

DIN EN 14363:2019-11 (D)

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

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.....	23
6.1.5 Prüfverfahren.....	24
6.2 Sicherheit gegen Entgleisen unter Längsdruckkräften in S- Bögen.....	41
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	53
7.3.3 Versuchsumfang	54
7.3.4 Versuchsbetrieb.....	55
7.4 Messgrößen und Messpunkte.....	56

7.5	Beurteilungsgrößen und Grenzwerte.....	58
7.5.1	Allgemeines.....	58
7.5.2	Fahrsicherheit.....	63
7.5.3	Fahrwegbeanspruchung.....	64
7.5.4	Schwingungsverhalten.....	64
7.6	Versuchsauswertung.....	64
7.6.1	Übersicht.....	64
7.6.2	Aufzeichnung der Messsignale.....	66
7.6.3	Statistische Auswertung in Prüfbereichen.....	66
7.6.4	Auswertung der Prüfergebnisse in Übergangsbögen.....	78
7.6.5	Überprüfung der Stabilität.....	78
7.7	Dokumentation.....	78
7.7.1	Allgemeines.....	78
7.7.2	Beschreibung der Fahrzeugkonstruktion und des Zustandes des geprüften Fahrzeugs.....	78
7.7.3	Zusätzliche Informationen für eine zukünftige Erweiterung der Zulassung.....	79
7.7.4	Beschreibung der Versuchsstrecken.....	79
7.7.5	Beschreibung der Datenerfassung.....	79
7.7.6	Beschreibung der Auswertung.....	80
7.7.7	Prüfergebnisse (einschließlich zusätzlicher Informationen für die Modellvalidierung).....	80
7.7.8	Abweichungen von den angestrebten Prüfbedingungen.....	81
7.7.9	Infrastrukturbedingungen, die anspruchsvoller als die angestrebten Prüfbedingungen sind.....	81
Anhang A (informativ) Informationen zur Sicherheit gegen Entgleisen.....		82
A.1	Faktoren, die die Sicherheit gegen Entgleisen von Fahrzeugen in Gleisverwindungen beeinflussen.....	82
A.1.1	Allgemeines.....	82
A.1.2	Einflüsse auf die Radentlastung.....	82
A.1.3	Einflüsse auf die Führungskraft.....	82
A.2	Beurteilung und Grenzwert für die Sicherheit gegen Entgleisen.....	83
A.3	Reibungsverhältnisse beim Versuch auf einem Messgleis.....	85
A.4	Besondere Bedingungen für Fahrzeuge mit Luftfedern.....	87
A.4.1	Allgemeines.....	87
A.4.2	4-Punkt-Steuerung der Luftfedern.....	87
A.4.3	3-Punkt-Regelung der Luftfedern mit Längsausgleich.....	87
A.4.4	2-Punkt-Regelung der Luftfedern.....	88
A.5	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Gelenkfahrzeugen.....	88
A.6	Bedingungen für Prüfverwindungen bei Fahrzeugen mit mehr als zwei Federstufen.....	94
A.7	Berechnung der Beilagenstärken (Prüfverfahren 1).....	96
A.8	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	97
A.8.1	Allgemeines.....	97
A.8.2	Anforderung an den Prüfstand.....	97
A.8.3	Durchführung des Verwindeversuchs.....	98
A.8.4	Auswertung von Verwindediagrammen.....	98
A.9	Durchführung und Auswertung eines Verwindeversuchs für ein Fahrzeug mit zwei Drehgestellen mit zwei Radsätzen (Verfahren 2).....	100
A.9.1	Allgemeines.....	100
A.9.2	Anforderungen an den Prüfstand.....	101
A.9.3	Durchführung und Auswertung eines kombinierten Fahrzeugkasten- und Drehgestellverwindeversuchs (Prüfverfahren 2.1).....	101
A.9.4	Durchführung getrennter Verwindeversuche auf Basis des Drehgestellmittenabstandes und des Radsatzabstandes im Drehgestell (Prüfverfahren 2.2).....	104
Anhang B (informativ) Simulationsrechnungen zur Untersuchung, ob das Fahrzeug eine ausreichende Sicherheit gegen das Aufklettern eines Rades bei niedrigen Geschwindigkeiten aufweist.....		110
B.1	Allgemeine Anforderung.....	110
B.2	Berechnungsergebnisse.....	110

B.3	Eingabegrößen zum Fahrweg.....	110
B.4	Ausdrehmoment zwischen Fahrzeugkasten und Fahrwerk.....	112
B.5	Beurteilungskriterium	112
Anhang C (informativ) Versuche zur Bestimmung des Verwindekoeffizienten eines Fahrzeugkastens.....		113
C.1	Kraft-Verformungsmessung direkt am Fahrzeugkasten.....	113
C.2	Kraft-Verformungsmessung an den Aufstandspunkten von Rad und Schiene nach Blockieren der Federung(en) zwischen Radsatz (Drehgestellrahmen) und Fahrzeugkasten.....	114
Anhang D (informativ) Bestimmung der Verlagerungseigenschaften für eine Anwendung im Rahmen von EN 15273.....		115
D.1	Einleitung.....	115
D.2	Bestimmung der Verlagerungseigenschaften	115
D.2.1	Allgemeines	115
D.2.2	Anforderungen zur Beurteilung	115
D.2.3	Versuchsbedingungen	115
D.2.4	Verfahren 1: Stationärer Versuch	116
D.2.5	Verfahren 2 - Streckenfahrversuch	120
Anhang E (informativ) Beurteilung des Verhaltens von Fahrzeugen mit kleinen Rädern in Bogenkreuzungen		122
E.1	Zweck	122
E.2	Anwendungsbereiche	122
E.3	Beschreibung der Kreuzungsgeometrie	123
E.4	Prüfbedingungen.....	125
E.4.1	Allgemeines.....	125
E.4.2	Verfahren 1: Querkräfte und Anlaufwinkel.....	126
E.4.3	Verfahren 2: Untersuchung des Aufpralls am Herzstück der Kreuzung	126
E.4.4	Grenzwerte.....	126
E.4.5	Beurteilung.....	127
E.4.6	Befreiung.....	127
E.4.7	Simulation.....	127
Anhang F (informativ) Prüfspezifikation zur Beurteilung des Fahrzeugverhaltens in Weichen und Kreuzungen.....		128
F.1	Einleitung.....	128
F.2	Festlegungen.....	128
F.3	Prüfbedingungen.....	129
F.4	Beurteilung der Prüfergebnisse	129
F.5	Dokumentation	130
Anhang G (normativ) Koordinatensystem für Messgrößen.....		132
Anhang H (informativ) Betriebliche Parameter		133
Anhang I (informativ) Position der verschiedenen Radsätze im Versuch.....		135
Anhang J (informativ) Zusätzliche Größen zur Beurteilung der Fahrwegbeanspruchung.....		136
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		138
Anhang L (informativ) Typische maximale Schätzwerte für das Schwingungsverhalten		140
Anhang M (normativ) Gleislagequalität - Auswahl der Prüfabschnitte.....		141
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.....	154
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	Anwendungsbereiche	165
T.2.1	Allgemeines.....	165
T.2.2	Erweiterung des Bereichs der Prüfbedingungen.....	166
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.....	169
T.3.3	Validierung des Fahrzeugmodells	169
T.4	Eingabedaten	184
T.4.1	Einleitung.....	184
T.4.2	Fahrzeugmodell.....	184
T.4.3	Fahrzeugkonfiguration	184
T.4.4	Gleisdaten	185
T.4.5	Gleismodellgrößen	186
T.4.6	Rad-Schiene-Berührgeometrie.....	186

T.4.7	Schienenoberflächenzustand	186
T.4.8	Fahrtrichtung.....	187
T.4.9	Geschwindigkeit	187
T.4.10	Position des Fahrzeugs im Zugverband	187
T.4.11	Frequenzinhalt von Simulationen	188
T.5	Ausgabe.....	188
T.5.1	Verfahren zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte aus der Simulation	188
T.6	Dokumentation	189
T.7	Beispiele für die Modellvalidierung nach Verfahren 1	189
Anhang U (informativ) Erweiterung der Zulassung.....		198
U.1	Allgemeines.....	198
U.2	Bestimmung des Sicherheitsfaktors	205
U.3	Befreiung.....	205
U.3.1	Allgemeines.....	205
U.3.2	Spezialfälle	205
U.4	☐ Verwendung des vereinfachten Verfahrens ☐	206
U.5	Anforderungen in Abhängigkeit der Erstzulassung.....	207
Anhang V (normativ) Symbole.....		208
Anhang W (informativ) Auflistung der wichtigsten technischen Änderungen im Vergleich zur EN 14363:2005, EN 15686:2010 und EN 15687:2010		211
☐ Anhang X (informativ) A-Abweichungen ☐		214
☐ Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG ☐		216
Literaturhinweise		220