



Inhaltsverzeichnis

Haldor Jochim, Frank Lademann

Planung von Bahnanlagen

Grundlagen - Planung - Berechnung

ISBN: 978-3-446-41345-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41345-0>

sowie im Buchhandel.

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 Grenzwerte | 33 |
| 3.2.3 | Gerade und Kreisbogen | 34 |
| 3.2.4 | Überhöhung | 35 |
| 3.2.5 | Überhöhungsfehlbetrag | 38 |
| 3.2.6 | Überhöhungsrampe | 39 |
| 3.2.7 | Übergangsbogen | 41 |
| 3.3 | Fahrdynamisch optimierter Übergangsbogen (Wiener Bogen®) | 45 |
| 3.4 | Gleisverziehungen | 45 |
| 3.5 | Längsneigungen und Neigungswechsel | 49 |
| 3.6 | Besonderheiten bei Neigetchnik | 52 |
| 3.7 | Beispielaufgaben | 52 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4 | Trassierung von Weichen und Weichenverbindungen | 60 |
| 4.1 | Geometrie der einfachen Weichen | 61 |
| 4.1.1 | Darstellung von einfachen Weichen im Lageplan | 62 |
| 4.1.2 | Radien der einfachen Weichen | 64 |
| 4.1.3 | Weichenneigungen | 65 |
| 4.1.4 | Standardisierung der Weichen, Weichentabelle | 66 |
| 4.1.5 | Weichenverbindungen | 68 |
| 4.1.6 | Bemessung einer Weichenverbindung mit einfachen Weichen | 69 |
| 4.1.7 | Länge von Weichenverbindungen | 70 |
| 4.2 | Bogenweichen | 73 |
| 4.2.1 | Radien der Bogenweichen | 73 |
| 4.2.2 | Bemessung von Bogenweichen | 75 |
| 4.2.3 | Rucknachweis | 78 |
| 4.2.4 | Überhöhung und Überhöhungsfehlbetrag | 81 |
| 4.2.5 | Praktische Bemessung von Bogenweichen | 83 |
| 4.2.5.1 | Stammgleis | 83 |
| 4.2.5.2 | Zweiggleis in Innenbogenweichen (IBW) | 83 |
| 4.2.5.3 | Zweiggleis in Außenbogenweichen (ABW) | 85 |
| 4.2.6 | Länge von Weichenverbindungen im Bogen | 87 |
| 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 | 96 |
| 4.6 | Beispiele | 97 |
| 5 | Oberbau | 102 |
| 5.1 | Abgrenzung von Oberbau und Unterbau | 102 |
| 5.2 | Bauteile des Gleises | 103 |
| 5.2.1 | Schienen | 103 |
| 5.2.2 | Schwellen | 104 |
| 5.2.2.1 | Holzschwellen | 104 |
| 5.2.2.2 | Stahlschwellen | 105 |
| 5.2.2.3 | Betonschwellen | 105 |
| 5.2.3 | Schienenbefestigungen | 105 |
| 5.2.4 | Schotterbett | 106 |
| 5.2.5 | Schutzschichten | 107 |
| 5.2.6 | Entwässerung | 109 |
| 5.3 | Gleisbauverfahren | 109 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.4 | Feste Fahrbahn..... | 110 |
| 5.5 | Weichenbau | 113 |
| 5.5.1 | Starre und bewegliche Herzstückspitzen | 114 |
| 5.5.2 | Weichenschwellen..... | 115 |
| 6 | Gleisquerschnitte..... | 117 |
| 6.1 | Lichttraumprofile | 117 |
| 6.2 | Dimensionierung von Querschnitten | 119 |
| 6.3 | Gleisabstände | 123 |
| 6.4 | Fahrleitung und lichte Höhen..... | 128 |
| 6.4.1 | Bauarten | 128 |
| 6.4.2 | Regelbauarten der Oberleitung | 129 |
| 6.4.3 | Abspannung der Oberleitung | 130 |
| 6.4.4 | Überbrückung mehrerer Gleise | 131 |
| 6.4.5 | Mastarten | 131 |
| 6.4.6 | Streckentrenner und Streckentrennungen | 132 |
| 6.4.7 | Lichte Höhen unter Bauwerken | 133 |
| 7 | Bahnfahrzeuge | 135 |
| 7.1 | Kinematik und Fahrdynamik | 135 |
| 7.2 | Bremsen | 139 |
| 7.2.1 | Die Druckluftbremse..... | 139 |
| 7.2.2 | Reibungsbremsen | 140 |
| 7.2.3 | Reibungsfreie Bremsen..... | 141 |
| 7.3 | Kupplungen..... | 141 |
| 7.4 | Achsen und Drehgestelle | 143 |
| 7.5 | Fahrzeugkonzepte | 143 |
| 7.5.1 | Lokbespannter Zug | 144 |
| 7.5.2 | Triebwagenzug..... | 145 |
| 7.5.3 | Triebkopfzug..... | 145 |
| 7.5.4 | Wendezug | 146 |
| 7.5.5 | Züge mit Neigetechnik..... | 146 |
| 8 | Bahnhöfe | 147 |
| 8.1 | Fahrmöglichkeiten in Bahnhöfen | 147 |
| 8.2 | Grundtypen von Bahnhöfen..... | 148 |
| 8.2.1 | Einteilung nach dem Zweck | 148 |
| 8.2.2 | Einteilung nach der Lage im Netz | 150 |
| 8.2.3 | Einteilung nach der Struktur der Gleisanlagen..... | 151 |
| 8.3 | Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln | 152 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 8.4 | Bahnhofsgleise und -weichen | 153 |
| 8.5 | Anlagen des Personenverkehrs | 153 |
| 8.6 | Weitere Betriebsstellen | 157 |
| 8.7 | Abstellbahnhöfe | 159 |
| 8.8 | Bahnhöfe des Güterverkehrs | 159 |
| 8.8.1 | Rangierbahnhöfe: Sortieranlagen für den Wagenladungsverkehr..... | 160 |
| 8.8.2 | Knotenpunktsystem | 163 |
| 8.8.3 | Anlagen des kombinierten Verkehrs | 163 |
| 9 | Grundlagen der Signaltechnik | 167 |
| 9.1 | Signaltechnik und Sicherheit | 167 |
| 9.2 | Signalabhängigkeit | 168 |
| 9.3 | Bahnhof und Strecke | 169 |
| 9.4 | Durchrutschwege und Flankenschutz | 170 |
| 9.4.1 | Grenzzeichen und andere Gefahrpunkte | 170 |
| 9.4.2 | Länge der Durchrutschwege | 172 |
| 9.4.3 | Flankenschutzeinrichtungen..... | 173 |
| 9.5 | Rangierbetrieb | 174 |
| 9.6 | Signalsysteme und Signalbilder | 175 |
| 9.6.1 | Einfahrtsignale und Ausfahrtsignale..... | 175 |
| 9.6.2 | Bremswegabstand und Blocksignale | 177 |
| 9.6.3 | Haupt- und Vorsignale..... | 179 |
| 9.6.4 | Plansymbole für Signale..... | 180 |
| 9.6.5 | Grundlegende Signalbilder für Fahren und Halten..... | 180 |
| 9.6.6 | Signalsysteme in Deutschland | 180 |
| 9.6.7 | Signalisierung von Geschwindigkeiten..... | 183 |
| 9.7 | Zugbeeinflussung | 185 |
| 9.7.1 | Warnsysteme und Zugbeeinflussungssysteme | 185 |
| 9.7.2 | Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB 90) | 186 |
| 9.7.3 | Die Sicherheitsfahrerschaltung..... | 189 |
| 9.7.4 | Signaltechnik und Zugbeeinflussung für Hochgeschwindigkeitsverkehr | 190 |
| 9.8 | ETCS | 192 |
| 9.9 | Fail-Safe-Technik | 193 |
| 9.10 | Stellwerkstechnik | 194 |
| 9.10.1 | Zugmeldeverfahren als Grundlage der Zugsicherung | 194 |
| 9.10.2 | Gleisfreimeldung | 195 |
| 9.10.3 | Grundsätze der Fahrwegsicherung in Stellwerken | 196 |
| 9.10.4 | Elektronische Stellwerke | 197 |
| 9.10.5 | Mechanische Stellwerke..... | 198 |
| 9.10.6 | Elektromechanische Stellwerke | 200 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 9.10.7 | Relaisstellwerke..... | 201 |
| 9.10.8 | Betrieb bei Störungen..... | 203 |
| 9.11 | Sicherung von Bahnübergängen..... | 204 |
| 10 | Bahnbetrieb und Fahrpläne | 207 |
| 10.1 | Sperrzeiten als Basis für konfliktfreie Fahrpläne..... | 207 |
| 10.1.1 | Elemente der Sperrzeit..... | 207 |
| 10.1.2 | Sonderfall: anfahrender Zug..... | 209 |
| 10.1.3 | Sonderfall: haltender Zug..... | 210 |
| 10.2 | Mindestzugfolgezeiten | 211 |
| 10.3 | Pufferzeiten und Fahrzeitzuschläge | 212 |
| 10.4 | Fahrpläne | 214 |
| 10.5 | Betriebsqualität | 215 |
| 11 | Organisation und Richtlinien | 217 |
| 11.1 | Organisation der Bahnen in Deutschland | 217 |
| 11.1.1 | Eisenbahnbundesamt..... | 217 |
| 11.1.2 | Infrastruktur und Verkehr..... | 217 |
| 11.1.3 | Deutsche Bahn | 219 |
| 11.2 | Finanzierungsfragen | 220 |
| 11.2.1 | Eisenbahnkreuzungsgesetz | 221 |
| 11.2.2 | Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz..... | 222 |
| 11.2.3 | Bundesschienenwegeausbaugesetz..... | 223 |
| 11.2.4 | Regionalisierungsgesetz | 224 |
| 11.3 | Aufbau der deutschen Richtlinien | 225 |
| 11.3.1 | Richtlinien für Eisenbahnen..... | 225 |
| 11.3.2 | Bahninterne Richtlinien | 226 |
| 11.4 | Europäische Richtlinien: Technische Spezifikation Interoperabilität (TSI)..... | 226 |
| 11.5 | Planungsrecht..... | 227 |
| | Literaturverzeichnis | 229 |
| | Sachwortverzeichnis | 230 |