

DIN EN 14363:2016-10 (D)

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

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Abweichungen von Anforderungen.....	15
5 Prüfanforderungen.....	16
5.1 Messunsicherheiten.....	16
5.2 Prüfumfang.....	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Ausfallzustände.....	16
5.3 Versuchsfahrzeug.....	17
5.3.1 Auswahl und Zustand des Fahrzeugs.....	17
5.3.2 Beladezustände.....	17
5.3.3 Verteilung der Radaufstandskräfte	18
5.4 Beurteilung der Prüfergebnisse	19
5.5 Versuchsdokumentation.....	19
6 Erste Schritte – Beurteilung	20
6.1 Sicherheit gegen Entgleisen auf Gleisverwindungen.....	20
6.1.1 Allgemeines	20
6.1.2 Messwerterfassung.....	21
6.1.3 Schienenzustand bei der Prüfung	21
6.1.4 Fahrzeugzustand bei der Prüfung.....	22
6.1.5 Prüfverfahren.....	24
6.2 Sicherheit gegen Entgleisen unter Längsdruckkräften in S- Bögen.....	40
6.3 Ermittlung des Verwindekoeffizienten eines Fahrzeugkastens	41
6.4 Bestimmung der Verlagerungseigenschaften	41
6.5 Beanspruchung der abzweigenden Weichenzunge.....	41
6.6 Fahrsicherheit in Bogenkreuzungen für Fahrzeuge mit kleinen Rädern	41
7 Zweiter Schritt – Beurteilung des dynamischen Fahrverhaltens	42
7.1 Allgemeines	42
7.2 Auswahl des Messverfahrens	43
7.2.1 Allgemeines	43
7.2.2 Grundlegende Bedingungen für die Verwendung des vereinfachten Messverfahrens und Messung der Radsatzlagerquerkräfte	45
7.2.3 Vereinfachungen für separate Stabilitätsprüfungen	46
7.3 Durchführung von Streckenfahrversuchen	46
7.3.1 Allgemeines	46
7.3.2 Prüfbereiche und Auswerteabschnitte	51
7.3.3 Versuchsumfang	52
7.3.4 Versuchsbetrieb.....	53
7.4 Messgrößen und Messpunkte.....	54

7.5	Beurteilungsgrößen und Grenzwerte.....	55
7.5.1	Allgemeines.....	55
7.5.2	Fahrsicherheit.....	61
7.5.3	Fahrwegbeanspruchung	62
7.5.4	Schwingungsverhalten	62
7.6	Versuchsauswertung.....	62
7.6.1	Übersicht.....	62
7.6.2	Aufzeichnung der Messsignale.....	63
7.6.3	Statistische Auswertung in Prüfbereichen	64
7.6.4	Auswertung der Prüfergebnisse in Übergangsbögen.....	75
7.6.5	Überprüfung der Stabilität.....	75
7.7	Dokumentation	76
7.7.1	Allgemeines.....	76
7.7.2	Beschreibung der Fahrzeugkonstruktion und des Zustandes des geprüften Fahrzeugs.....	76
7.7.3	Zusätzliche Informationen für eine zukünftige Erweiterung der Zulassung.....	76
7.7.4	Beschreibung der Versuchsstrecken	76
7.7.5	Beschreibung der Datenerfassung	77
7.7.6	Beschreibung der Auswertung	77
7.7.7	Prüfergebnisse (einschließlich zusätzlicher Informationen für die Modellvalidierung)	77
7.7.8	Abweichungen von den angestrebten Prüfbedingungen	79
7.7.9	Infrastrukturbedingungen, die anspruchsvoller als die angestrebten Prüfbedingungen sind	79
Anhang A (informativ) Informationen zur Sicherheit gegen Entgleisen		80
A.1	Faktoren, die die Sicherheit gegen Entgleisen von Fahrzeugen in Gleisverwindungen beeinflussen.....	80
A.1.1	Allgemeines.....	80
A.1.2	Einflüsse auf die Radentlastung	80
A.1.3	Einflüsse auf die Führungskraft	81
A.2	Beurteilung und Grenzwert für die Sicherheit gegen Entgleisen	81
A.3	Reibungsverhältnisse beim Versuch auf einem Messgleis	83
A.4	Besondere Bedingungen für Fahrzeuge mit Luftfedern	85
A.4.1	Allgemeines.....	85
A.4.2	4-Punkt- Steuerung der Luftfedern	86
A.4.3	3-Punkt-Regelung der Luftfedern mit Längsausgleich	86
A.4.4	2-Punkt-Regelung der Luftfedern.....	87
A.5	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Gelenkfahrzeugen	87
A.6	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Fahrzeugen mit mehr als zwei Federstufen.....	93
A.7	Berechnung der Beilagenstärken (Prüfverfahren 1)	94
A.8	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	95
A.8.1	Allgemeines.....	95
A.8.2	Anforderung an den Prüfstand	95
A.8.3	Durchführung des Verwindeversuchs.....	96
A.8.4	Auswertung von Verwindediagrammen.....	96
A.9	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Drehgestellen mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	99
A.9.1	Allgemeines.....	99
A.9.2	Anforderungen an den Prüfstand	99
A.9.3	Durchführung und Auswertung eines kombinierten Fahrzeugkasten- und Drehgestellverwindeversuchs (Prüfverfahren 2.1).....	100
A.9.4	Durchführung getrennter Verwindeversuche auf Basis des Drehgestellmittenabstandes und des Radsatzabstandes im Drehgestell (Prüfverfahren 2.2)	103
Anhang B (informativ) Simulationsrechnungen zur Untersuchung, ob das Fahrzeug eine ausreichende Sicherheit gegen das Aufklettern eines Rades bei niedrigen Geschwindigkeiten aufweist.....		108
B.1	Allgemeine Anforderung.....	108
B.2	Berechnungsergebnisse.....	108

B.3	Eingabegrößen zum Fahrweg.....	108
B.4	Ausdrehmoment zwischen Fahrzeugkasten und Fahrwerk.....	109
B.5	Beurteilungskriterium	110
Anhang C (informativ) Versuche zur Bestimmung des Verwindekoeffizienten eines Fahrzeugkastens.....		
C.1	Kraft-Verformungsmessung direkt am Fahrzeugkasten.....	111
C.2	Kraft-Verformungsmessung an den Aufstandspunkten von Rad und Schiene nach Blockieren der Federung(en) zwischen Radsatz (Drehgestellrahmen) und Fahrzeugkasten.....	112
Anhang D (informativ) Bestimmung der Verlagerungseigenschaften für eine Anwendung im Rahmen von EN 15273.....		
D.1	Einleitung.....	113
D.2	Bestimmung der Verlagerungseigenschaften	113
D.2.1	Allgemeines	113
D.2.2	Anforderungen zur Beurteilung	113
D.2.3	Versuchsbedingungen	113
D.2.4	Verfahren 1: Stationärer Versuch	114
D.2.5	Verfahren 2 – Streckenfahrversuch	118
Anhang E (informativ) Beurteilung des Verhaltens von Fahrzeugen mit kleinen Rädern in Bogenkreuzungen		
E.1	Zweck	120
E.2	Bereich der Anwendung.....	120
E.3	Beschreibung der Kreuzungsgeometrie	120
E.4	Prüfbedingungen.....	123
E.4.1	Allgemeines	123
E.4.2	Verfahren 1: Querkräfte und Anlaufwinkel.....	124
E.4.3	Verfahren 2: Untersuchung des Aufpralls am Herzstück der Kreuzung	124
E.4.4	Grenzwerte.....	124
E.4.5	Beurteilung.....	125
E.4.6	Befreiung.....	125
E.4.7	Simulation.....	125
Anhang F (informativ) Prüfspezifikation zur Beurteilung des Fahrzeugverhaltens in Weichen und Kreuzungen.....		
F.1	Einleitung.....	127
F.2	Festlegungen.....	127
F.3	Prüfbedingungen.....	128
F.4	Beurteilung der Prüfergebnisse	128
F.5	Dokumentation	130
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	136
J.2	Maximale Querkraft	136
J.3	Kombination von Quer- und Vertikalkräften.....	137
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	141
M.2	Beurteilungsgrößen für die Gleislagequalität	141
M.3	Unterschiedliche Messsysteme.....	142

M.4	Angestrebte Prüfbedingungen.....	143
M.5	Dokumentation	145
Anhang N (informativ) Hintergrund der Beschreibung der Gleislagequalität		146
Anhang O (normativ) Schienenprofilmessung		147
O.1	Allgemeines.....	147
O.2	Manuelle Messungen.....	147
O.2.1	Messungen zur äquivalenten Konizität.....	147
O.2.2	Messungen zum Radialstellungsindex	147
O.3	Automatische Messungen.....	147
Anhang P (normativ) Anforderungen für die Auswertung der äquivalenten Konizität		148
Anhang Q (informativ) Radialstellungsindex.....		149
Q.1	Einleitung.....	149
Q.2	Berechnung des Radialstellungsindex	150
Anhang R (normativ) Statistische Auswertung.....		153
R.1	Ziele und Grundsätze der statistischen Analyse	153
R.1.1	Allgemeines.....	153
R.1.2	Eindimensionales Verfahren.....	153
R.1.3	Zweidimensionales Verfahren oder einfache Regression	153
R.1.4	Multiple Regression.....	153
R.2	Bestimmung der Perzentile für jeden Auswerteabschnitt	154
R.3	Vorbereitung der Stichproben.....	155
R.4	Eindimensionale Analyse zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte.....	156
R.5	Zweidimensionale Analyse für Schätzwerte.....	156
R.6	Multiple Regressionsanalyse für Schätzwerte.....	157
R.7	Statistische Auswertung für das Kippkriterium	159
R.8	Annahmen zu den Regressionsverfahren	160
R.8.1	Annahmen zu den Regressionsverfahren und damit verbundene Probleme	160
R.8.2	Erkennungs- und Korrekturtechniken	161
Anhang S (informativ) Fahrverhalten von Sonderfahrzeugen.....		163
S.1	Allgemeines.....	163
S.2	Fahrzeugkonstruktion und -klassifizierung.....	163
S.3	Verwendung des vereinfachten Messverfahrens.....	164
S.4	Prüfbedingungen.....	164
S.5	Spezifischer Grenzwert	164
Anhang T (informativ) Simulation von Streckenfahrversuchen		165
T.1	Einleitung.....	165
T.2	Bereich der Anwendung.....	165
T.2.1	Allgemeines.....	165
T.2.2	Erweiterung des Bereichs der Prüfbedingungen.....	165
T.2.3	Zulassung von Fahrzeugen nach Änderung	166
T.2.4	Zulassung neuer Fahrzeuge durch Vergleich mit einem bereits zugelassenen Referenzfahrzeug.....	167
T.2.5	Untersuchung des dynamischen Fahrverhaltens im Fall von Ausfallzuständen.....	168
T.3	Validierung	168
T.3.1	Allgemeine Grundsätze	168
T.3.2	Fahrzeugmodell.....	168
T.3.3	Validierung des Fahrzeugmodells	168
T.4	Eingabedaten	182
T.4.1	Einleitung.....	182
T.4.2	Fahrzeugmodell.....	182
T.4.3	Fahrzeugkonfiguration	183
T.4.4	Gleisdaten	183
T.4.5	Gleismodellgrößen	184
T.4.6	Rad-Schiene-Berührgeometrie.....	184

T.4.7	Schienenoberflächenzustand	184
T.4.8	Fahrtrichtung.....	185
T.4.9	Geschwindigkeit	185
T.4.10	Position des Fahrzeugs im Zugverband	185
T.4.11	Frequenzinhalt von Simulationen	186
T.5	Ausgabe.....	186
T.5.1	Verfahren zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte aus der Simulation	186
T.6	Dokumentation	187
T.7	Beispiele für die Modellvalidierung nach Verfahren 1	187
Anhang U (informativ) Erweiterung der Zulassung.....		196
U.1	Allgemeines.....	196
U.2	Bestimmung des Sicherheitsfaktors	202
U.3	Befreiung.....	202
U.3.1	Allgemeines.....	202
U.3.2	Spezialfälle	202
U.4	Prüfen der grundlegenden Bedingungen für das vereinfachte Verfahren	203
U.5	Anforderungen in Abhängigkeit der Erstzulassung.....	204
Anhang V (normativ) Symbole.....		205
Anhang W (informativ) Auflistung der wichtigsten technischen Änderungen im Vergleich zur EN 14363:2005, EN 15686:2010 und EN 15687:2010		209
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG		212
Literaturhinweise		215