
1.3.1 Deutsche Bundesbahn.	8
1.3.1.1 Organe der Deutschen Bundesbahn ..	9
1.3.1.2 Beteiligungen der Deutschen Bundesbahn.	11
1.3.2 Nichtbundeseigene Eisenbahn- und Nahverkehrsbetriebe.	12
2 Fahrdynamische Zusammenhänge	15
2.1 Antriebsaggregate	15
2.2 Übertragung von Antriebs- und Bremskräften	17
2.2.1 Antriebsvorgang	19
2.2.2 Bremsvorgang	22
2.3 Bremssysteme	23
2.4 Kräftegleichgewicht der Bewegung	31
2.4.1 Widerstände	31
2.4.1.1 Grund- und Fahrwiderstand	32
2.4.1.2 Steigerungswiderstand	35
2.4.1.3 Bogenwiderstand	35
2.4.1.4 Trägheitswiderstand	37
2.4.2 Zusammenspiel der Kräfte	39
2.4.2.1 Beschleunigungsvorgang	39
2.4.2.2 Linie gleichbleibenden Widerstandes .	40
2.5 Ziele fahrdynamischer Untersuchungen	42
2.5.1 Vorgehensweise	42
2.5.2 Ermittlung der Fahrzeit und des Energiebedarfs	44

Trassierungselemente	45
3.1 Begriff und Art der Züge, Zuglängen	46
3.2 Fahrgeschwindigkeit, Ausbaugeschwindigkeit, Entwurfsgeschwindigkeit	48
3.3 Längsneigungen	49
3.4 Bogenhalbmesser	51
3.5 Überhöhung, Seitenbeschleunigung, Mindest- halbmesser, zulässige Geschwindigkeit	52
3.6 Übergangsbogen und Überhöhungsrampe	60
3.7 Spurweiten	69
3.8 Abgrenzung des Fahrtraumes	71
3.8.1 Begrenzung der Fahrzeuge	71
3.8.2 Umgrenzung des lichten Raumes	73
3.8.3 Ermittlung der Begrenzungslinien nach kinematischer Berechnungsweise	83
3.9 Gleisabstände	85

Oberbau	91
4.1 Zusammenwirken von Rad und Schiene	91
4.2 Zusammenwirken der Einzelemente des Oberbaues	94
4.3 Schienenstrang	101
4.3.1 Herstellung, Material und Formen der Schienen	101
4.3.2 Verbindung der Schienen	105
4.4 Schienenbefestigungsmittel	109
4.5 Schwellen	113
4.6 Bettung	116
4.7 Schwellen-/schotterloser Oberbau	117
4.8 Bahnkörper und Oberbauarbeiten	120
4.8.1 Gestaltung des Bahnkörpers	120
4.8.2 Oberbauarbeiten	122
4.9 Stromschiene und Fahrleitung	125
4.10 Gleisabschlüsse	131

Elemente der Gleisverbindungen	132
5.1 Weichen	132
5.1.1 Weichenarten	132
5.1.2 Darstellungsweisen und Elemente einfacher Weichen	134
5.1.3 Bogen-, Doppel- und Kreuzungsweichen	139
5.1.4 Weichenbauteile	143
5.1.4.1 Zungenspitzen und Backenschienen ..	143
5.1.4.2 Zungenarten	146
5.1.4.3 Stellvorrichtungen	146
5.1.4.4 Weichenverschlüsse	148
5.1.4.5 Weichenriegel, Zungenprüfer und Riegelschloß	149

5.1.4.6	Zwischenschienen.	150
5.1.4.7	Herzstücke und Radlenker.	150
5.1.4.8	Unterschwellung.	153
5.1.5	Weicheneinbau.	154
5.1.6	Weichen im Gleisplan.	154
5.1.6.1	Weichen im Gleis.	155
5.1.6.2	Gleiswechsel.	158
5.1.6.3	Weichenstraßen.	159
5.1.7	Besonderheiten bei Straßenbahnweichen.	160
5.2	Kreuzungen.	163
5.3	Drehscheiben und Schiebebühnen.	164

Zugsicherung		168
6.1	Überblick.	169
6.2	Signale.	170
6.2.1	Art und Bedeutung der Signale.	171
6.2.2	Signalstandorte.	175
6.3	Mittel der Abstandshaltung (Streckenblock).	177
6.3.1	Elektrischer Streckenblock (Handblock).	177
6.3.2	Selbsttätiger Streckenblock.	178
6.3.3	Fahren auf elektrische Sicht.	180
6.4	Mittel zur Fahrwegsicherung.	180
6.4.1	Maßnahmen zur Weichensicherung.	180
6.4.2	Flankenschutzeinrichtungen.	180
6.4.3	Blockeinrichtungen des Bahnhofsbereiches (Bahnhofsblock).	182
6.5	Stellwerke.	185
6.5.1	Mechanische Stellwerke.	185
6.5.2	Elektromechanische Stellwerke.	187
6.5.3	Drucktastenstellwerke (Dr-Stellwerke).	188
6.5.4	Spurplanstellwerke.	190
6.5.5	Elektronische Stellwerke.	191
6.5.6	Ferngesteuerte Stellwerke.	191
6.5.7	Automatisierte Stellwerkseinrichtungen.	192
6.5.8	Stellwerke für Straßenbahnen.	193
6.6	Weichen- und Signalstörungen.	193
6.7	Zugbeeinflussungen.	196
6.7.1	Mechanische und magnetische Fahrsperrn ...	196
6.7.2	Induktive Zugsicherung (Indusi).	197
6.7.3	Sicherheitsfahrerschaltung (Sifa), Totmanneinrichtung.	198
6.8	Fahrdienstliche Verständigung.	199
6.8.1	Zugmeldeverfahren.	199
6.8.2	Rangierfunk, Zugleitbetrieb und Zugbahnfunk	200

Überlegungen zur Leistungsfähigkeit	202
7.1 Begriffsbestimmung und Grundlagen	202
7.2 Zugfolgezeitermittlung	202
7.2.1 Zeitgleiche Blockabschnitte	202
7.2.2 Standortbestimmung für Zwischensignale	205
7.2.3 Rückstauerscheinungen bei Verspätungen	208
7.2.4 Auswirkungen von Doppelbahnsteigen und Doppelhaltestellen	208
7.2.5 Einleisige Streckenabschnitte	211
7.3 Folgerungen	212
7.4 Besonderheiten bei der Straßenbahnsignalisierung ...	214
 Linienzugbeeinflussung	218
8.1 Zielsetzungen	218
8.2 Systeme der Linienzugbeeinflussung	218
8.3 Anwendungsbereiche	220
8.3.1 Sicherung schneller Zugfahrten	220
8.3.2 Fahren im geschwindigkeitsabhängigen Abstand	221
8.3.3 Die Signaltechnik auf Neubaustrecken der Deutschen Bundesbahn	222
8.3.3.1 Blockeinteilung	222
8.3.3.2 Betriebsweise mit dunkelschaltbaren Signalen	224
8.3.3.3 LZB-Zwangsbremmung	226
8.3.4 Wirtschaftliche Fahrweise	226
8.3.5 Automatischer Zugbetrieb	230
8.3.6 Zuglaufüberwachung, Betriebsdatenerfassung .	231
 9 Bahnhofsanlagen	232
9.1 Übergeordnete Gesichtspunkte	232
9.1.1 Begriffsbestimmungen	232
9.1.2 Gleisarten, Anordnung und Gleislängen	233
9.1.3 Generelle Gestaltung der Gleispläne	235
9.2 Anlagen für den Personenverkehr	236
9.2.1 Haltepunkte und Haltestellen	236
9.2.2 Stellwerkshaltestellen der Stadtschnell- und Stadtbahnen	237
9.2.2.1 Unterwegshaltestellen	237
9.2.2.2 Endhaltestellen	240
9.2.2.3 Kreuzungshaltestellen	240
9.2.3 Kleine und mittlere Bahnhöfe der Eisenbahn	243
9.2.4 Große Bahnhöfe	245
9.2.5 Einzelheiten der baulichen Gestaltung	246

9.2.5.1	Bahnsteiganordnung	246
9.2.5.2	Bahnsteiglänge	252
9.2.5.3	Bahnsteighöhe	252
9.2.5.4	Bahnsteigbreite, Treppen und Bahnsteigoberfläche	255
9.2.5.5	Wetterschutzanlagen	260
9.2.5.6	Schalterhallen, Zwischengeschosse und Gänge	261
9.2.5.7	Weg- und Fahrzielinformation	262
9.2.5.8	Beleuchtung	263
9.2.6	Serviceeinrichtungen für Reisende	264
9.2.7	Die erforderlichen Straßenverkehrsanlagen ...	266
9.2.8	Anordnung von Straßenbahnhaltestellen im Straßenraum	268
9.3	Abstellbahnhöfe	273
9.4	Anlagen für den Güterverkehr	275
9.4.1	Einteilung der Güter	275
9.4.2	Gestaltung der Gleispläne	276
9.4.3	Anlagen für den Stückgut- und Wagen- ladungsverkehr	276
9.4.4	Anlagen für den kombinierten Ladungsverkehr	278
9.4.4.1	Containerverkehr	278
9.4.4.2	Huckepackverkehr, Trailerzug und Auto-im-Reisezug	283
9.4.5	Privatgleisanschlüsse	286
9.5	Anlagen für den Rangierbetrieb	291
9.5.1	Grundform und Arten von Rangierbahnhöfen	291
9.5.2	Aufgaben und Gestaltung der Teilbereiche	293
9.5.3	Mittel zur Beschleunigung des Rangiervorganges	295
10	Sonderfragen	304
10.1	Bahnübergänge	304
10.1.1	Bauliche Gestaltung	304
10.1.1.1	Anforderungen an die Konstruktion	304
10.1.1.2	Konstruktionsarten	306
10.1.2	Verkehrstechnische Sicherung	308
10.1.2.1	Bahnübergänge ohne technische Sicherung	310
10.1.2.2	Bahnübergänge mit technischer Sicherung	310
10.1.2.3	Abhängigkeit der Sicherung benachbarter Bahnübergänge und Straßenknotenpunkte	313
10.1.3	Beseitigung von Bahnübergängen	314

10.2	Umweltschutz (Dr. C. Stüber)	315
10.2.1	Reinhaltung der Luft	315
10.2.2	Reinhaltung der Gewässer und des Grundwassers	316
10.2.3	Abfallbeseitigung	318
10.2.4	Strahlenschutz	318
10.2.5	Landschaftspflege	319
10.2.6	Lärmschutz	319
10.3	Kabinenbahnen	325
10.4	Magnetbahnen	325
10.5	Die Wuppertaler Schwebebahn	326
10.5.1	Entstehungsgeschichte	326
10.5.2	Fahrweg	327
10.5.3	Fahrzeuge	330
10.5.4	Zugsicherung und Betrieb	331
10.6	Tunnel auf Neubaustrecken (Prof. Dr.-Ing. B. Walz)	333
10.6.1	Bautechnik	333
10.6.2	Ausrüstung und Einbauten	336
10.6.3	Sicherheit und Katastrophenschutz	337
10.6.4	Umweltschutzaspekte	337
10.7	Die Nebenbahnproblematik - Fakten und Lösungen (Dipl.-Ing. B. Bohl)	339
10.7.1	Probleme der Nebenbahnen	339
10.7.2	Lösungsansätze	341
10.8	Neue Konstellationen - neue Perspektiven	344
10.8.1	Die Situation der Bahnen in der DDR im Sommer 1990	344
10.8.1.1	Verkehrsentwicklung	344
10.8.1.2	Bahnanlagen und Fahrzeugpark	347
10.8.1.3	Schienenbahnen des öffentlichen Personennahverkehrs	349
10.8.2	Ein gesamtdeutsches Eisenbahnsystem	350
11	Schienenbahnen - Teil des Gesamtverkehrssystems	353
11.1	Beurteilung der Schienenbahnsysteme	355
11.2	Differenzierte Bedienung	357
11.3	Künftige Aufgabenteilung	357
11.4	Finanzverantwortung und rechtliche Zuständigkeiten	360
11.5	Kooperation von Verkehrsträgern sowie mit den kommunalen Gebietskörperschaften und den Bundesländern	361
	Literatur	364
	Quellenverzeichnis der Abbildungen	372
	Stichwortverzeichnis	375