E DIN EN 14363-4:2025-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-05-30

Bahnanwendungen - Prüfungen und Simulationen für die Bewertung der fahrtechnischen Eigenschaften von Schienenfahrzeugen, die auf dem Vollbahnnetz betrieben werden - Teil 4: Streckenfahrversuche; Deutsche und Englische Fassung prEN 14363-4:2025

Railway applications - Testing and simulation for the acceptance of running characteristics of railway vehicles - Part 4: On-track testing; German and English version prEN 14363-4:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Einleitung ... 10

1 Anwendungsbereich ... 11

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe ... 12

4 Beurteilung der dynamischen Performanz ... 12
4.1 Allgemeines ... 12
4.2 Auswahl des Messverfahrens ... 14
4.2.1 Allgemeines ... 14
4.2.2 Grundlegende Bedingungen für die Verwendung des vereinfachten Messverfahrens und Messung der Radsatzlagerquerkräfte ... 15
4.2.3 Vereinfachungen für separate Stabilitätsprüfungen ... 16
4.3 Durchführung von Streckenfahrversuchen ... 16
4.3.1 Allgemeines ... 16
4.3.2 Rad-Schiene-Berührbedingungen ... 30
4.3.3 Prüfbereiche und Auswerteabschnitte ... 31
4.3.4 Prüfumfang ... 32
4.3.5 Prüfbetrieb ... 34
4.4 Messgrößen und Messpunkte ... 35
4.5 Beurteilungsgrößen und Grenzwerte ... 36
4.5.1 Allgemeines ... 36
4.5.2 Fahrsicherheit ... 43
4.5.3 Fahrwegbeanspruchung ... 44
4.5.4 Schwingungsverhalten ... 45
4.6 Prüfauswertung ... 45
4.6.1 Übersicht ... 45
4.6.2 Aufzeichnung der Messsignale ... 47
4.6.3 Statistische Auswertung in Prüfbereichen ... 47
4.6.4 Auswertung der Prüfergebnisse in Übergangsbögen ... 57
4.6.5 Überprüfung der Stabilität ... 57
4.6.6 Verifizierung der niederfrequenten Fahrzeugkastenbewegung (LFBM) ... 57
4.7 Dokumentation ... 60
4.7.1 Allgemeines ... 60
4.7.2 Beschreibung der Fahrzeugkonstruktion und des Zustandes des geprüften Fahrzeugs ... 60
4.7.3 Zusätzliche Informationen für die zukünftige Erweiterung des Anwendungsbereichs ... 60
4.7.4 Beschreibung der Prüfstrecken ... 60
4.7.5 Beschreibung der Datenerfassung ... 61
4.7.6 Beschreibung der Auswertung ... 61

4.7.7 Prüfergebnisse (einschließlich zusätzlicher Informationen für die Modellvalidierung) 62
4.7.8 Abweichungen von den angestrebten Prüfbedingungen 63
4.7.9 Infrastrukturbedingungen, die anspruchsvoller als die angestrebten Prüfbedingungen sind 63

Anhang A (informativ) Betriebliche Parameter 64

Anhang B (informativ) Position der verschiedenen Radsätze in der Prüfung 66

Anhang C (informativ) Zusätzliche Größen zur Beurteilung der Fahrwegbeanspruchung 68
C.1 Allgemeines 68
C.2 Maximale Querkraft 68
C.3 Kombination von Quer- und Vertikalkräften 69

Anhang D (informativ) Auswertung und Hintergrund der Größe für die Schienenoberflächenschädigung 70

Anhang E (informativ) Typische maximale Schätzwerte für das Schwingungsverhalten 72

Anhang F (normativ) Gleislagequalität — Auswahl der Prüfabschnitte 74
F.1 Auswertungsgrundlage 74
F.2 Beurteilungsgrößen für die Gleislagequalität 74
F.3 Unterschiedliche Messsysteme 75
F.4 Angestrebte Prüfbedingungen 76
F.5 Dokumentation 78

Anhang G (informativ) Hintergrund der Beschreibung der Gleislagequalität 79

Anhang H (normativ) Statistische Auswertung 80
H.1 Ziele und Grundsätze der statistischen Analyse 80
H.1.1 Allgemeines 80
H.1.2 Eindimensionales Verfahren 80
H.1.3 Zweidimensionales Verfahren oder einfache Regression 80
H.1.4 Multiple Regression 80
H.2 Bestimmung der Perzentile für jeden Auswerteabschnitt 81
H.3 Vorbereitung der Stichproben 82
H.4 Eindimensionale Analyse zur Bestimmung der maximalen Schätzwerte 82
H.5 Zweidimensionale Analyse für Schätzwerte 85
H.6 Multiple Regressionsanalyse für Schätzwerte 86
H.7 Statistische Auswertung für das Kippkriterium 88
H.8 Annahmen zu den Regressionsverfahren 89
H.8.1 Annahmen zu den Regressionsverfahren und damit verbundene Probleme 89
H.8.2 Erkennungs- und Korrekturtechniken 90

Anhang I (informativ) Fahrverhalten von Sonderfahrzeugen 92
I.1 Allgemeines 92
I.2 Fahrzeugkonstruktion und -klassifizierung 92
I.3 Verwendung des vereinfachten Messverfahrens 93
I.4 Prüfbedingungen 93
I.5 Spezifischer Grenzwert 93

Anhang J (normativ) Erweiterung des Anwendungsbereichs 94
J.1 Allgemeines 94
J.2 Bestimmung des Sicherheitsfaktors 106
J.3 Prüfbefreiung 106
J.3.1 Allgemeines 106
J.3.2 Spezialfälle 107
J.4 Anwendung des vereinfachten Messverfahrens in Kombination mit dem teilweisen Streckenfahrversuch 108
J.5 Anforderungen in Abhängigkeit der Erstzulassung 108

Anhang K (normativ) Schienenprofilmessung 110
K.1 Allgemeines 110

K.2 Manuelle Messungen **110**
K.2.1 Messungen der äquivalenten Konizität **110**
K.2.2 Messungen für den Radialstellungsindex und/oder Rollradienkoeffizient **110**
K.3 Automatische Messungen **110**

Anhang L (normativ) Anforderungen an die Bewertung der äquivalenten Konizität **111**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie (EU) 2016/797 ..... **112**

Literaturhinweise **114**

Bilder

Bild 1 — Messverfahren und Beurteilungsgrößen **14**

Bild 2 — Anordnung von Auswerteabschnitten auf einer Strecke **32**

Bild 3 — Prinzip des Auswertungsprozesses **46**

Bild 4 — Grundsätze der Prüfung auf LFBM **59**

Bild A.1 — Nachgewiesene Kombinationen der Betriebsbedingungen (oder Verwendungsbereich), der sich aus zwei geprüften Kombinationen von V_{adm} und I_{adm} ergibt **65**

Bild H.1 — Perzentile $y(hj)$ einer Häufigkeitsverteilung **82**

Bild H.2 — Graphische Darstellung und Trendlinien für die Auswertung des Kippkriteriums **89**

Bild J.1 — Ablaufdiagramm zur Bestimmung der Mindestanforderungen bezüglich des Messverfahrens **96**

Bild J.2 — Erweiterung des Parameterbereichs **107**

Bild J.3 — Neuberechnung des Grenzwertes für die Querbeschleunigung **109**

Tabellen

Tabelle 1 — Grundlegende Bedingungen für die Verwendung eines vereinfachten Messverfahrens **15**

Tabelle 2 — Zielbedingungen für Streckenfahrversuche — ein- oder zweidimensionales statistisches Verfahren **18**

Tabelle 3 — Zielbedingungen für Streckenfahrversuche — multiples statistisches Regressionsverfahren **22**

Tabelle 4 — Angestrebte Bedingungen für Streckenfahrversuche — Prüfung der Stabilität und niederfrequenter Fahrzeugkastenbewegung **27**

Tabelle 5 — Messgrößen und Messpunkte **35**

Tabelle 6 — Zusammenfassung der Beurteilungsgrößen, Referenz- und Grenzwerte **38**

Tabelle 7 — Bedingungen für die Verarbeitung der Messsignale **47**

Tabelle A.1 — Mindestanforderungen (V_{adm} und I_{adm}) für einen Betrieb im Rahmen von Regelfahrplänen in vielen europäischen Ländern **64**

Tabelle B.1 — Hinweise zur Auswahl der Positionen instrumentierter Radsätze an Fahrzeugen mit unterschiedlicher Architektur **66**

Tabelle E.1 — Typische maximale Schätzwerte für das Schwingungsverhalten **72**

Tabelle F.1 — Wellenlängenbereiche bei verschiedenen Referenzgeschwindigkeiten **75**

Tabelle F.2 — Skalierungsfaktoren für verschiedene Gleismessfahrzeuge **76**

Tabelle F.3 — Angestrebte Bereiche für die geometrische Gleislagequalität für die internationale Zulassung **77**

Tabelle F.4 — Grenzwerte für diskrete Gleislagefehler **77**

Tabelle H.1 — Schwellenwerte *t(PA, f)* der zweiseitigen *t*-Verteilung **84**

Tabelle H.2 — Auswahl von Parametern **86**

Tabelle J.1 — Parameter-Änderungstabelle für Lokomotiven, Triebwagen und Personenwagen **97**

Tabelle J.2 — Parameteränderungstabelle für Wagen **101**

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission über die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Fahrzeuge — Güterwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union* und Richtlinie (EU) 2016/797 ..... **112**

Tabelle ZA.2 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission über die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“* und Richtlinie (EU) 2016/797 ..... **113**