

März 2023

ICS 45.020; 45.060.01

Vorgesehen als Ersatz für EN 15273-2:2013+A1:2016

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen - Begrenzungslinien - Teil 2: Fahrzeuge

Railway applications - Gauges - Part 2: Rolling Stock

Applications ferroviaires - Gabarits - Partie 2 : Matériel
roulant

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

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_{cin} bei Fahrzeugen mit passiver Neigetechnik	55
B.4	Quasistatische Verschiebungen z_{cin} bei Fahrzeugen ohne Neigetechnik, die folgendermaßen betrieben werden $I = I_p > I_c$	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.....		
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		
D.1	Allgemeines	73
D.2	Seitliche Einschränkungen	73
D.2.1	Allgemeines	73
D.2.2	Bestimmung der seitlichen Verschiebung D_{pli}, R	74
D.2.3	Bestimmung der seitlichen Verschiebung D_{pla}, R	83
D.2.4	Quasistatische Verschiebung z_{cin}	85
D.2.5	Bestimmung der seitlichen Einschränkungen.....	86
Anhang E (normativ) Die definierten kinematischen Begrenzungslinien G1, GI1, GI2, G2, GA, GB, GC, GB1, GB2, GI3, 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.....		
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.....		
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 Lauffebene.....	94
F.2.2	Bestimmung der maximalen Höhen über der Lauffebene.....	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.....		
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	Einschränkungsbedingungen	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		
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 Hüllkurvengrenzl原因en 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