

E DIN EN 15273-2:2023-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-03-17

Bahnanwendungen - Begrenzungslinien - Teil 2: Fahrzeuge; Deutsche und Englische Fassung prEN 15273-2:2023

Railway Applications - Gauges - Part 2: Rolling Stock; German and English version prEN 15273-2:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	12
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Begrenzungslinien und Rechenmethoden	12
5.1 Grundprinzipien für alle definierten Begrenzungslinien	12
5.2 Statische und kinematische Begrenzungslinien.....	12
5.3 Dynamische Methoden	13
5.3.1 Allgemeine Grundsätze	13
5.3.2 Dynamische Methode anhand definierter Begrenzungslinien.....	13
5.3.3 Absolute Rechenmethode.....	13
5.3.4 Vergleichende Rechenmethode	13
Anhang A (normativ) Definierte kinematische Begrenzungslinien — gemeinsame Regeln	14
A.1 Allgemeine Regeln.....	14
A.1.1 Anwendungsvoraussetzungen für definierte kinematische Begrenzungslinien.....	14
A.1.2 Toleranzen im Hinblick auf die Abmessungen der Fahrzeuge	15
A.1.3 Anwendbarkeit dieses Anhangs	16
A.1.4 Fahrzeuge, bei denen Drehgestellmitte und Drehpunkt nicht übereinstimmen	17
A.1.5 Einteilung der Drehgestelle	17
A.1.6 Bezeichnung von Laufwerkskomponenten	18
A.2 Festlegung der Fahrzeughöhen	18
A.2.1 Allgemeines.....	18
A.2.2 Bestimmung der Mindesthöhen über der Laufebene.....	19
A.2.3 Ermittlung der größten Höhen über Laufebene.....	30
A.3 Bestimmung der halben Fahrzeugbreiten	32
A.3.1 Allgemeines.....	32
A.3.2 Quasistatische Verschiebungen.....	33
A.3.3 Seitliche Einschränkungen — allgemeine Gleichungen.....	35
A.3.4 Regeln für untere Linien der Begrenzungslinie — Rangiereinrichtungen und Krokodile.....	41
A.4 Überprüfung der Begrenzungslinie des Stromabnehmers und nicht isolierter Einrichtungen auf dem Fahrzeugdach.....	44
A.4.1 Überprüfung der Begrenzungslinie des Stromabnehmers.....	44
A.4.2 Gesenkte Stromabnehmer und nicht isolierte Spannung führende Bauteile auf dem Fahrzeugdach	47
A.5 Bereich der Räder	49
A.6 Spezifische Regeln für geöffnete Einstiegstüren und Stufen in ausgefahrener Stellung.....	51
A.6.1 Allgemeines.....	51
A.6.2 Einstiegstüren	51
A.6.3 Bewegliche Trittstufen	52

Anhang B (normativ) Definierte kinematische Begrenzungslinien für Fahrzeuge mit passiver Neigetechnik und Fahrzeuge ohne Neigetechnik für den Betrieb bei höheren Querbeschleunigungen	54
B.1 Einführung.....	54
B.2 Mit Anhang A gemeinsame Regeln.....	54
B.3 Quasistatische Verschiebungen z_{ctn} bei Fahrzeugen mit passiver Neigetechnik.....	55
B.4 Quasistatische Verschiebungen z_{ctn} bei Fahrzeugen ohne Neigetechnik, die folgendermaßen betrieben werden $I = I_M > I_C$	57
B.5 Stromabnehmer, die vom Neigesystems des Wagenkastens unabhängig oder an einem Fahrzeug ohne Neigetechnik angebracht sind, das folgendermaßen betrieben wird $I_p > I_c$	57
B.5.1 Allgemeines.....	57
B.5.2 Stromabnehmer zwischen den Endradsätzen oder den Drehzapfen.....	59
B.5.3 Stromabnehmer hinter den Endradsätzen oder den Drehzapfen.....	59
B.6 Regeln für Einrichtungen auf dem Fahrzeugdach und gesenkte Stromabnehmer innerhalb der Bezugslinie des Stromabnehmers	60
Anhang C (informativ) Definierte kinematische Begrenzungslinien — Fahrzeuge mit aktiver Neigetechnik und Stromabnehmer in Verbindung mit einem Nachzentrierungssystem.....	61
C.1 Einführung.....	61
C.2 Risikoanalyse.....	61
C.3 Methode für aktive Wagenkasten­neigung	62
C.4 Seitliche Einschränkungen.....	62
C.4.1 Grundlegende Gleichungen.....	62
C.4.2 Anpassung der Gleichungen zum Zweck der Berechnung von Fahrzeugen mit aktiver Neigetechnik.....	63
C.4.3 Ausdruck für die Seitenspiele bei geneigtem Wagenkasten	63
C.4.4 Quasistatische Verschiebungen z_p	64
C.4.5 Sonstige zugehörige Regeln	66
C.5 Stromabnehmer, die vom Neigesystem des Wagenkastens und/oder einem System zur Nachzentrierung der Stromabnehmer abhängig sind.....	66
C.5.1 Allgemeines.....	66
C.5.2 Stromabnehmer mit am Neigesystem angebrachtem Gegensteuerungssystem	67
C.5.3 Stromabnehmer, der von einem eigenen Nachzentriersystem abhängt.....	70
Anhang D (normativ) Definierte kinematische Begrenzungslinie — Graphische Methode.....	73
D.1 Allgemeines.....	73
D.2 Seitliche Einschränkungen.....	73
D.2.1 Allgemeines.....	73
D.2.2 Bestimmung der seitlichen Verschiebung $D_{plf.R}$	74
D.2.3 Bestimmung der seitlichen Verschiebung $D_{pla.R}$	83
D.2.4 Quasistatische Verschiebung z_{ctn}	85
D.2.5 Bestimmung der seitlichen Einschränkungen.....	86
Anhang E (normativ) Die definierten kinematischen Begrenzungslinien G1, G11, G12, G2, GA, GB, GC, GB1, GB2, G13, FR 3.3, BE1, BE2, BE3, BE4, PTb, PTb+, PTc, DE1, DE2, DE3, NL1, NL2, GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEC14, GEE10, GED10, EBVO1, EBVO2, EBVO3, DK1, GCZ3.....	87
E.1 Definierte kinematische Begrenzungslinien, für die dieselben Regeln gelten	87
E.2 Begrenzungslinien für den unteren Bereich	88
E.2.1 Gemeinsame Teile.....	88
E.2.2 Besondere Regeln für die Grundlinien der unteren Bereiche.....	89
E.3 Begrenzungslinien für den oberen Bereich.....	91
E.4 Besondere Regeln	92
E.4.1 Obere Bereiche für Begrenzungslinien DE1 und DE2	92
E.4.2 Begrenzungslinien BE1, BE2, BE3 und BE4.....	92
Anhang F (normativ) Definierte statische Begrenzungslinien — gemeinsame Regeln	93
F.1 Allgemeine Regeln	93
F.1.1 Allgemeines.....	93
F.1.2 Anwendungsbereich für definierte statische Begrenzungslinien.....	93

F.1.3	Anwendbarkeitsgrenze dieses Anhangs in Abhängigkeit vom Fahrwerk des Fahrzeugs	93
F.2	Festlegung der Fahrzeughöhen	94
F.2.1	Bestimmung der Mindesthöhen über der Laufebene	94
F.2.2	Bestimmung der maximalen Höhen über der Laufebene	94
F.3	Bestimmung der halben Fahrzeugbreiten	94
F.3.1	Allgemeines	94
F.3.2	Querschnitte zwischen den Endradsätzen oder den Drehzapfen	95
F.3.3	Querschnitte außerhalb der Endradsätze oder der Drehzapfen	95
F.3.4	Regeln für untere Linien der Begrenzungslinie — Verwendung von Rangiereinrichtungen auf Gleisbögen	95
Anhang G (normativ) Definierte statische Begrenzungslinien G1, GI1, GI2, G2, GA, GB, GC, GB1, GB2, GHE16, GEA16, GEB16, GEC16, GEE10, GED 10		
G.1	Definierte statische Begrenzungslinien, für die dieselben Regeln gelten	96
G.2	Begrenzungslinien für den unteren Bereich	96
G.2.1	Gemeinsame Teile	96
G.2.2	Besondere Regeln für die Grundlinien der unteren Bereiche	96
G.3	Begrenzungslinien für den oberen Bereich	97
Anhang H (normativ) Definierte statische Begrenzungslinien, die andere Regeln anwenden —		
UK, FIN1		98
H.1	Definierte statische Begrenzungslinien, die andere Regeln anwenden	98
H.2	Definierte statische Begrenzungslinie UK	98
H.3	Definierte statische Begrenzungslinie FIN1	98
H.3.1	Allgemeines	98
H.3.2	Zugehörige Regeln	98
H.3.3	Einschränkungsgleichungen	100
H.3.4	Anhebung der Mindesthöhe der Unterkante von Fahrzeugen, die zum Befahren von Ablaufbergen und Gleisbremsen geeignet sind	101
H.3.5	Anhebung der Mindesthöhe der Unterkante von Fahrzeugen, die zum Befahren von Ablaufbergen und Gleisbremsen nicht geeignet sind	102
H.3.6	Befahren von Neigungswechseln und Ablaufbergen	102
H.3.7	Begrenzungslinie der untersten Trittstufe der Fahrzeuge	102
H.3.8	Begrenzungslinie für nach außen öffnende Türen und heruntergeklappte Trittstufen bei Reisezugwagen oder Triebwagen	104
H.3.9	Stromabnehmer und nicht isolierte Bauteile	105
Anhang I (informativ) Definierte kinematische Begrenzungslinien und definierte statische Begrenzungslinien mittels Anwendung gemeinsamer Regeln — Gemeinsamer Prozess		
I.1	Aufstellung der Gleichungen zur Festlegung einer maximalen Fahrzeugbegrenzungslinie ..	107
I.2	Prozess für die definierte kinematische Begrenzungslinie mit Anwendung gemeinsamer Regeln	107
I.2.1	Nützliche Elemente	107
I.2.2	Bestimmung der Höhen der maximalen Fahrzeugbegrenzungslinie	108
I.2.3	Bestimmung der halben Breiten der maximalen Fahrzeugbegrenzungslinie	109
I.2.4	Maximale Fahrzeugbegrenzungslinie	111
I.3	Prozess für die definierte statische Begrenzungslinie unter Anwendung gemeinsamer Regeln	112
I.3.1	Nützliche Elemente	112
I.3.2	Bestimmung der Höhen der maximalen Fahrzeugbegrenzungslinie	113
I.3.3	Bestimmung der halben Breiten der maximalen Fahrzeugbegrenzungslinie — Bestimmung der seitlichen Einschränkungen	114
I.3.4	Maximale Fahrzeugbegrenzungslinie	114
Anhang J (normativ) Berechnung dynamischer Begrenzungslinien mit		
Computersimulationstools		116
J.1	Hintergrund	116
J.2	Grundlagen	116
J.2.1	Allgemeines	116
J.2.2	Verantwortlichkeiten	117

J.2.3	Computersimulation	118
J.2.4	Geometrische Ausragung.....	118
J.3	Fahrzeugsimulationsmodell.....	118
J.4	Validierung des Modells.....	119
J.4.1	Allgemeines.....	119
J.4.2	Allgemeine Anmerkungen zu den Validierungsversuchen	120
J.4.3	Verteilung der statischen Radkräfte.....	121
J.4.4	Beurteilung der Verlagerungseigenschaften (Wankversuch).....	122
J.4.5	Beurteilung der dynamischen Leistung.....	125
J.5	Oberbaudaten.....	127
J.6	Dynamische Simulation.....	127
J.7	Ergebnisverarbeitung.....	127
J.8	Erstellung der Hüllkurvengrenzlinie.....	128
Anhang K (normativ) Definierte dynamische Begrenzungslinien — Gemeinsame Regeln		129
K.1	Allgemeines.....	129
K.1.1	Anwendungsvoraussetzungen für definierte dynamische Begrenzungslinien	129
K.1.2	Toleranzen im Hinblick auf die Abmessungen der Fahrzeuge.....	129
K.1.3	Anwendbarkeitsgrenze in Abhängigkeit von den Fahrzeugkonfigurationen	129
K.1.4	Klassifizierung von Laufwerkskomponenten	130
K.1.5	Bezeichnung von Laufwerkskomponenten	130
K.2	Berechnung der Bewegungen anhand von Gleichungen.....	130
K.2.1	Allgemeines.....	130
K.2.2	Berechnung der Wankbewegungen	131
K.2.3	Berechnung der Bewegungen nach unten.....	132
K.2.4	Berechnung der Bewegung nach oben	137
K.2.5	Berechnung der seitlichen Bewegungen	138
K.2.6	Berechnung der Bewegungen des Stromabnehmers.....	142
K.2.7	Bereich der Räder	142
K.2.8	Spezifische Regeln für geöffnete Einstiegstüren und Stufen in ausgefahrener Stellung.....	142
K.2.9	Hüllkurvengrenzlinien	143
K.3	Berechnung der Bewegungen anhand von Simulationen	143
K.3.1	Allgemeines.....	143
K.3.2	Faktoren, die berücksichtigt werden sollten	143
K.3.3	Simulierte Bewegungen am charakteristischen Punkt.....	146
K.3.4	Berechnete Bewegungen an Querschnitten	146
K.3.5	Statistische Verarbeitung	147
K.3.6	Einfluss der nicht in das Modell einbezogenen Parameter	147
K.3.7	Bereich der Räder	150
K.3.8	Spezifische Regeln für geöffnete Einstiegstüren und Stufen in ausgefahrener Stellung.....	150
K.3.9	Hüllkurvengrenzlinien des Fahrzeugs	150
K.4	Vergleich mit dem zulässigen Raum	150
K.5	Liste der Eingabedaten (informativ)	151
K.5.1	Allgemeines.....	151
K.5.2	Fahrzeugdaten	151
K.5.3	Gleis und Betriebsdaten:.....	152
K.5.4	Umgebungsdaten:	152
Anhang L (normativ) Definierte dynamische Begrenzungslinien SEa, SEc, NO1, NO2		153
L.1	Definierte dynamische Begrenzungslinien — gemeinsame Regeln	153
L.2	Begrenzungslinien.....	153
L.3	Besondere Regeln für die unteren Linien	153
Anhang M (normativ) Anwendung der dynamischen Methode mittels Simulation und Berechnung der Hüllkurvengrenzlinien zur Verwendung bei der absoluten und vergleichenden Rechenmethode.....		157
M.1	Grundlagen.....	157
M.2	Bereitstellung von Daten zur Kompatibilitätsbeurteilung.....	157
M.3	Erstellung eines Simulationsmodells	157

M.3.1	Beschreibung von Maßen und Form des Fahrzeugs	157
M.3.2	Erstellung des Simulationsmodells	161
M.4	Validierung des Modells.....	164
M.5	Auswahl der Oberbaudaten	164
M.5.1	Allgemeines	164
M.5.2	Unregelmäßigkeiten des Oberbaus.....	164
M.5.3	Gleislageunregelmäßigkeiten	164
M.5.4	Gleislagequalität.....	165
M.5.5	Gleislänge.....	165
M.5.6	Einlaufstrecke.....	165
M.5.7	Signal in der Anfangsphase	165
M.6	Simulationsmethodik.....	165
M.6.1	Allgemeines	165
M.6.2	Überhöhung, Geschwindigkeit und Gleisbogenradius: Allgemeine Fälle	166
M.6.3	Überhöhung, Geschwindigkeit und Gleisbogenradius: Sonderfälle	166
M.6.4	Anwendungen mit Überhöhung und Gleisbogenradius.....	166
M.6.5	Seitenwindkräfte	167
M.6.6	Positionen der charakteristischen Punkte	167
M.7	Ergebnisverarbeitung.....	168
M.8	Analyse der seitlichen Radsatzbewegungen im Gleisbogen.....	169
M.9	Berechnung der Hüllkurvengrenzlinien.....	170
M.9.1	Allgemeines	170
M.9.2	Eingabedaten	171
M.9.3	Berechnung der Bewegungen aufgrund der Federungselastizität.....	172
M.9.4	Berechnung der seitlichen Radsatzbewegungen	177
M.9.5	Zusammenfassung der Berechnung der seitlichen Hüllkurvengrenzlinie	179
M.9.6	Zusammenfassung der Berechnung der vertikalen Hüllkurvengrenzlinie.....	179
M.9.7	Erstellung der Hüllkurvengrenzlinie.....	180
M.10	Datenformat für Schienenfahrzeug-Modelle, die für die absolute Rechenmethode verwendet werden — RIS-2773-RST.....	181
M.10.1	Allgemeines.....	181
M.10.2	Allgemeines — Darstellung der fahrzeugspezifischen Informationen	182
M.10.3	Querschnitte — Darstellung der Fahrzeug-Profilaten.....	183
M.10.4	Darstellung der geometrischen Ausragungsdaten	185
M.10.5	Dynamische Bedingungen — Darstellung von dynamischen Simulationsergebnissen	188
M.10.6	Darstellung der seitlichen Radsatzbewegungen	190
M.10.7	Instandhaltungs- und Fertigungstoleranzen des Fahrzeugs.....	191
M.11	Festlegung von Profilen für untersuchte Fahrzeuge, die auf der absoluten und vergleichenden Rechenmethode basierende Hüllkurvengrenzlinien verwenden (informativ).....	193
M.11.1	Verfügbare Methoden	193
M.11.2	Erforderliche Daten des untersuchten Fahrzeugs.....	193
M.11.3	Festlegung von Profilen für untersuchte Fahrzeuge mittels der vergleichenden Methodik..	194
M.11.4	Festlegung von Profilen für untersuchte Fahrzeuge mittels der Streckenmuster- Methodik	197
M.11.5	Festlegung von Profilen für untersuchte Fahrzeuge mittels der Basisfahrzeug-Profil- Methodik	202
M.12	Einrichtungen, die Kontakt oder große Nähe zur Infrastruktur benötigen	204
M.13	Absolute Methodik für Stromabnehmer	205
M.13.1	Hintergrund	205
M.13.2	Begrenzungslinien für Stromabnehmer	205
M.13.3	Vergleich der Stromabnehmer-Wankrichtwerte.....	206
M.13.4	Berechnung der Hüllkurvengrenzlinien des Stromabnehmers.....	207
Anhang N (normativ) Liste von Dokumenten zur Fahrzeugbeurteilung in Bezug auf Begrenzungslinien Anwendbar auf kinematische, statische und dynamische Begrenzungslinien		212
N.1	Neues Fahrzeug.....	212

N.2	Bereits existierendes Fahrzeug	212
Anhang O (informativ)	A-Abweichungen	213
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie (EU) 2016/797	215
Literaturhinweise		219