

DIN EN 15273-2:2014-09 (D)

Bahnanwendungen - Begrenzungslinien - Teil 2: Fahrzeugbegrenzungslinien; Deutsche Fassung EN 15273-2:2013

Inhalt	Seite
Vorwort	8
Einleitung	14
1 Anwendungsbereich	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	15
4 Symbole und Abkürzungen	16
5 Gemeinsame Vorschriften	21
5.1 Statische und kinematische Begrenzungslinien	21
5.1.1 Beschreibung der Rechenmethode	21
5.1.2 Einteilung der Fahrzeuge	21
5.1.3 Anwendungsbereich für statische und kinematische Begrenzungslinien in Bezug auf die Laufwerkskomponenten der Fahrzeuge	22
5.1.4 Anwendungsbereich für statische Begrenzungslinien	23
5.1.5 Anwendungsvoraussetzungen für kinematische Begrenzungslinien	24
5.1.6 Toleranzen im Hinblick auf die Abmessungen der Fahrzeuge	24
5.2 Dynamische Methoden	25
5.2.1 Allgemeine Grundsätze	25
5.2.2 Dynamische Methode auf der Basis einer Bezugslinie	25
Anhang A (normativ) Begrenzungslinie G1	27
A.1 Allgemeines	27
A.1.1 Einteilung der Drehgestelle	27
A.1.2 Rad/Schiene-Haftreibungsbeiwert	27
A.1.3 Horizontaler Mindestgleisbogenradius	27
A.2 Statische Begrenzungslinie G1	28
A.2.1 Bezugslinie im seitlichen und oberen Bereich	28
A.2.2 Bezugslinien im unteren Bereich der statischen Begrenzungslinie G1	29
A.2.3 Zugehörige Regeln der statischen Begrenzungslinie G1	30
A.2.4 Einschränkungsgleichungen	31
A.3 Kinematische Begrenzungslinie G1	32
A.3.1 Allgemeines	32
A.3.2 Bezugslinie im oberen Bereich der Begrenzungslinie G1	33
A.3.3 Bezugslinien des unteren Bereichs der kinematischen Begrenzungslinie G1	33
A.3.4 Festlegung der Fahrzeughöhen	36
A.3.5 Krokodile	49
A.3.6 Einsatz von Rangiereinrichtungen in Gleisbögen	50
A.3.7 Bedingungen für das Auffahren auf Fährschiffe	51
A.3.8 Berücksichtigung der Querverschiebungen der Fahrzeuge	53
A.3.9 Gleichungen	54
A.3.10 Einschränkungsgleichungen für Güterwagen (Maße in m)	60
A.3.11 Gleichungen für Drehgestelle und die mit ihnen verbundenen Bauteile	62
A.3.12 Nachweis der Begrenzungslinie für Stromabnehmer und nicht isolierte Spannung führende Teile auf dem Dach	62
A.3.13 Überprüfung von Stromabnehmern auf dem Dach von Fahrzeugen mit Neigetechnik oder mit $I_p > I_c$	67
A.3.14 Besondere Regeln für geöffnete Einstiegstüren und bewegliche Trittstufen in ausgefahrener Stellung	71
A.3.15 Lage der Trittstufen	71

A.3.16	Fahrzeuge mit Neigetechnik	72
A.4	Einstellung der Fahrzeuge im Gleis: Schränkungskoeffizient (4)	82
Anhang B (normativ) Begrenzungslinien GA, GB und GC		86
B.1	Gemeinsamkeiten mit der Begrenzungslinie G1	86
B.2	Statische Begrenzungslinie GA, GB und GC (Lademaße)	86
B.2.1	Bezugslinien im oberen Bereich	87
B.2.2	Einschränkungsgleichungen für die statischen Begrenzungslinien GA und GB	87
B.2.3	Einschränkungsgleichungen für die statischen Begrenzungslinien GC	88
B.3	Kinematische Begrenzungslinien GA, GB und GC	88
B.3.1	Bezugslinien im oberen Bereich	89
B.3.2	Bezugslinien im unteren Bereich	89
B.3.3	Gleichungen für Triebfahrzeuge (ohne Triebwagen)	89
B.3.4	Gleichungen für Triebwagen	92
B.3.5	Gleichungen für Reisezug- und Gepäckwagen	94
B.3.6	Gleichungen für Güterwagen	96
Anhang C (normativ) Begrenzungslinien GB1, GB2		99
C.1	Statische Begrenzungslinien GB1 und GB2	99
C.1.1	Bezugslinie der statischen Begrenzungslinie GB1	99
C.1.2	Kinematische Begrenzungslinien GB1 und GB2	101
Anhang D (normativ) Kinematische Begrenzungslinie GI3		103
D.1	Bezugslinie GI3	103
D.2	Einschränkungsgleichungen für die kinematischen Begrenzungslinie	104
D.2.1	Triebfahrzeuge (ohne Triebwagen)	104
D.2.2	Triebwagen	106
D.2.3	Reisezug- und Gepäckwagen	107
D.2.4	Güterwagen	109
Anhang E (normativ) Begrenzungslinie G2		111
E.1	Statische Begrenzungslinie G2	111
E.1.1	Bezugslinie der statischen Begrenzungslinie G2	111
E.1.2	Bezugslinie der kinematischen Begrenzungslinie G2	112
Anhang F (normativ) Finnische Begrenzungslinie FIN1		113
F.1	Allgemeines	113
F.2	Zugehörige Regeln	113
F.2.1	Vertikale Position des Fahrzeugs	113
F.2.2	Unterer Fahrzeugbereich	113
F.2.3	Fahrzeugkomponenten in der Nähe der Spurkränze	113
F.2.4	Fahrzeugbreite	114
F.2.5	Bewegliche Trittstufen und nach außen öffnende Türen von Reisezugwagen und Triebwagen	114
F.2.6	Stromabnehmer und nicht isolierte Bauteile auf dem Dach	114
F.2.7	Weitere Regeln und Vorschriften	114
F.3	Einschränkungsgleichungen	114
F.3.1	Allgemeine Vorschriften	114
F.3.2	Einschränkungsgleichungen	114
F.4	Bezugslinien der Begrenzungslinie FIN1	116
F.5	Anhebung der Mindesthöhe der Unterkante von Fahrzeugen, die zum Befahren von Ablaufbergen und Gleisbremsen geeignet sind	117
F.6	Anhebung der Mindesthöhe der Unterkante von Fahrzeugen, die zum Befahren von Ablaufbergen und Gleisbremsen nicht geeignet sind	118
F.7	Befahren von Neigungswechseln und Ablaufbergen	118
F.7.1	Stellung der Gleisbremsen und sonstige Rangiereinrichtungen	118
F.7.2	Befahren der Umfahrgleise von Ablaufbergen	119
F.8	Begrenzungslinie der untersten Trittstufe der Fahrzeuge	119
F.8.1	Allgemeines	119
F.8.2	Vorschriften für den Abstand zwischen Trittstufe und Bahnsteig in Querrichtung	120
F.8.3	Überprüfung der Begrenzungslinie	120
F.9	Begrenzungslinie für nach außen öffnenden Türen und heruntergeklappte Trittstufen bei Reisezugwagen oder Triebwagen	120
F.9.1	Allgemeines	120

F.9.2	Vorschriften in Bezug auf den Abstand zwischen Einstiegstür und festen Anlagen in Querrichtung.....	121
F.9.3	Überprüfung der Begrenzungslinie	121
F.10	Stromabnehmer und nicht isolierte Bauteile.....	122
Anhang G (normativ) Französische Begrenzungslinie FR3.3.....		123
G.1	Allgemeines	123
G.2	Bezugslinie der kinematischen Begrenzungslinie FR3.3.....	123
G.3	Kinematische Bezugslinien des unteren Bereichs	124
G.4	Zugehörige Regeln zur kinematischen Bezugslinie FR 3.3 zur Berechnung der kinematischen Fahrzeugbegrenzung	124
G.4.1	Vertikale Einschränkungen	124
G.4.2	Seitliche Einschränkungen im Höhenbereich $h > 3,250$ m.....	124
G.4.3	Nachprüfung für Begrenzungslinie der Stromabnehmer und für nicht isolierte Spannung führende Bauteile auf dem Fahrzeugdach.....	129
Anhang H (normativ) Belgische Begrenzungslinien BE1, BE2 und BE3.....		130
H.1	Allgemeines	130
H.2	Zugehörige Regeln	130
H.2.1	Regeln für den unteren Bereich.....	130
H.2.2	Vertikale Verschiebungen nach oben	130
H.2.3	Seitliche Außentüren in geöffneter Stellung	131
H.2.4	Regeln für bewegliche Trittstufen	131
H.2.5	Regeln für die Stromabnehmer.....	131
H.3	Kinematische Bezugslinien im oberen Bereich	131
H.4	Einschränkungsgleichungen	133
H.4.1	Einschränkungsgleichungen für Triebfahrzeuge	133
H.4.2	Einschränkungsgleichungen für in den Zugverband eingestellte Fahrzeuge	135
H.5	Kinematische Begrenzungslinie für 3-kV- und 25-kV-Stromabnehmer in Arbeitsstellung auf dem belgischen Netz	138
H.5.1	Allgemeine Grundsätze.....	138
H.5.2	Überprüfung für Stromabnehmer zwischen den Führungsquerschnitten (im Stillstand auf einem überhöhten Gleis)	138
H.5.3	Überprüfung für Stromabnehmer außerhalb der Führungsquerschnitte (Überprüfung während der Fahrt auf einer Strecke mit Überhöhungsfehlbetrag)	139
H.5.4	Stromabnehmer in gesenkter Stellung	139
H.5.5	Weitere nicht isolierte Bauteile auf dem Dach	140
Anhang I (normativ) Portugiesische Begrenzungslinien PTb, PTb+ und PTc		141
I.1	Allgemeines	141
I.2	Kinematische Bezugslinien.....	143
I.3	Bezugslinien im unteren Bereich.....	144
I.4	Zugehörige Regeln der Begrenzungslinien PT	145
I.4.1	Vertikale Verschiebungen	145
I.4.2	Querverschiebungen.....	145
I.4.3	Zugehörige Regeln für die Bereiche in einer Höhe $h < 400$ mm über der Lauffebene	145
I.4.4	Einschränkungsgleichungen	146
I.5	Zugehörige Regeln für die Stromabnehmer und sonstige Bauteile auf dem Dach.....	150
I.5.1	Bezugslinie für die Stromabnehmer.....	150
I.5.2	Stromabnehmer in Arbeitsstellung	150
I.5.3	Stromabnehmer in gesenkter Stellung und sonstige Bauteile auf dem Dach	151
I.6	Zugehörige Regeln für Neigetechnik-Fahrzeuge	152
I.6.1	Quasistatische Verschiebungen (z_p).....	152
I.6.2	Einschränkungsberechnung	153
I.6.3	Bedingung für die Neigungsregelung von Fahrzeugen mit aktiver Neigetechnik	154
I.6.4	Bedingung bezüglich der Geschwindigkeit der Neigetechnik-Fahrzeuge	154
Anhang J (normativ) Schwedische Begrenzungslinien SEa und SEc.....		155
J.1	Dynamische schwedische Begrenzungslinien SEa und SEc: Allgemeines.....	155
J.2	Bezugslinien	156
J.3	Bezugslinie SEa.....	156
J.4	Bezugslinie des unteren Bereichs der Begrenzungslinien SEa und SEc	157
J.5	Bezugslinie für den Stromabnehmer der Begrenzungslinie SEa.....	157

J.6	Dynamische Bezugslinie SEc.....	158
J.6.1	Bezugslinie für den Bereich unterhalb von 0,15 m der Begrenzungslinie SEc	158
J.6.2	Bezugslinie für den Stromabnehmer der Begrenzungslinie SEc	159
J.7	Methode zur Berechnung der Bewegungen anhand geometrischer Gleichungen.....	159
J.7.1	Gleisbögen	160
J.7.2	Gerades Gleis.....	162
J.7.3	Vertikaler Bogen (Ausrundungsbogen), Berechnung des oberen Bereichs.....	163
J.7.4	Berechnung des unteren Bereichs	164
J.7.5	Ablaufberge	165
J.7.6	Auffahrampen für Eisenbahnfährschiffe	165
J.7.7	Stromabnehmer	166
J.7.8	Hüllkurvengrenzlinie	167
J.8	Methode zur Berechnung der Bewegungen durch Simulation.....	167
J.8.1	Modellierungen und Simulationen	168
J.8.2	Bei den Simulationen zu beachtende Parameter	169
J.8.3	Simulationsfälle	169
J.8.4	Horizontale Gleisbögen.....	169
J.8.5	Gerades Gleis.....	170
J.8.6	Befahren von Weichen	170
J.8.7	Gleisparameter.....	170
J.8.8	Berechnete Werte	171
J.8.9	Statistische Auswertung.....	171
J.8.10	Geometrische Ausragung im horizontalen Gleisbogen	172
J.8.11	Vertikale geometrische Bewegung in Richtung des oberen Bereichs der Bezugslinie.....	172
J.8.12	Vertikale geometrische Bewegung in Richtung des unteren Bereichs der Bezugslinie.....	172
J.8.13	Ablaufberge	173
J.8.14	Auffahrampen für Eisenbahnfährschiffe	174
J.8.15	Stromabnehmer	175
J.8.16	Hüllkurvengrenzlinie	175
J.9	Überprüfung im Hinblick auf die zulässige Bezugslinie.....	175
J.10	Dynamische Begrenzungslinie: Überprüfung	175
J.10.1	Überprüfung durch Simulation.....	176
J.10.2	Überprüfung durch Standversuche	176
J.10.3	Überprüfung durch Streckenversuche.....	177
J.10.4	Dynamische Begrenzungslinie: Gleisfehler (informativ).....	177
J.11	Nachträgliche zweidimensionale statistische Auswertung (informativ).....	178
J.12	Liste der Eingabedaten (informativ)	179
Anhang K (normativ) Statische Begrenzungslinien OSShD		181
K.1	Statische Bezugslinien im oberen Bereich (für Fahrzeuge).....	181
K.2	Zugehörige Regeln	183
K.2.1	Ausladungen bei $h \geq 3,220$ m.....	183
K.2.2	Einschränkungsgleichungen.....	183
K.3	Festlegung der zulässigen vertikalen Maße	185
K.4	Statische Bezugslinien der unteren Bereiche	186
Anhang L (normativ) Deutsche Begrenzungslinien DE1, DE2, DE3.....		188
L.1	Begrenzungslinie DE1.....	188
L.1.1	Kinematische Bezugslinie	188
L.1.2	Zugehörige Regeln	188
L.2	Kinematische Begrenzungslinie DE2	190
L.2.1	Kinematische Bezugslinie	190
L.2.2	Zugehörige Regeln	191
L.3	Kinematische Begrenzungslinie DE3	192
L.3.1	Kinematische Bezugslinie	192
L.3.2	Zugehörige Regeln	192
L.4	Absolute Methode für die Überprüfung der Stromabnehmer	193
L.4.1	Allgemeines.....	193
L.4.2	Zugehörige Regeln	193
L.4.3	Fahrdraht	195
L.4.4	Zuständigkeit für die Eingabedaten.....	196
Anhang M (normativ) Niederländische Begrenzungslinien NL1 und NL2		198

M.1	Bezugslinien der kinematischen Begrenzungslinien NL1 und NL2	198
M.2	Zugehörige Regeln	199
Anhang N (informativ) Berechnungsmethode für die Begrenzungslinien UK		200
N.1	Allgemeines	200
N.1.1	Zweck.....	200
N.1.2	Instandhaltung	200
N.1.3	Toleranzen.....	200
N.1.4	Zugverbände	200
N.1.5	Konfiguration	200
N.1.6	Bezugsachsen	201
N.1.7	Vorhaltung der Fahrzeugdaten	201
N.2	Statische Methode.....	201
N.2.1	Grundsätze	201
N.2.2	Fahrzeugabmessungen	201
N.2.3	Bewegungen der Federung	203
N.3	Dynamische Methode.....	204
N.3.1	Grundsätzliches.....	204
N.3.2	Geometrische Methode.....	204
N.3.3	Absolute Methode	206
N.3.4	Vergleichende Methode	208
N.3.5	Form und Abmessungen des Fahrzeugs.....	211
N.3.6	Feld der Betriebsbedingungen	212
N.3.7	Bewegung der Federung	215
N.3.8	Berechnung der Hüllkurvengrenzlinien	215
N.3.9	Dynamische Bezugslinien	222
N.3.10	Fahrzeugbewertung	224
N.4	Geometrische Begrenzungslinien des Vereinigten Königreichs UK	225
Anhang O (informativ) Grundsätzliche Empfehlungen für die Berechnung der dynamischen Begrenzungslinie.....		226
O.1	Abbildung des Fahrzeugs im Modell.....	226
O.1.1	Grundsätzliches.....	226
O.1.2	Fahrzeug-Bedingungen	226
O.1.3	Massen	226
O.1.4	Abbildung der Federung im Modell	226
O.1.5	Elastizität	227
O.1.6	Dämpfer	227
O.1.7	Luftfedern	227
O.1.8	Wankstützen	228
O.1.9	Reibung	228
O.1.10	Aktive Komponenten.....	228
O.1.11	Verbindungen zwischen den Fahrzeugen (Kupplungen)	228
O.1.12	Toleranz für die Federungskomponenten.....	228
O.1.13	Instandhaltung der Federung	228
O.1.14	Störungsarten der Federung	229
O.1.15	Genauigkeit des Fahrzeugmodells	229
O.2	Validierung des Fahrzeugmodells	229
O.2.1	Allgemeine Anmerkungen zu den Validierungsversuchen.....	229
O.2.2	Simulationsmodell.....	231
O.2.3	Simulationsgenauigkeit	231
O.2.4	Wiegebrückenversuch	231
O.2.5	Ausdrehversuch des Drehgestells	232
O.2.6	Wankversuch	233
O.2.7	Fahrversuch auf der Strecke	234
O.3	Simulationsmethode	235
O.3.1	Grundsätzliches.....	235
O.3.2	Dynamische Untersuchung	235
O.3.3	Oberbaudaten	235
O.3.4	Überhöhung, Geschwindigkeit und Gleisbogenradius: Allgemeine Fälle	236
O.3.5	Überhöhung, Geschwindigkeit und Gleisbogenradius: Sonderfälle	237
O.3.6	Anwendungen mit Überhöhung und Gleisbogenradius.....	237
O.3.7	Seitenwindkräfte.....	237

O.3.8	Temporäre Ergebnisse	237
O.3.9	Verhalten des Fahrzeugs im Gleisbogen	239
O.4	Beispiel für eine virtuelle Strecke	240
O.5	Beispiel für eine Zeichnung mit den Maßen und der Form eines Fahrzeugs	242
O.6	Darstellung der Hüllkurvengrenzliniendaten	243
O.6.1	Darstellung der Ergebnisse	243
O.6.2	Format der Tabellenköpfe	244
O.6.3	Matrix der Zwischenergebnisse	245
O.6.4	Ergebnismatrix für das Verhalten im Gleisbogen	246
Anhang P (normativ) Spanische Begrenzungslinien GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEC14, GEE10 und GED10		247
P.1	Allgemeines	247
P.2	Statische Begrenzungslinien GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEE10 und GED10	248
P.2.1	Bezugslinien	248
P.2.2	Zugehörige Regeln	256
P.3	Kinematische Begrenzungslinien GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEC14, GEE10 und GED10	258
P.3.1	Kinematische Bezugslinien	258
P.3.2	Zugehörige Rechenregeln	266
Anhang Q (normativ) Fahrzeugerweiterung entsprechend den gebotenen Möglichkeiten der Infrastruktur		283
Anhang R (normativ) Statische und kinematische Begrenzungslinie: Dokumente zur Überprüfung der Konformität der Fahrzeuge mit einer gegebenen Begrenzungslinie		284
R.1	Allgemeines	284
R.2	Liste der beizubringenden Unterlagen für die Überprüfung des Entwurfs	284
R.3	Liste der beizubringenden Unterlagen für die Überprüfung der Übereinstimmung mit einer Begrenzungslinie	284
Anhang S (informativ) A-Abweichung		286
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG		288
Literaturhinweise		292