VÖV UTP

Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

D RTE 22040

Fahrbahnpraxis Normalspur

Handbuch

RTE – Regelwerk Technik Eisenbahn

D

RTE 22040

VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Herausgeber VöV **Erarbeitet durch** Projektgruppe RTE	**Ausgabedatum** 30.09.2024 **Freigabe** PL RTE	**Zuordnung** – **Ersatz für** D RTE 22040 vom 01.12.2009
Verteiler Eisenbahnunternehmen des VöV (Normalspur) Bundesamt für Verkehr BAV RTE-Webshop/RTE-Download (rte.voev.ch)	**Inkrafttreten** Das Inkrafttreten dieser Regelung legt jedes Eisenbahnunternehmen für sich selbst fest.	**Sprachfassungen** d, f, i **Anzahl Seiten** 218

Fahrbahnpraxis Normalspur

Handbuch



© VöV

Anwendungsbedingungen für das Regelwerk Technik der schweizerischen Eisenbahnen (RTE)

Bei der Anwendung der Dokumente ist zu beachten, dass sie ausschliesslich für die Bedürfnisse der Schweizer Eisenbahnen und Unternehmen im Bereich öV verfasst und für diesen Gebrauch bestimmt sind. Eine korrekte Anwendung setzt somit eine entsprechende Ausbildung und Praxis voraus. Das Regelwerk RTE beschränkt sich auf zwei Arten von Dokumenten:

- Die R-Regelungen sind Ergänzungen bzw. Lösungsvorschläge zu hoheitlichen Erlassen und Normen mit Regelungs- bzw. Weisungscharakter.
- Die D-Regelungen umfassen Handbücher und Dokumentationen als Empfehlungen und Hilfsmittel zur Arbeitsunterstützung oder bilden in Ausnahmefällen den Stand der Technik und die gelebte Praxis im Hinblick auf eine Standardisierung ab.

Die im Dokument in männlicher Form enthaltenen Formulierungen gelten in gleichem Mass für jegliches Geschlecht.

Der Verband öffentlicher Verkehr (VöV) sowie die an der Erstellung dieser Regelung des Regelwerks Technik Eisenbahn (RTE) beteiligten Personen haften nicht für Schäden, die durch die Verwendung von Informationen aus dieser Regelung entstehen können. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für die Vollständigkeit oder Richtigkeit.

Projektgruppe RTE

Leitung
Peter Güldenapfel, Kompetenzzentrum Fahrbahn, Zürich

Mitglieder
Bernhard Blättler, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern (bis 31.12.2018)
Roland Ebener, BLS Netz AG, Bern
Albert Iten, Schweizerische Südostbahn (SOB); Samstagern
Anton Kellerhals, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern (bis 31.07.2019)
Jürg Wipf, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern (ab 01.10.2020 SOB)
David Niederhauser, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Olten (ab 30.08.2021)
Matthias Niklaus, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern (ab 30.08.2021)

Projektunterstützung
Jonas Fankhauser, SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich

Lektorat
Martin Strobel, Verband öffentlicher Verkehr (VöV), Bern

Herausgeber
VöV Verband öffentlicher Verkehr
System Bahn
Dählhölzliweg 12, CH-3005 Bern
www.voev.ch, RTE@voev.ch

Druck
Gebundene Ausgabe: Peter Gaffuri AG, Bern

RTE-Webshop/RTE-Download
rte.voev.ch

ISBN 978-3-907469-34-7

© Verband öffentlicher Verkehr, Bern, September 2024

Änderungsgeschichte

Ausgabe-datum	Änderungen
01.12.2009	1. Ausgabe
30.09.2024	2. Ausgabe

© VöV

Vorwort

Die vorliegende RTE-Dokumentation D RTE 22040 ist als Nachschlagewerk für die Mitarbeitenden im Fahrbahn-Aussendienst der Schweizer Normalspurbahnen konzipiert. Es enthält die wichtigsten Inhalte zur Fahrbahn, die den Praktiker in seiner täglichen Arbeit unterstützen sollen. Es baut auf die wichtigsten in der Fachausbildung vermittelten Kenntnisse auf.

Die Gliederung des Inhaltes folgt dem Muster der einzelnen Fahrbahnfachbereiche. Zu Beginn jedes Kapitels werden jeweils die Quellen angegeben, aus denen die wesentlichen Informationen im vorliegenden Dokument zusammengefasst wurden. Bei Widersprüchen ist die aktuelle RTE-Regelung des jeweiligen Fachbereichs massgebend.

Die vorliegende Regelung löst die 2009 publizierte Ausgabe ab. Neben einer generellen Anpassung an die heutige RTE-Grundstruktur sind die aktuellen Ausgaben der RTE-Regelung des jeweiligen Fachbereichs sowie allfällige weitere Neuerungen z.B. bei den Materialien berücksichtigt worden.

Zürich, 30. September 2024

© VöV

1 Allgemeines 14
1.1 Ziele der Regelung 14
1.2 Anwendung 14
1.2.1 Gültigkeitsbereich 14
1.2.2 Ersatz bisheriger Regelungen 14

2 Grundlagen 15
2.1 Hoheitliche Regelungen 15
2.2 Normen 15
2.3 RTE-Regelungen und Regelungen der Bahnen 16
2.4 Richtlinien und Merkblätter 17

3 Abkürzungen und Begriffe 19
3.1 Abkürzungen 19
3.2 Begriffe 22

4 Grundsätze 23

5 Lichtraumprofil 24
5.1 Grundlagen 24
5.2 Allgemeine Angaben zum Lichtraumprofil 24
5.2.1 Grundsätzlicher Aufbau 24
5.2.2 Gleislagetoleranzen 26
5.2.3 Umgang mit Sollwert und Sonderwert des Lichtraumprofiles 26
5.2.4 Lichtraumprofil, seitliche Abstände 28
5.3 Lichtraumprofile der AB-EBV 30
5.3.1 Lichtraumprofil EBV 2 30
5.3.2 Weitere Lichtraumprofile 31
5.4 Anwendung von Sonderwerten 32
5.4.1 Korrekturwert e für Radien R ≠ 250 m 32
5.4.2 Übergang bei Änderung des Radius R 33
5.4.3 Korrekturwert f für Vertikalausrundungsradien mit R_V ≠ 5'000 m 34
5.5 Lichtraumprofil gegenüber festen Anlagen und Gleisachsabstände 34
5.6 Zeitweilige Einbauten und Warnanstrich 35
5.6.1 Definition 35
5.6.2 Meldung von zeitweiligen Einbauten 35
5.6.3 Zeitweilige Einbauten im oberen Bereich 36
5.6.4 Zeitweilige Einbauten im unteren Bereich 37
5.6.5 Gleisnahe Materialdeponien 38
5.6.6 Warnvorrichtung «Besenprofil» 39
5.6.7 Warnzeichen 40
5.7 Perronanlagen 41
5.7.1 Typenzulassungen ZR44TZ2009-02-0004 für Perronkanten 41
5.7.2 Masse der Perronkanten im waagrecht-lotrechten Achsensystem 44
5.8 Verladerampen und Anlageabstände in Anschlussgleisen 45
5.8.1 Allgemeine Vorgaben 45
5.8.2 Rampen mit einer Höhe bis 1.20 m über SOK an Rangiergleisen 45
5.8.3 Rampen mit einer Höhe bis 1.20 m über SOK an Zuggleisen 47

 © VöV

5.8.4 Rampen mit einer Höhe mehr als 1.20 m über SOK ... 47
5.8.5 Anwendungsbeispiele der Anlagenabstände bei bahneigenen Unterhaltsanlagen und Anschlussgleisen ... 48

6 Geometrische Gestaltung der Fahrbahn ... 50

6.1 Grundlagen ... 50
6.2 Allgemeines ... 50
6.2.1 Grenzwerte ... 50
6.2.2 Grundsätze und Begriffe ... 50
6.3 Horizontale Linienführung ... 51
6.3.1 Kreisbogen ... 51
6.3.2 Übergangsbogen ... 51
6.3.3 Länge der Geraden zwischen den Gegenbogen (Pufferüberdeckung) ... 54
6.3.4 Überhöhung ... 55
6.3.5 Überhöhungsrampe ... 56
6.3.6 Verwindung ... 56
6.4 Vertikale Linienführung ... 57
6.4.1 Ausrundung der Gefällswechsel ... 57
6.4.2 Höhenausgleichsrampen ... 58
6.5 Spurweite und Spurerweiterung ... 58
6.5.1 Gleis ... 59
6.5.2 Weichen ... 59
6.6 Versicherung von Gleisen und Weichen ... 60
6.6.1 Gleisversicherung auf Laserbasis ... 60
6.6.2 Gleisversicherungsprotokoll (Laserbasis) ... 60
6.6.3 Versicherung von Weichen in den Hauptgleisen ... 62

7 Unterbau und Schotter ... 63

7.1 Grundlagen ... 63
7.2 Aufbau des Gleiskörpers ... 63
7.2.1 Schichtaufbau, Bezeichnungen ... 63
7.2.2 Hauptfunktionen der Schichten ... 64
7.2.3 Einteilung der Gleise und Belastungsprognose ... 65
7.3 Unterbau bei Neubauten ... 66
7.3.1 Verformbarkeit / Schichtaufbau bei Schotteroberbau ... 66
7.3.2 Filterstabilität und Frost ... 68
7.4 Unterbau bei Erhaltung ... 68
7.4.1 Verformbarkeit / Schichtaufbau bei Schotteroberbau ... 69
7.4.2 Filterstabilität und Frost ... 70
7.5 Geotechnische Untersuchungen ... 71
7.5.1 Bedarf und Zweck ... 71
7.5.2 Planung und Sondierschlitze ... 71
7.5.3 Ausführung von Sondierschlitzen ... 71
7.6 Schotter ... 72
7.6.1 Aufbau des Schotterbetts ... 72
7.6.2 Übergangsschicht auf starrem Unterbau ... 72
7.7 Unterbaumaterial ... 73
7.7.1 Fundationsschichten ... 73

 © VöV

7.7.2 Sperrschichten ... 73
7.8 Entwässerung ... 74
7.8.1 Einflüsse des Wassers auf Ober- und Unterbau ... 74
7.8.2 Aufbau von Sickerleitungen ... 74
7.8.3 Auswahl wichtiger Entwässerungskennwerte ... 74
7.9 Bankette ... 75
7.10 Geokunststoffe ... 76
7.11 Materialbedarf ... 76
7.11.1 Kiesgemisch und Kiessand PSS ... 76
7.11.2 Kiessandbedarf für Gleise ... 77
7.11.3 Schotterbedarf pro Laufmeter Gleis ... 78
7.11.4 Materialbedarf und Aushub bei Weichen ... 79
7.12 Qualitätssicherung ... 79
7.12.1 Materiallagerung ... 79
7.12.2 Materialprüfungen auf der Baustelle ... 79
7.12.3 Ausführungskontrollen ... 83
7.13 Schotterhalterungen ... 90
7.14 Gleisaushub/Entsorgung ... 90
7.14.1 Gleisaushub ... 90
7.14.2 Beprobung ... 91
7.14.3 Verschmutzungsgrad und Verwertung ... 91
7.14.4 Entsorgungskonzept ... 92
7.14.5 Entsorgung von Holzschwellen ... 92
7.15 Schadensrisiken während des Betriebs ... 92

8 Oberbau ... 93

8.1 Grundlagen ... 93
8.2 Schienen ... 93
8.2.1 Schienenprofile ... 93
8.2.2 Profile für Spurrillenbildung (Beispiele) ... 94
8.2.3 Schienenkennzeichen ... 95
8.2.4 Bohrungen und Entgratungen ... 95
8.2.5 Übergangspassschienen und vorgefertigte Isolierstösse ... 96
8.2.6 Fangschienen ... 97
8.3 Verlaschungen und Stösse ... 98
8.3.1 Verlaschungen ... 98
8.3.2 Isolierstösse ... 106
8.3.3 Laschenbolzen ... 107
8.3.4 Stossanordnung im Schwellenfach ... 108
8.3.5 Schienenverkürzungen in Kurven ... 108
8.3.6 Liegedauer bei Provisorien ... 109
8.4 Schwellen ... 109
8.4.1 Schwelleneinteilung ... 109
8.4.2 Stahlschwellen (Trog-Stahlschwellen) ... 110
8.4.3 Y-Stahlschwellen ... 112
8.4.4 Holzschwellen ... 113
8.4.5 Betonschwellen ... 114
8.4.6 Kunstholz- und Kunststoffschwellen ... 119

 © VöV

8.4.7 Spezielle Gleisschwellen ... 119
8.4.8 Sicherungskappen ... 121
8.4.9 Schienenklemmen ... 122
8.5 Verlegearten mit Befestigungsmitteln ... 124
8.5.1 Auf Stahl ... 124
8.5.2 Auf Holz ... 127
8.5.3 Auf Beton ... 132
8.5.4 Auf Y-Schwellen ... 135
8.5.5 Auf schotterlosem Oberbau / feste Fahrbahn ... 135

9 Lückenlos verschweisste Gleise und Weichen ... 136

9.1 Grundlagen ... 136
9.2 Bedingungen für den Bau von lückenlosen Gleisen ... 136
9.3 Neutralisationstemperatur ... 138
9.4 Berechnung der Schienendehnung und Schienenlängskräfte ... 139
9.5 Neutralisieren ... 139
9.5.1 Neutralisieren von Gleisen ... 139
9.5.2 Neutralisieren von Weichen ... 140
9.6 Unterhalt ... 140
9.6.1 Ausschotterungen und Hebungen ... 140
9.6.2 Stopfarbeiten ... 140
9.7 Überwachung ... 141
9.8 Beseitigung von Schäden und Verwerfungen ... 141
9.8.1 Gleisverwerfung (Verschiebung > 50 mm) ... 141
9.8.2 Verdrückung (Verschiebung < 50 mm) ... 142
9.8.3 Schienenbrüche ... 142
9.8.4 Meldung abnormaler Vorkommnisse ... 142
9.9 Regulierung der Stosslücken ... 143

10 Weichen und Dilatationen ... 144

10.1 Grundlagen ... 144
10.2 Anwendungsbereich ... 144
10.3 Spurweiten ... 144
10.3.1 Spurerweiterung in Bogenweichen ... 144
10.3.2 Grenzwerte im Betriebszustand ... 144
10.4 Einfache Weiche (EW) ... 145
10.4.1 Hauptbestandteile und Massschema ... 145
10.4.2 Auswahl verbauter Weichentypen (EW) ... 146
10.5 Kreuzungsweiche (KW) ... 147
10.5.1 Hauptbestandteile und Massschema ... 147
10.5.2 Verbaute Weichentypen (KW) ... 148
10.6 Gleisdurchschneidungen und gekreuzte Gleisverbindungen (Mittelstücke) ... 149
10.7 Spezialitäten bei den Weichenbauteilen ... 150
10.7.1 Zungenvorrichtung ... 150
10.7.2 Zwischenpartie, Anschlusspartie ... 157
10.7.3 Kreuzungspartie ... 158
10.8 Dilatationen (Schienenauszugsvorrichtungen) ... 161
10.8.1 Einleitung ... 161

 © VöV

10.8.2 Aufbau ... 161
10.8.3 Bauformen für v ≤ 160 km/h ... 162
10.8.4 Zusammenbau und Einbau ... 162
10.8.5 Unterhalt ... 162

11 Spezialanlagen und Gleisabschlüsse ... 163

11.1 Grundlagen ... 163
11.2 Gleisabschlüsse, Prellböcke ... 163
11.2.1 Grundsätze ... 163
11.2.2 Prellbock 400 kN Generation 2020 ... 164
11.2.3 Prellbock 720 kN hydraulisch Generation 2020 ... 164
11.2.4 Prellbock 1'440 kN hydraulisch Generation 2020 ... 164
11.2.5 Bremsprellbock, Typ B6 ... 165
11.2.6 Sandbremsprellbock, Typ B4-S ... 165
11.2.7 Bremsprellbock mit Zusatzbremselementen ... 166
11.2.8 Ausrüstungen für die Prellbocktypen B4-S und B6 ... 166

12 Signale und Zeichen ... 167

12.1 Grundlagen ... 167
12.2 Allgemeines ... 167
12.2.1 Auswahl des Inhalts ... 167
12.2.2 Aufstellen der Signale (FDV R 300.2, Art. 1.1.3) ... 167
12.3 Halt- und Achtungssignale ... 167
12.3.1 Haltsignale (FDV R 300.2, Art. 2.2.1) ... 167
12.3.2 Pfeiftafel (FDV R 300.2, Art. 2.2.4) ... 168
12.4 Geschwindigkeitssignale ... 168
12.4.1 Ortsfeste Tafeln für Abschnitte mit verminderter Geschwindigkeit (FDV R 300.2, Art. 2.3.1) ... 168
12.4.2 Merktafel für Änderung der Höchstgeschwindigkeit (FDV R 300.2, Art. 2.3.3) ... 169
12.4.3 Langsamfahrsignale (FDV R 300.2, Art. 2.3.4) ... 170
12.4.4 Geschwindigkeit über Gleisbrückenwaagen, Gleisbremsen, Depotanlagen, Anschlussgleise, etc. (FDV R 300.2, Art. 2.3.5) ... 172
12.5 Weichensignale ... 172
12.5.1 Sicherheitszeichen für Weichen und Kreuzungen (FDV R 300.2, Art. 2.5.7) ... 172
12.5.2 Sicherheitszeichen in den verschiedenen Anlagen ... 172
12.6 Hinweissignale ... 173
12.6.1 Neigungszeiger (FDV R 300.2, Art. 2.6.4) ... 173
12.6.2 Kilometer-, Hektometer- und Metertafeln (FDV R 300.2, Art. 2.6.5) ... 174
12.7 Hinweissignale für Rangierbewegungen ... 174
12.7.1 Warnzeichen (FDV R 300.2, Art. 3.4.2) ... 174
12.8 Ortsfeste Signale bei Führerstandsignalisierung ... 175
12.8.1 Anfangs- und Endtafel (FDV R 300.2, Art. 6.1) ... 175
12.9 Signale für Arbeiten im Gleisbereich ... 175
12.9.1 Merkzeichen für Schneeräumung (FDV R 300.2, Art. 10.2) ... 175
12.9.2 Merktafeln für Gewässerschutzzone (FDV R 300.2, Art. 10.3) ... 175
12.10 Weitere Signale in Gleisanlagen, ohne Bezug zum Fahrdienst ... 176
12.10.1 Bahnübergänge ... 176
12.10.2 Markierung von Rohrleitungstrassen ... 176

 © VöV

12.11 Signalisation beim Bahnunterhalt längs Strassen, Rad- und Gehwegen 176

13 Einbau, Kontrollen und Unterhalt der Gleise 177

13.1 Grundlagen 177
13.2 Allgemeines 177
13.2.1 Anwendungsbereich 177
13.2.2 Grundsätze 177
13.2.3 Langsamfahrstellen bei Bauarbeiten und Baustellen 177
13.3 Einbau 178
13.3.1 Allgemeine Bestimmungen 178
13.3.2 Einbaukontrollen und betriebliche Freigaben 178
13.4 Periodische Kontrollen 179
13.4.1 Kontrollmethoden 179
13.4.2 Zusatzkontrollen 179
13.4.3 Überwachungstätigkeiten und deren Periodizitäten 180
13.4.4 Beschreibung der geometrischen Gleisqualität 180
13.5 Unterhalt 184
13.5.1 Allgemeine Bestimmungen 184
13.5.2 Unterhaltsarbeiten nach dem Gleiseinbau 184
13.5.3 Instandsetzung 184
13.5.4 Instandhaltung 185

14 Einbau, Kontrollen und Unterhalt der Weichen 186

14.1 Grundlagen 186
14.2 Allgemeines 186
14.2.1 Anwendungsbereich 186
14.2.2 Grundsätze 186
14.2.3 Beschreibung der Weichenzustandsqualität 187
14.3 Einbau 187
14.3.1 Allgemeine Bestimmungen 187
14.3.2 Einbaukontrollen vor dem Befahren mit reduzierter Geschwindigkeit 188
14.3.3 Einbaukontrollen vor dem Befahren mit Streckengeschwindigkeit 188
14.3.4 Nacharbeiten zum Weicheneinbau 189
14.4 Periodische Kontrollen 190
14.4.1 Allgemeine Bestimmungen und Periodizitäten 190
14.4.2 Oberbautechnische periodische Kontrollen 191
14.5 Unterhalt 192
14.6 Verhalten bei Weichenstörungen 192
14.6.1 Verhalten bei Brüchen oder Anrissen 192
14.6.2 Verhalten bei Weichenaufschneidungen 192

15 Einwirkungen Fachdienste und Dritter 193

15.1 Sicherheitsvorschriften 193
15.2 Gleislagestabilität 193
15.3 Baumaschinen im Gleisbereich 193
15.4 Schotterhalterungen und Verankerungen am Gleisoberbau 193
15.5 Meldepflicht bei Beschädigungen oder Störungen 193
15.6 Baustellenzugänge und Baustellenzufahrten 194

 © VöV

15.7 Fachdienstkoordination 194

Anhang A1 – A10 (Allgemein) 195

A1 Gewichte von Materialien und Stoffen 195

A2 Beispiele der Aufstellung von Langsamfahrsignalen 197

A3 Langsamfahrstellen bei Bauarbeiten und Baustellen 198

A4 Ermittlung der Schienendehnung ∆L im lückenlosen Gleis 199

A5 Normalprofile, Regelbettungsquerschnitte 200

A5.1 Normalprofil Bezeichnungen 200
A5.2 Normalprofil für einspurige Strecken 201
A5.3 Normalprofil für doppelspurige Strecken 202
A5.4 Profil Schotterbett Tieferkehren 203
A5.5 Streckengleis auf Kunstbauten 203

A6 Weichenlängen und Gewichte 204

A6.1 Hauptbestandteile und Massschema einer einfachen Weiche (EW) 204
A6.1.1 Stahlschwellenweichen in der Grundform (Gerade) 205
A6.1.2 Holzschwellenweichen in der Grundform (Gerade) 206
A6.1.3 Betonschwellenweichen in der Grundform (Gerade) 208
A6.2 Hauptbestandteile und Massschema einer Kreuzungsweiche (KW) 210
A6.2.1 Stahlschwellen-Kreuzungsweichen in der Grundform (Gerade) 211
A6.2.2 Holzschwellen-Kreuzungsweichen in der Grundform (Gerade) 212

A7 Minimalradien für lückenlose Gleise 214

A8 Anordnung der Schienenklemmen im lückenlosen Gleis bei Festpunkten 215

A9 Einbauanleitung Schienenbefestigung W/Ws mit Skl 14 216

A10 Einbauanleitung Schienenbefestigung Ke mit Skl 12 217

Anhang A11 (SBB-spezifisch) 218

A11 Streckeninspektion 218

 © VöV