

DIN EN 14363:2022-10 (D)

Bahnanwendungen - Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen - Fahrverhalten und stationäre Versuche; Deutsche Fassung EN 14363:2016+A1:2018+A2:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	14
4 Abweichungen von Anforderungen.....	16
5 Prüfanforderungen.....	17
5.1 Messunsicherheiten.....	17
5.2 Prüfumfang.....	17
5.2.1 Allgemeines.....	17
5.2.2 Ausfallzustände.....	17
5.3 Versuchsfahrzeug.....	18
5.3.1 Auswahl und Zustand des Fahrzeugs.....	18
5.3.2 Beladezustände.....	18
5.3.3 Verteilung der Radaufstandskräfte.....	19
5.4 Beurteilung der Prüfergebnisse	20
5.5 Versuchsdokumentation.....	20
6 Erste Schritte - Beurteilung	21
6.1 Sicherheit gegen Entgleisen auf Gleisverwindungen.....	21
6.1.1 Allgemeines.....	21
6.1.2 Messwerterfassung.....	22
6.1.3 Schienenzustand bei der Prüfung.....	22
6.1.4 Fahrzeugzustand bei der Prüfung.....	24
6.1.5 Prüfverfahren.....	25
6.2 Sicherheit gegen Entgleisen unter Längsdruckkräften in S-Bögen.....	42
6.3 Ermittlung des Verwindekoeffizienten eines Fahrzeugkastens	42
6.4 Bestimmung der Verlagerungseigenschaften	42
6.5 Beanspruchung der abzweigenden Weichenzunge.....	42
6.6 Fahrsicherheit in Bogenkreuzungen für Fahrzeuge mit kleinen Rädern	42
7 Zweiter Schritt - Beurteilung des dynamischen Fahrverhaltens	43
7.1 Allgemeines.....	43
7.2 Auswahl des Messverfahrens	44
7.2.1 Allgemeines.....	44
7.2.2 Grundlegende Bedingungen für die Verwendung des vereinfachten Messverfahrens und Messung der Radsatzlagerquerkräfte	46
7.2.3 Vereinfachungen für separate Stabilitätsprüfungen	47
7.3 Durchführung von Streckenfahrversuchen	47
7.3.1 Allgemeines.....	47
7.3.2 Prüfbereiche und Auswerteabschnitte	55
7.3.3 Versuchsumfang	56
7.3.4 Versuchsbetrieb.....	57
7.4 Messgrößen und Messpunkte.....	58

7.5	Beurteilungsgrößen und Grenzwerte.....	60
7.5.1	Allgemeines.....	60
7.5.2	Fahrsicherheit.....	65
7.5.3	Fahrwegbeanspruchung.....	66
7.5.4	Schwingungsverhalten.....	66
7.6	Versuchsauswertung.....	66
7.6.1	Übersicht.....	66
7.6.2	Aufzeichnung der Messsignale.....	68
7.6.3	Statistische Auswertung in Prüfbereichen.....	68
7.6.4	Auswertung der Prüfergebnisse in Übergangsbögen.....	80
7.6.5	Überprüfung der Stabilität.....	80
7.7	Dokumentation.....	80
7.7.1	Allgemeines.....	80
7.7.2	Beschreibung der Fahrzeugkonstruktion und des Zustandes des geprüften Fahrzeugs.....	80
7.7.3	Zusätzliche Informationen für eine zukünftige Erweiterung der Zulassung.....	81
7.7.4	Beschreibung der Versuchsstrecken.....	81
7.7.5	Beschreibung der Datenerfassung.....	81
7.7.6	Beschreibung der Auswertung.....	82
7.7.7	Prüfergebnisse (einschließlich zusätzlicher Informationen für die Modellvalidierung).....	82
7.7.8	Abweichungen von den angestrebten Prüfbedingungen.....	83
7.7.9	Infrastrukturbedingungen, die anspruchsvoller als die angestrebten Prüfbedingungen sind.....	83
Anhang A (informativ) Informationen zur Sicherheit gegen Entgleisen.....		84
A.1	Faktoren, die die Sicherheit gegen Entgleisen von Fahrzeugen in Gleisverwindungen beeinflussen.....	84
A.1.1	Allgemeines.....	84
A.1.2	Einflüsse auf die Radentlastung.....	84
A.1.3	Einflüsse auf die Führungskraft.....	84
A.2	Beurteilung und Grenzwert für die Sicherheit gegen Entgleisen.....	85
A.3	Reibungsverhältnisse beim Versuch auf einem Messgleis.....	87
A.4	Besondere Bedingungen für Fahrzeuge mit Luftfedern.....	89
A.4.1	Allgemeines.....	89
A.4.2	4-Punkt-Steuerung der Luftfedern.....	90
A.4.3	3-Punkt-Regelung der Luftfedern mit Längsausgleich.....	90
A.4.4	2-Punkt-Regelung der Luftfedern.....	91
A.5	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Gelenkfahrzeugen.....	91
A.6	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Fahrzeugen mit mehr als zwei Federstufen.....	97
A.7	Berechnung der Beilagenstärken (Prüfverfahren 1).....	99
A.8	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	100
A.8.1	Allgemeines.....	100
A.8.2	Anforderung an den Prüfstand.....	100
A.8.3	Durchführung des Verwindeversuchs.....	101
A.8.4	Auswertung von Verwindediagrammen.....	101
A.9	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Drehgestellen mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	104
A.9.1	Allgemeines.....	104
A.9.2	Anforderungen an den Prüfstand.....	104
A.9.3	Durchführung und Auswertung eines kombinierten Fahrzeugkasten- und Drehgestellverwindeversuchs (Prüfverfahren 2.1).....	105
A.9.4	Durchführung getrennter Verwindeversuche auf Basis des Drehgestellmittenabstandes und des Radsatzabstandes im Drehgestell (Prüfverfahren 2.2).....	108
Anhang B (informativ) Simulationsrechnungen zur Untersuchung, ob das Fahrzeug eine ausreichende Sicherheit gegen das Aufklettern eines Rades bei niedrigen Geschwindigkeiten aufweist.....		114
B.1	Allgemeine Anforderung.....	114
B.2	Berechnungsergebnisse.....	114

B.3	Eingabegrößen zum Fahrweg.....	114
B.4	Ausdrehmoment zwischen Fahrzeugkasten und Fahrwerk.....	116
B.5	Beurteilungskriterium	116
Anhang C (informativ) Versuche zur Bestimmung des Verwindekoeffizienten eines Fahrzeugkastens.....		
C.1	Kraft-Verformungsmessung direkt am Fahrzeugkasten.....	117
C.2	Kraft-Verformungsmessung an den Aufstandspunkten von Rad und Schiene nach Blockieren der Federung(en) zwischen Radsatz (Drehgestellrahmen) und Fahrzeugkasten.....	118
Anhang D (informativ) Bestimmung der Verlagerungseigenschaften für eine Anwendung im Rahmen von EN 15273.....		
D.1	Einleitung.....	119
D.2	Bestimmung der Verlagerungseigenschaften	119
D.2.1	Allgemeines	119
D.2.2	Anforderungen zur Beurteilung	119
D.2.3	Versuchsbedingungen	119
D.2.4	Verfahren 1: Stationärer Versuch	120
D.2.5	Verfahren 2 - Streckenfahrversuch	124
Anhang E (informativ) Beurteilung des Verhaltens von Fahrzeugen mit kleinen Rädern in Bogenkreuzungen		
E.1	Zweck	126
E.2	Anwendungsbereiche	126
E.3	Beschreibung der Kreuzungsgeometrie	127
E.4	Prüfbedingungen.....	129
E.4.1	Allgemeines.....	129
E.4.2	Verfahren 1: Querkräfte und Anlaufwinkel.....	130
E.4.3	Verfahren 2: Untersuchung des Aufpralls am Herzstück der Kreuzung	130
E.4.4	Grenzwerte.....	130
E.4.5	Beurteilung.....	131
E.4.6	Befreiung.....	131
E.4.7	Simulation.....	131
Anhang F (informativ) Prüfspezifikation zur Beurteilung des Fahrzeugverhaltens in Weichen und Kreuzungen.....		
F.1	Einleitung.....	132
F.2	Festlegungen.....	132
F.3	Prüfbedingungen.....	133
F.4	Beurteilung der Prüfergebnisse	133
F.5	Dokumentation	134
Anhang G (normativ) Koordinatensystem für Messgrößen.....		
Anhang H (informativ) Betriebliche Parameter		
Anhang I (informativ) Position der verschiedenen Radsätze im Versuch.....		
Anhang J (informativ) Zusätzliche Größen zur Beurteilung der Fahrwegbeanspruchung.....		
J.1	Allgemeines	141
J.2	Maximale Querkraft	141
J.3	Kombination von Quer- und Vertikalkräften.....	142
Anhang K (informativ) Auswertung und Hintergrund der Größe für die Schienenoberflächenschädigung		
Anhang L (informativ) Typische maximale Schätzwerte für das Schwingungsverhalten		
Anhang M (normativ) Gleislagequalität - Auswahl der Prüfabschnitte.....		
M.1	Auswertungsgrundlage	146
M.2	Beurteilungsgrößen für die Gleislagequalität	146
M.3	Unterschiedliche Messsysteme.....	147

M.4	Angestrebte Prüfbedingungen.....	148
M.5	Dokumentation	150
Anhang N (informativ) Hintergrund der Beschreibung der Gleislagequalität		151
Anhang O (normativ) Schienenprofilmessung		152
O.1	Allgemeines.....	152
O.2	Manuelle Messungen.....	152
O.2.1	Messungen zur äquivalenten Konizität.....	152
O.2.2	Messungen zum Radialstellungsindex	152
O.3	Automatische Messungen.....	152
Anhang P (normativ) Anforderungen für die Auswertung der äquivalenten Konizität		153
Anhang Q (informativ) Radialstellungsindex		154
Q.1	Einleitung.....	154
Q.2	Berechnung des Radialstellungsindex	155
Anhang R (normativ) Statistische Auswertung.....		158
R.1	Ziele und Grundsätze der statistischen Analyse	158
R.1.1	Allgemeines.....	158
R.1.2	Eindimensionales Verfahren	158
R.1.3	Zweidimensionales Verfahren oder einfache Regression	158
R.1.4	Multiple Regression.....	159
R.2	Bestimmung der Perzentile für jeden Auswerteabschnitt	159
R.3	Vorbereitung der Stichproben.....	160
R.4	Eindimensionale Analyse zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte.....	161
R.5	Zweidimensionale Analyse für Schätzwerte.....	161
R.6	Multiple Regressionsanalyse für Schätzwerte.....	162
R.7	Statistische Auswertung für das Kippkriterium	164
R.8	Annahmen zu den Regressionsverfahren	165
R.8.1	Annahmen zu den Regressionsverfahren und damit verbundene Probleme	165
R.8.2	Erkennungs- und Korrekturtechniken	166
Anhang S (informativ) Fahrverhalten von Sonderfahrzeugen.....		168
S.1	Allgemeines.....	168
S.2	Fahrzeugkonstruktion und -klassifizierung.....	168
S.3	Verwendung des vereinfachten Messverfahrens.....	169
S.4	Prüfbedingungen.....	169
S.5	Spezifischer Grenzwert	169
Anhang T (informativ) Simulation von Streckenfahrversuchen		170
T.1	Einleitung.....	170
T.2	Anwendungsbereiche	170
T.2.1	Allgemeines.....	170
T.2.2	Erweiterung des Bereichs der Prüfbedingungen.....	171
T.2.3	Zulassung von Fahrzeugen nach Änderung	171
T.2.4	Zulassung neuer Fahrzeuge durch Vergleich mit einem bereits zugelassenen Referenzfahrzeug.....	172
T.2.5	Untersuchung des dynamischen Fahrverhaltens im Fall von Ausfallzuständen.....	173
T.3	Validierung	173
T.3.1	Allgemeine Grundsätze	173
T.3.2	Fahrzeugmodell.....	174
T.3.3	Validierung des Fahrzeugmodells	174
T.4	Eingabedaten	189
T.4.1	Einleitung.....	189
T.4.2	Fahrzeugmodell.....	189
T.4.3	Fahrzeugkonfiguration	189
T.4.4	Gleisdaten	190
T.4.5	Gleismodellgrößen	191
T.4.6	Rad-Schiene-Berührgeometrie.....	191

T.4.7	Schienenoberflächenzustand	191
T.4.8	Fahrtrichtung.....	192
T.4.9	Geschwindigkeit	192
T.4.10	Position des Fahrzeugs im Zugverband	192
T.4.11	Frequenzinhalt von Simulationen	193
T.5	Ausgabe.....	193
T.5.1	Verfahren zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte aus der Simulation	193
T.6	Dokumentation	194
T.7	Beispiele für die Modellvalidierung nach Verfahren 1	194
Anhang U (informativ) Erweiterung der Zulassung.....		203
U.1	Allgemeines.....	203
U.2	Bestimmung des Sicherheitsfaktors	210
U.3	Befreiung.....	210
U.3.1	Allgemeines.....	210
U.3.2	Spezialfälle	210
U.4	Verwendung des vereinfachten Verfahrens $\sqrt{A_1}$	211
U.5	Anforderungen in Abhängigkeit der Erstzulassung.....	212
Anhang V (normativ) Symbole.....		213
Anhang W (informativ) Auflistung der wichtigsten technischen Änderungen im Vergleich zur EN 14363:2005, EN 15686:2010 und EN 15687:2010		216
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797		219
Literaturhinweise		221