

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
<b>1 Gesetzliche Grundlagen und Organisation von DB AG, Eisenbahn-Bundesamt, EISENBAHN-CERT und ÖBB .....</b>	<b>21</b>
1.1 Rechtliche Vorschriften .....	21
1.2 Bahnreform zum 1.1.1994 .....	22
1.3 Organisation, Aufbau und Aufgaben der Deutschen Bahn AG .....	24
1.3.1 Holding, Konzern .....	24
1.3.2 DB Netz AG .....	27
1.3.3 DB Station & Service AG .....	29
1.3.4 Andere Tochterunternehmen der DB AG .....	30
1.4 Organisation und Aufbau des Eisenbahn-Bundesamtes .....	35
1.4.1 Zentrale .....	38
1.4.2 Außenstellen .....	38
1.4.3 Landeseisenbahnaufsicht .....	38
1.5 EISENBAHN-CERT .....	39
1.6 Organisation und Aufbau der ÖBB .....	39
1.6.1 Holding, Konzern .....	39
1.6.2 ÖBB-Infrastruktur Bau AG .....	40
1.6.3 ÖBB-Infrastruktur Betrieb AG .....	41
<b>2 Technische Regeln im Eisenbahnbau .....</b>	<b>43</b>
2.1 Technische Vorschriften .....	43
2.2 Rechtsbegriff der anerkannten Regeln der Technik .....	44
2.3 Planungs- und Bemessungsvorschriften .....	45
2.4 Bauprodukte, Bauarten, Komponenten und Bauverfahren .....	46
2.4.1 Eisenbahnspezifische Bauregellisten .....	47
2.4.2 Übereinstimmungsnachweisverfahren .....	48
2.4.3 Bauprodukte mit besonderen Eigenschaften .....	49

<b>2.5</b>	<b>Regelwerk der <i>Deutschen Bahn AG</i></b> .....	49
<b>2.6</b>	<b>Regelwerk für andere Bahnen (<i>VDV-Richtlinien</i>)</b> .....	51
<b>2.7</b>	<b>Verbindlichkeitsgrad von technischen Regeln in Regelwerken</b> .....	53
<b>2.8</b>	<b>Technische Regeln in Österreich</b> .....	54
2.8.1	Technische Regeln in Gesetzen und Verordnungen.....	54
2.8.2	Notifizierte technische Regeln.....	55
2.8.3	Technische Regeln der <i>Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV)</i> .....	58
<b>3</b>	<b>Verfahrensablauf von Baumaßnahmen im Eisenbahnbau</b> .....	59
<b>3.1</b>	<b>Bundesverkehrswegeplan und Raumordnung</b> .....	59
3.1.1	Bundesverkehrswegeplan 2003 .....	59
3.1.2	Aufgaben der Raumordnung/Raumentwicklung.....	59
3.1.3	Raumordnungsgesetz des Bundes und der Länder .....	61
3.1.4	Raumordnungsverfahren .....	63
<b>3.2</b>	<b>Aufgaben des <i>Eisenbahn-Bundesamtes</i> bei einer Baumaßnahme</b> .....	63
3.2.1	Finanzierung .....	63
3.2.2	Planfeststellung .....	64
3.2.3	Bauaufsicht durch das <i>EBA</i> .....	64
<b>3.3</b>	<b>Ablauf einer Baumaßnahme bei der <i>Deutschen Bahn AG</i></b> .....	75
3.3.1	Maßnahmenbeginn.....	75
3.3.2	<i>RiL 809</i> .....	75
<b>3.4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	79
3.4.1	Einleitung.....	79
3.4.2	Beteiligte, Aufgaben der Beteiligten und Schnittstellenüberlegungen.....	80
3.4.3	Projektorganisation Inbetriebnahme.....	82
3.4.4	Grober zeitlicher Ablauf der Inbetriebnahme .....	82
3.4.5	Versuchsbetrieb.....	84
3.4.6	Probetrieb .....	85
3.4.7	<i>EG-Zertifikat</i> , Inbetriebnahmegenehmigung .....	85
<b>3.5</b>	<b>Durchführung von Bauvorhaben in Österreich</b> .....	87
3.5.1	Einleitung – Generalverkehrsplan Österreich .....	87
3.5.2	Straffung der Planungsverfahren.....	90
3.5.3	Eisenbahnrechtliche Baugenehmigung .....	90
3.5.4	Baudurchführung.....	98
3.5.5	Eisenbahnrechtliche Betriebsbewilligung.....	101

<b>4</b>	<b>Auswirkungen der <i>Interoperabilitätsrichtlinien 96/48/EG</i> und <i>2001/16/EG</i>, beide geändert durch die <i>Änderungsrichtlinie 2004/50/EG</i> .....</b>	<b>103</b>
<b>4.1</b>	<b>Einleitung, Europarechtliche Rahmenbedingungen .....</b>	<b>103</b>
4.1.1	<i>Transeuropäische Netze (TEN)</i> .....	103
4.1.2	Europäische Richtlinien über die Interoperabilität des Eisenbahnverkehrs .....	103
4.1.3	<i>Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI)</i> .....	103
4.1.4	Zweites Eisenbahnpaket .....	106
<b>4.2</b>	<b>Auswirkungen der <i>RL 96/48/EG(HGV)</i> .....</b>	<b>107</b>
4.2.1	Überarbeitete <i>TSI Infrastruktur HGV</i> (gültig für Inbetriebnahmen ab 01.07.2008) .....	108
4.2.2	Ausblick auf <i>TSI INS konventionell</i> .....	114
4.2.3	<i>TSI PRM</i> .....	117
4.2.4	<i>TSI SRT</i> .....	118
<b>4.3</b>	<b><i>EG-Prüfung bei Infrastrukturvorhaben des TEN durch Benannte Stellen</i> .....</b>	<b>118</b>
4.3.1	Einleitung .....	118
4.3.2	Prüfgegenstand, Streckenkategorien, Netz .....	120
4.3.3	Konformitäts- und Gebrauchstauglichkeitsbewertung von Komponenten .....	121
4.3.4	Phasen der <i>EG-Prüfung</i> des Teilsystems <i>INS</i> .....	125
4.3.5	Abgrenzung von Bauzuständen und Teilabschnitten im Rahmen des Neubaus/Ausbaus von Strecken .....	126
4.3.6	Zeitlicher Ablauf und Überschneidung <i>EG-Prüfung</i> und nationale Genehmigungsverfahren .....	128
4.3.7	Prüfumfang und Unterlagen .....	129
4.3.8	<i>Heft zur Überprüfung der Strecke (HzÜdS)</i> .....	131
4.3.9	Infrastrukturregister .....	131
<b>4.4</b>	<b>Anforderungen nach <i>TSI INS HGV</i> .....</b>	<b>131</b>
4.4.1	Anforderungen an die freie Strecke .....	131
4.4.2	Anforderungen an Bahnhöfe .....	132
4.4.3	Anforderungen an Brücken- und Ingenieurbauwerke .....	133
4.4.4	Anforderungen an den Oberbau .....	136
<b>4.5</b>	<b>Anwendungen der <i>Richtlinie 96/48/EG</i> und <i>2001/16/EG</i> in Österreich ...</b>	<b>136</b>
4.5.1	Vorbemerkungen .....	136
4.5.2	Umsetzung der Richtlinien in den Bundesgesetzen und Geltungsbereich .....	136
4.5.3	Ausnahmen von den <i>TSI</i> .....	138
4.5.4	Infrastrukturregister .....	138
4.5.5	Technisches Regelwerk .....	138
4.5.6	Umrüstung, Erneuerung .....	138
4.5.7	<i>EG-Prüfverfahren</i> , Inbetriebnahmegenehmigung, eisenbahnrechtliche Baugenehmigung .....	140

4.5.8	Allgemeines Prüfheft <i>IOP-PH</i> .....	140
4.5.9	Projektspezifische Bearbeitung des <i>IOP-PH</i> .....	142
4.5.10	Rahmenbedingungen für die Aufstellung und Prüfung der Prüfhefte.....	144
<b>5</b>	<b>Linienführung und Trassierung</b> .....	<b>145</b>
<b>5.1</b>	<b>Technische und rechtliche Vorschriften</b> .....	<b>145</b>
5.1.1	Gesetze und Verordnungen .....	145
5.1.2	Technische Vorschriften .....	145
<b>5.2</b>	<b>Abkürzungen</b> .....	<b>146</b>
<b>5.3</b>	<b>Streckenstandards, Fahrgeschwindigkeiten und betriebliche Infrastrukturplanung</b> .....	<b>148</b>
5.3.1	Hauptbahnen .....	148
5.3.2	Nebenbahnen.....	149
5.3.3	Hochgeschwindigkeitsstrecken nach <i>RL 96/48/EG</i> .....	149
5.3.4	Betriebliche Infrastrukturplanung von <i>DB Netz AG</i> .....	149
<b>5.4</b>	<b>Grundlagen der Fahrdynamik und Trassierung – Kräfte im Gleis</b> .....	<b>152</b>
5.4.1	Ausgleichende Überhöhung $u_0$ .....	153
5.4.2	Allgemeiner Fall mit Überhöhung $u$ .....	153
5.4.3	Ermittlung der unausgeglichene Seitenbeschleunigung $p$ .....	154
5.4.4	Zusammenstellung der Formeln für die Berechnung im überhöhten Gleis .....	154
<b>5.5</b>	<b>Grundsätze der Linienführung; Ermessens- und Genehmigungsgrenzwerte</b> .....	<b>155</b>
<b>5.6</b>	<b>Gleisbogenradius</b> .....	<b>156</b>
5.6.1	Mindestbogenradien gemäß <i>EBO</i> .....	156
5.6.2	Regelungen nach <i>RiL 800.0110</i> .....	156
<b>5.7</b>	<b>Planungswerte für die Überhöhung und Überhöhungsfehlbeträge</b> .....	<b>157</b>
5.7.1	Planungswerte für die Überhöhung.....	157
5.7.2	Planungswerte für die Überhöhungsfehlbeträge.....	160
<b>5.8</b>	<b>Überhöhungsrampen und Übergangsbogen</b> .....	<b>161</b>
5.8.1	Arten der Übergangsbogen und Überhöhungsrampen .....	161
5.8.2	Notwendigkeit, Länge und Planung von Übergangsbogen.....	163
<b>5.9</b>	<b>Elemente zwischen Bogen, Zwischengerade</b> .....	<b>165</b>
5.9.1	Allgemeines .....	165
5.9.2	Mindestlänge von Zwischengeraden/Zwischenbogen .....	165

<b>5.10</b>	<b>Zulässigkeit unvermittelter Krümmungswechsel nach <i>RiL 800.0110</i> .....</b>	<b>167</b>
<b>5.11</b>	<b>„Gleisschere“ .....</b>	<b>169</b>
<b>5.12</b>	<b>Gleisverziehungen .....</b>	<b>170</b>
<b>5.13</b>	<b>Neigungen sowie Ausrundungen von Kuppen und Wannenn.....</b>	<b>170</b>
5.13.1	Zulässige Längsneigung .....	170
5.13.2	Ausrundung der Neigungswechsel .....	171
<b>5.14</b>	<b>Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Linienführung .....</b>	<b>172</b>
<b>5.15</b>	<b>Neigetechnik.....</b>	<b>173</b>
5.15.1	Zulässiger Überhöhungsfehlbetrag .....	173
5.15.2	Wahl der Überhöhung und des Überhöhungsfehlbetrages .....	174
5.15.3	Rampen von Übergangsbogen.....	174
5.15.4	Übergangsbogen .....	174
<b>5.16</b>	<b>Weichen im Rahmen der Trassierung und Linienführung.....</b>	<b>175</b>
5.16.1	Darstellung der Weichen und Kreuzungen/Bezeichnungen .....	175
5.16.2	Weichenbauarten .....	176
5.16.3	Grundsätze für die Wahl der Weichen .....	193
5.16.4	Bogenweichen .....	195
5.16.5	Schutzweichen.....	201
5.16.6	Gleisverbindungen mit einfachen Weichen.....	203
5.16.7	Lage des Grenzzeichens und des Signals.....	207
<b>5.17</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Linienführung – was sollte vermieden werden?.....</b>	<b>208</b>
5.17.1	Abzweig zu einer Abstellgruppe.....	209
5.17.2	Bogenweichenverbindung .....	210
5.17.3	Streckenverzweigung .....	210
5.17.4	Innen liegendes Überholungsgleis/Streckenverzweigung nach innen .....	210
5.17.5	Mögliche Auflösung .....	211
5.17.6	Übergangsbogenanfang bei Bogenweichen mit anschließendem Übergangsbogen .....	211
5.17.7	Einbautechnisch günstiger Weichenanschluss in stark befahrenen Gleisen ...	211
5.17.8	Gleisabstand bei Weichenverbindungen (durchgehende Schwellen nicht über beide durchgehenden Hauptgleise).....	211
5.17.9	Gleisverziehung .....	211
<b>5.18</b>	<b>Darstellung von Bahnanlagen in Lageplänen 1:1000 .....</b>	<b>212</b>
5.18.1	Gleise .....	212
5.18.2	Nummerierung der Gleise/Strecken .....	212
5.18.3	Neigungswechsel und Kilometrierung .....	213
5.18.4	Gleisbogen .....	213

## Inhaltsverzeichnis

---

5.18.5	Grenzzeichen .....	213
5.18.6	Böschungen.....	214
5.18.7	Brücken .....	215
5.18.8	Gebäude .....	215
<b>5.19</b>	<b>Trassierung und Linienführung im Lageplan und Höhenplan.....</b>	<b>216</b>
5.19.1	Bogenabsteckung .....	217
5.19.2	Gleisverziehung im Bogen .....	218
5.19.3	Übergangsbogen mit gerader Überhöhungsrampe (Kubische Parabel als Übergangsbogen) .....	219
5.19.4	Neigungswechsel .....	220
5.19.5	Übergangsbogen einlegen.....	221
5.19.6	Bogenweichen konstruieren .....	221
<b>5.20</b>	<b>Berechnungsbeispiele.....</b>	<b>223</b>
<b>5.21</b>	<b>Trassierung und Linienführung für NE-Bahnen sowie Anschlussbahnen</b>	<b>227</b>
5.21.1	NE-Bahnen des öffentlichen Verkehrs .....	227
5.21.2	Anschlussbahnen .....	229
<b>5.22</b>	<b>Linienführung und Trassierung in Österreich .....</b>	<b>230</b>
5.22.1	Technische Regeln .....	230
5.22.2	Trassierung in Raumkoordinaten.....	230
5.22.3	Herkömmliche Trassierung in der Anwendung .....	232
5.22.4	Verwendung von Weichen (in HL-Strecken) .....	239
5.22.5	Fortschrittliche Trassierung in der Anwendung.....	239
<b>6</b>	<b>Eisenbahnbau, lichter Raum und Gleisabstände.....</b>	<b>243</b>
<b>6.1</b>	<b>Technische und rechtliche Vorschriften .....</b>	<b>243</b>
6.1.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	243
6.1.2	Eisenbahnspezifische Vorschriften und Normen.....	243
<b>6.2</b>	<b>Umgrenzung des lichten Raumes.....</b>	<b>245</b>
6.2.1	Regellichtraum nach EBO.....	245
6.2.2	Ermittlung der Grenzlinie und Lichtraumübergänge.....	248
6.2.3	Bereich "A" .....	255
<b>6.3</b>	<b>Berechnung der waagerechten und lotrechten Abstände der Eckpunkte des lichten Raumes auf der Bogeninnen- und -außenseite.....</b>	<b>255</b>
<b>6.4</b>	<b>Gleisabstände.....</b>	<b>255</b>
6.4.1	Gleisabstände nach EBO.....	255
6.4.2	Gleisabstände auf der freien Strecke und in Bahnhöfen .....	257
6.4.3	Streckenquerschnitte.....	260

<b>6.5</b>	<b>Lichte Höhe und Weite an Straßenüberführungen über Eisenbahnanlagen; Berührungsschutz und Erdung</b> .....	262
6.5.1	Lichte Höhen.....	262
6.5.2	Lichte Weiten.....	264
6.5.3	Berührungsschutz und Erdung.....	264
<b>6.6</b>	<b>Gefahrenraum und Sicherheitsraum</b> .....	264
<b>7</b>	<b>Bauliche Anlagen, Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke</b> .....	265
<b>7.1</b>	<b>Technische Vorschriften</b> .....	266
<b>7.2</b>	<b>Definitionen</b> .....	268
<b>7.3</b>	<b>Bemessung geotechnischer Bauwerke</b> .....	269
7.3.1	Vertikallasten.....	269
7.3.2	Dynamischer Beiwert.....	270
7.3.3	Sonstige Einwirkungen.....	270
7.3.4	Ausbreitung im Boden.....	270
7.3.5	Erddruck.....	271
<b>7.4</b>	<b>Planumsschutzschichten bei bestehenden Strecken</b> .....	272
<b>7.5</b>	<b>Übergangsbereich</b> .....	276
7.5.1	Planungsgrundlagen.....	276
7.5.2	Entwässerung der Hinterfüllbereiche.....	277
<b>7.6</b>	<b>Fahrweggründungen</b> .....	278
7.6.1	Bodenaustauschverfahren.....	278
7.6.2	Mechanische und hydraulische Verbesserungsverfahren.....	279
7.6.3	Verbesserte und verfestigte Bodenschichten.....	279
<b>7.7</b>	<b>Stützbauwerke</b> .....	279
7.7.1	Spundwände.....	280
7.7.2	Bohrpfahlwände.....	280
7.7.3	Verfestigte Bodenkörper.....	281
7.7.4	Trägerbohlwände.....	281
7.7.5	Rückverankerungen.....	281
7.7.6	Gabionenwände.....	282
7.7.7	Bewehrte Erde.....	282
7.7.8	Bodenvernagelung.....	283
<b>7.8</b>	<b>Querungen</b> .....	286

<b>7.9</b>	<b>Entwässerung</b> .....	288
7.9.1	Bahngräben .....	289
7.9.2	Tiefenentwässerung .....	290
7.9.3	Versickerungsanlagen.....	290
<b>7.10</b>	<b>Geotextilien, Geokunststoffe</b> .....	290
<b>8</b>	<b>Bahnübergänge</b> .....	293
<b>8.1</b>	<b>Technische und rechtliche Vorschriften</b> .....	293
8.1.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	293
8.1.2	Eisenbahnspezifische Vorschriften und Normen.....	294
8.1.3	Sonstige Vorschriften.....	295
<b>8.2</b>	<b>Technische und rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....	295
8.2.1	<i>Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) und Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG)</i> .....	295
8.2.2	<i>Straßenverkehrsordnung (StVO) und Verwaltungsvorschriften</i> .....	296
8.2.3	<i>Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) und anerkannte Regeln der Technik</i> .....	297
8.2.4	BÜ an Privatwegen.....	298
<b>8.3</b>	<b>Sicherungsarten und deren Zuordnung</b> .....	299
8.3.1	Zuordnung der Sicherungsarten (nach <i>EBO</i> ).....	299
8.3.2	Technische Sicherung.....	299
8.3.3	Nicht technische Sicherung .....	302
<b>8.4</b>	<b>Bautechnische und signaltechnische Anlagenteile eines BÜ</b> .....	305
8.4.1	Geometrische Daten von BÜ .....	305
8.4.2	Berechnung von Sichtflächen an nicht technisch gesicherten BÜ .....	307
8.4.3	Bemessung von BÜ mit technischer Sicherung .....	308
8.4.4	Bauliche Gestaltung des BÜ .....	308
8.4.5	Räumstrecken, vorgeschaltete Lichtzeichen (vLz) .....	315
8.4.6	Eckausrundungen an Straßen, Schleppkurven .....	317
8.4.7	Mittelseln bei BÜ mit Halbschranken.....	319
8.4.8	Notwendige StVO-Zeichen an BÜ .....	319
8.4.9	Steuerung bzw. Einschaltung der technischen Sicherung .....	327
8.4.10	Schranken.....	330
8.4.11	Anordnung von Lichtzeichen .....	330
<b>8.5</b>	<b>Unterlagen für BÜ im Rahmen von Planfeststellung und Bauaufsicht</b> .....	331
<b>8.6</b>	<b>Kostenteilung nach Eisenbahnkreuzungsgesetz</b> .....	333
8.6.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	333
8.6.2	Neubau einer Kreuzung (§ 11 EKrG) .....	334

8.6.3	Maßnahmen an bestehenden Kreuzungen (Überführungen) nach § 12 EKrG.....	334
8.6.4	Erstattung und Ablösung von Erhaltungskosten bei Überführungen, Vorteilsausgleich.....	335
8.6.5	Änderung eines BÜ (§ 13 EKrG) .....	336
8.6.6	Kostenmasse und Verfahren.....	336
8.6.7	Kreuzungsvereinbarung.....	337
<b>8.7</b>	<b>Beispiel für die Einrichtung einer technischen Sicherung.....</b>	<b>338</b>
<b>8.8</b>	<b>Regelpläne für Bahnübergänge.....</b>	<b>344</b>
8.8.1	Hauptverkehrsstraße (technisch gesichert mit Schranken/Halbschranken)....	344
8.8.2	Hauptverkehrsstraße (technisch gesichert ohne Schranken/Halbschranken).	345
8.8.3	Erschließungsstraße innerorts (technisch gesichert mit Schranken/Halbschranken) .....	346
8.8.4	Erschließungsstraße innerorts (technisch gesichert ohne Schranken/Halbschranken) .....	347
8.8.5	Erschließungsstraße innerorts (nicht technisch gesichert).....	348
8.8.6	Feld- und Waldweg (nicht technisch gesichert) .....	349
8.8.7	Rad- und Fußwege (nicht technisch gesichert) .....	350
8.8.8	Hinweis auf BÜ vor abzweigenden Straßen .....	351
8.8.9	BÜ mit Straßenbreite < 5,50 m.....	352
8.8.10	BÜ als Engstelle .....	353
8.8.11	Freihaltung der Räumstrecke (zusätzliche Regelung abknickende Vorfahrt) .....	354
8.8.12	Freihaltung der Räumstrecke (zusätzliche Regelung vorgeschriebene Fahrtrichtung) .....	355
8.8.13	Freihaltung der Räumstrecke (zusätzliche Regelung vorgeschaltetes Lichtzeichen).....	356
<b>9</b>	<b>Personenverkehrsanlagen .....</b>	<b>357</b>
<b>9.1</b>	<b>Technische und rechtliche Vorschriften .....</b>	<b>357</b>
9.1.1	Gesetze und Verordnungen .....	357
9.1.2	Eisenbahntechnische Vorschriften .....	357
9.1.3	Sonstige Vorschriften.....	358
<b>9.2</b>	<b>Bahnhofsarten, betriebliche Infrastrukturplanung.....</b>	<b>359</b>
9.2.1	Einführung in die Eisenbahninfrastrukturplanung von Eisenbahnknoten.....	359
9.2.2	Gestaltung von Eisenbahnknoten nach <i>RiL 413.0203</i> .....	362
<b>9.3</b>	<b>Bahnsteige.....</b>	<b>363</b>
9.3.1	Nutzlänge der Bahnsteige .....	364
9.3.2	Höhe der Bahnsteige.....	364
9.3.3	Bahnsteigkanten, Längs- und Querneigung.....	368
9.3.4	Bahnsteigbreiten .....	373
9.3.5	Bahnsteigbeläge.....	379

## Inhaltsverzeichnis

---

9.3.6	Bahnsteigzugänge.....	379
9.3.7	Bahnsteigausstattungen.....	387
9.3.8	Bahnsteigdächer.....	388
<b>9.4</b>	<b>Brandschutz in Personenverkehrsanlagen.....</b>	<b>389</b>
9.4.1	Eisenbahntechnische Vorschriften für den Brandschutz.....	389
9.4.2	Technische Vorschriften für den Brandschutz im allgemeinen bauaufsichtlichen Bereich (Baurecht der Länder).....	398
9.4.3	Brandschutz in oberirdischen Personenverkehrsanlagen.....	399
9.4.4	Brandschutz in unterirdischen Personenverkehrsanlagen.....	405
<b>9.5</b>	<b>Umgang mit gewidmeten Empfangsgebäuden.....</b>	<b>405</b>
<b>9.6</b>	<b>Glasdächer, Überkopfverglasungen, absturzsichernde Verglasungen....</b>	<b>408</b>
9.6.1	Vorhandene Regelungen, technische Vorschriften.....	408
9.6.2	Einsatzbereiche von sicherheitsrelevanten Verglasungen in Betriebsanlagen der <i>EdB</i> .....	420
9.6.3	Anwendungsbeispiele.....	420
<b>10</b>	<b>Konstruktiver Ingenieurbau.....</b>	<b>427</b>
<b>10.1</b>	<b>Technische Vorschriften.....</b>	<b>427</b>
<b>10.2</b>	<b>Brückensysteme.....</b>	<b>458</b>
<b>10.3</b>	<b>Vertikale Einwirkungen aus Eisenbahnverkehr, <i>Lastmodell LM 71</i> und <i>SW/0, SW/2</i>.....</b>	<b>461</b>
<b>10.4</b>	<b>Längskraftabtragung.....</b>	<b>464</b>
10.4.1	Einführung.....	464
10.4.2	Anfahr- und Bremsenwirkungen.....	467
10.4.3	Temperatur.....	468
10.4.4	Durchbiegung infolge von Vertikallasten.....	468
10.4.5	Berechnung des gemeinsamen Gleis-/Tragwerkssystems an mehrteiligen Systemen.....	469
10.4.6	Zusätzliche zulässige Schienenspannungen.....	472
10.4.7	Berechnung der Lagerkräfte für Einzelüberbauten.....	472
10.4.8	Einsatzmöglichkeiten der FF auf Brücken.....	473
<b>10.5</b>	<b>Querschnitte von Eisenbahnbrücken.....</b>	<b>475</b>
10.5.1	Regelquerschnitte.....	475
10.5.2	Lichtraum unter Eisenbahnbrücken.....	479
10.5.3	Querschnittsgestaltung und Bauhöhe von Straßenbrücken.....	482

<b>10.6</b>	<b>Zusammenstellung von Brückenquerschnitten in Abhängigkeit von Stützweite und Bauart.....</b>	<b>483</b>
10.6.1	Betonbrücken.....	483
10.6.2	Stahlbrücken.....	484
10.6.3	Verbundbrücken.....	485
10.6.4	Konstruktions- und Bauhöhe von Eisenbahnbrücken mit Beispiel.....	487
<b>10.7</b>	<b>Fahrbahnübergänge, Übergangskonstruktionen.....</b>	<b>489</b>
10.7.1	Allgemeine Beschreibung.....	489
10.7.2	Fugenkonstruktionen.....	490
10.7.3	Ausgleichsplatten als Fahrbahnübergänge.....	491
10.7.4	Feste Fahrbahn.....	491
<b>10.8</b>	<b>Lager.....</b>	<b>492</b>
10.8.1	Lagertypen.....	492
10.8.2	Lagerungsarten.....	493
10.8.3	Einbau und Instandhaltung.....	494
10.8.4	Festhaltekonstruktionen.....	494
<b>10.9</b>	<b>Hilfsbrücken.....</b>	<b>494</b>
10.9.1	Gründung von Hilfsbrücken.....	496
10.9.2	Auflagerung von Hilfsbrücken.....	498
10.9.3	Bestellung von Hilfsbrücken der <i>DB Netz AG</i> .....	499
10.9.4	Einbau von Hilfsbrücken.....	499
<b>10.10</b>	<b>Schallschutzwände.....</b>	<b>500</b>
10.10.1	Bauarten der Schallschutzwände.....	501
10.10.2	Bemessung der Schallschutzwände.....	501
10.10.3	Beispiele für Schallschutzwände.....	501
<b>11</b>	<b>Tunnelbau.....</b>	<b>503</b>
<b>11.1</b>	<b>Technisches Regelwerk.....</b>	<b>503</b>
<b>11.2</b>	<b>Trassierung in Tunneln.....</b>	<b>504</b>
<b>11.3</b>	<b>Tunnelquerschnitte.....</b>	<b>504</b>
11.3.1	Aerodynamische Einwirkungen.....	505
11.3.2	Geometrische Randbedingungen.....	506
11.3.3	Grundquerschnitte.....	507
11.3.4	Musterquerschnitte.....	507
<b>11.4</b>	<b>Tunnelausstattung.....</b>	<b>510</b>
11.4.1	Oberleitungstechnik.....	510
11.4.2	Leit- und Sicherungstechnik.....	511
11.4.3	Elektrotechnik.....	511
11.4.4	Oberbau.....	511

<b>11.5</b>	<b>Tunnelbauverfahren</b> .....	511
11.5.1	Geschlossene Bauweise.....	512
11.5.2	Tunnel in offener Bauweise .....	516
<b>11.6</b>	<b>Brandschutz in Tunneln</b> .....	517
<b>11.7</b>	<b>Abdichtung von Tunneln</b> .....	523
<b>12</b>	<b>Oberbau</b> .....	525
<b>12.1</b>	<b>Eisenbahnspezifisches Regelwerk</b> .....	525
<b>12.2</b>	<b>Allgemeines</b> .....	535
<b>12.3</b>	<b>Schienen</b> .....	535
12.3.1	Schienenformen .....	535
12.3.2	Schienenlängen.....	538
12.3.3	Übergangsschienen.....	538
<b>12.4</b>	<b>Schwellen</b> .....	539
12.4.1	Schwellenteilung.....	539
12.4.2	Holzschwellen .....	539
12.4.3	Spannbetonschwellen .....	540
12.4.4	Stahlschwellen .....	540
12.4.5	Brückenschwellen .....	543
<b>12.5</b>	<b>Befestigungsmittel</b> .....	543
<b>12.6</b>	<b>Bettung</b> .....	544
<b>12.7</b>	<b>Weichen</b> .....	548
12.7.1	Weichenschwellen.....	548
12.7.2	Weichenfahrbahn .....	548
<b>12.8</b>	<b>Spurweite</b> .....	549
<b>12.9</b>	<b>Schienenneigung</b> .....	550
<b>12.10</b>	<b>Feste Fahrbahn</b> .....	550
12.10.1	Arten der Festen Fahrbahn .....	550
12.10.2	Oberbautechnische Anforderungen .....	557
<b>12.11</b>	<b>Oberbau bei nichtbundeseigenen Eisenbahnen sowie in Anschluss-, Werks- und Industriebahnen</b> .....	559
12.11.1	Schienen .....	559
12.11.2	Bettung und Bettungsquerschnitte .....	560

<b>13</b>	<b>Sonstige Anlagen</b> .....	561
<b>13.1</b>	<b>Anlagen des Kombinierten Verkehrs (KV-Terminals)</b> .....	561
13.1.1	Technische Vorschriften .....	561
13.1.2	Allgemeines .....	561
13.1.3	Bauliche Gestaltung .....	578
13.1.4	Finanzierung .....	580
<b>13.2</b>	<b>Innenreinigungsanlagen</b> .....	584
13.2.1	Planungsgrundlagen Eisenbahnbetrieb .....	584
13.2.2	Planungsgrundlagen der Reinigung .....	585
13.2.3	Planungsparameter der Anlagenteile.....	586
13.2.4	Entsorgung.....	588
13.2.5	Versorgung.....	590
13.2.6	Schutzanlagen bei Innenreinigungsanlagen.....	592
<b>13.3</b>	<b>Rangierbahnhöfe</b> .....	593
13.3.1	Formen der Rangierbahnhöfe .....	593
13.3.2	Einfahrgruppe.....	594
13.3.3	Ablaufanlage .....	594
13.3.4	Richtungsgruppe.....	595
13.3.5	Zugbildungsanlage .....	595
13.3.6	Ausfahrgruppe.....	595
13.3.7	Weitere Anlagen .....	596
<b>13.4</b>	<b>Fahrdynamik</b> .....	596
13.4.1	Einführung .....	596
13.4.2	Widerstände des Rad-Schiene-Systems .....	598
13.4.3	Zugkraftdiagramm .....	600
13.4.4	Fahrdynamische Berechnungen .....	606
<b>13.5</b>	<b>Schall- und Erschütterungsschutz</b> .....	608
13.5.1	Einführung, Grundlagen.....	608
13.5.2	Lärmvorsorge bei Neubau und Änderung von Schienenverkehrswegen.....	612
13.5.3	Lärminderung/-sanierung .....	621
13.5.4	Baustellenlärm.....	628
13.5.5	Erschütterungsschutz und sekundärer Luftschall .....	632
<b>14</b>	<b>Signalanlagen</b> .....	641
<b>14.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	641
<b>14.2</b>	<b>Technisches und rechtliches Regelwerk</b> .....	641
14.2.1	Rechtliche Vorschriften .....	641
14.2.2	Anerkannte Regeln der Technik .....	641
<b>14.3</b>	<b>Begriffe, Definitionen</b> .....	642

<b>14.4</b>	<b>Anlagen der Sicherungstechnik.....</b>	<b>644</b>
14.4.1	Anlagen der Fahrwegsteuerung .....	644
14.4.2	Stellwerke, Stellwerksbauarten .....	644
<b>14.5</b>	<b>Anlagen der Fahrwegsicherung – Signalisierung von Zugfahrten .....</b>	<b>646</b>
14.5.1	Vor- und Hauptsignale .....	646
14.5.2	Formsignale/Lichtsignale nach ESO.....	646
14.5.3	Signalsysteme .....	647
14.5.4	Zusatzsignale .....	650
14.5.5	Anlagen zur Zugsicherung .....	650
<b>14.6</b>	<b>Signaltechnische Planung .....</b>	<b>653</b>
14.6.1	Sicherungstechnische Planarten.....	653
14.6.2	Planungsablauf.....	654
<b>14.7</b>	<b>Auswirkung der signaltechnischen Planung auf die Bautechnik .....</b>	<b>654</b>
14.7.1	Signalbezeichnung im Lageplan .....	654
14.7.2	Anordnung der Signale .....	654
14.7.3	Ermittlung des Gefahrenpunktabstandes .....	655
14.7.4	Durchrutschweg .....	657
14.7.5	Durchrutschweg bei gleichzeitiger Ein- und Ausfahrt.....	657
14.7.6	Aufstellung von Hauptsignalen.....	657
14.7.7	Vorsignale.....	660
14.7.8	Zusatzsignale .....	660
14.7.9	Nutzlänge der Gleise .....	662
<b>15</b>	<b>Oberleitungsanlagen .....</b>	<b>665</b>
<b>15.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>665</b>
<b>15.2</b>	<b>Normative Grundlagen und Vorschriften .....</b>	<b>665</b>
<b>15.3</b>	<b>Wichtige Begriffe für Oberleitungsanlagen .....</b>	<b>670</b>
<b>15.4</b>	<b>Stromsysteme der Bahnen .....</b>	<b>670</b>
<b>15.5</b>	<b>Bauarten der Oberleitung .....</b>	<b>672</b>
15.5.1	Einleitung.....	672
15.5.2	Stromschienenoberleitung .....	677
15.5.3	Einteilung der Oberleitungen in erster und zweiter Ordnung .....	678
15.5.4	Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung.....	678
<b>15.6</b>	<b>Bauteile der Oberleitung .....</b>	<b>679</b>
15.6.1	Ausleger .....	679
15.6.2	Oberleitungsmast .....	679
15.6.3	Mastgründung.....	680
15.6.4	Überlappungen von Kettenwerken.....	682

<b>15.7</b>	<b>Auslegungsfragen und Besonderheiten bei Oberleitungen – Schnittstellen zur Infrastruktur .....</b>	684
15.7.1	Stromabnehmerprofil und freizuhaltender Raum .....	684
15.7.2	Lichte Höhe unter Brücken und im Tunnel .....	684
15.7.3	Lichte Höhe bei Bahnübergängen .....	687
15.7.4	Besonderheiten bei Oberleitungen für Hochgeschwindigkeitsstrecken.....	687
15.7.5	Besonderheiten bei Oberleitungen für unterirdische S-Bahnen.....	688
15.7.6	Abstand zwischen der Oberleitung und Bebauung sowie Hindernissen .....	688
15.7.7	Geometrische Anordnung von Oberleitungsanlagen .....	689
<b>15.8</b>	<b>Bahnstromrückführung .....</b>	690
<b>15.9</b>	<b>Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei Wechselstrombahnen .....</b>	693
15.9.1	Schutz vor direktem Berühren .....	693
15.9.2	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren .....	696
15.9.3	Maßnahmen zur Bahnerdung und Potenzialreduktion .....	700
15.9.4	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei Gleichstrombahnen .....	706
15.9.5	Rückstromführung und Bahnerdung beim Gemeinschaftsbetrieb von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen .....	707
<b>15.10</b>	<b>Planung und Ablauf von Baumaßnahmen an Oberleitungen .....</b>	708
<b>15.11</b>	<b>Beeinflussungen.....</b>	711
15.11.1	Allgemeines .....	711
15.11.2	Beeinflussung durch elektrische und magnetische Felder .....	712
15.11.3	Anforderungen aus Beeinflussung von elektrischen und elektromagnetischen Feldern.....	712
15.11.4	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	714
<b>16</b>	<b>Bauen und Betrieb .....</b>	715
<b>16.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	715
<b>16.2</b>	<b>Vorplanungsphase.....</b>	716
<b>16.3</b>	<b>Betriebs- und Bauanweisung (<i>Betra</i>) .....</b>	716
16.3.1	Definition .....	716
16.3.2	Verantwortliche, Berechtigte .....	717
<b>16.4</b>	<b>Langsamfahrstellen (<i>La</i>) im Zusammenhang mit Baumaßnahmen.....</b>	719
<b>16.5</b>	<b>Verzeichnis der Langsamfahrstellen.....</b>	722

### Anhänge

1	<i>ELTB Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen, Vorbemerkungen</i> .....	725
2	<i>Eisenbahnspezifische Bauregellisten (EBrL), Vorbemerkungen</i> .....	728
3	<i>Auszug aus der Planfeststellungsrichtlinie, Definition Betriebsanlage</i> ....	734
4	<i>Bauvorlagen für die bauaufsichtliche Prüfung (Anlage 2.1 VVBAU)</i> .....	735
5	<i>Nicht vorlagepflichtige Baumaßnahmen (Anlage 2.2 VVBAU)</i> .....	742
6	<i>Gliederung des Erläuterungsberichts zum Gesamtentwurf</i> .....	746
7	<i>Checkliste UiG</i> .....	748
8	<i>Auszug aus der TEIV (Anlage 3)</i> .....	749
9	<i>TSI-Parameter in Deutschland und Österreich</i> .....	751
10	<i>Zusammenstellung der zulässigen Trassierungsparameter national und europäisch</i> .....	796
11	<i>Trassierungselemente nach RVE 05.00.01</i> .....	807
	<i>Stichwortverzeichnis</i> .....	813
	<i>Abkürzungsverzeichnis</i> .....	833
	<i>Autorenvitaen</i> .....	839
	<i>Inserentenverzeichnis</i> .....	840