E DIN EN 13749:2026-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-04-17

Bahnanwendungen - Radsätze und Drehgestelle - Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen; Deutsche und Englische Fassung prEN 13749:2026

Railway applications - Wheelsets and bogies - Running gear structural requirements; German and English version prEN 13749:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe ... 10

4 Anforderungs- und Schnittstellenmanagement ... 17
4.1 Allgemeines ... 17
4.2 Eingangsdaten für den strukturellen Bemessungs- und Validierungsprozess des Fahrwerks ... 17
4.3 Primäre Lastpfade ... 17
4.4 Anforderungen an Bemessungslasten ... 18
4.5 Anforderungen an Bemessungslastfälle ... 18
4.6 Szenarien für die Bestimmung von Bemessungslasten ... 21
4.6.1 Ereignisse für außergewöhnliche Bemessungslasten ... 21
4.6.2 Ereignisse zur Ermittlung der Ermüdungslasten ... 26
4.7 Ableitung der Lasten aus dem Betrieb ... 30

5 Verifizierung der Konstruktionsdaten ... 30

6 Validierung der strukturellen Integrität ... 30
6.1 Allgemeines ... 30
6.2 Validierungsplan der strukturellen Integrität ... 31
6.2.1 Allgemeines ... 31
6.2.2 FEA-Modell Validierung ... 31
6.3 Validierung durch zufriedenstellende Betriebserfahrung ... 31
6.4 Validierung der statischen strukturellen Integrität ... 32
6.4.1 Allgemeines ... 32
6.4.2 Simulation der statischen strukturellen Integrität ... 33
6.4.3 Validierung der statischen strukturellen Integrität durch Prüfung (3.27) ... 34
6.5 Validierung der Ermüdungslebensdauer ... 35
6.5.1 Allgemeines ... 35
6.5.2 Ermüdungsauslastung ... 36
6.5.3 Simulation der Ermüdungslebensdauer ... 37
6.5.4 Spannungsermittlung durch Prüfung ... 38
6.5.5 Labor-Ermüdungsprüfung ... 38
6.5.6 Streckenversuch ... 48

7 Qualitätsanforderungen ... 49

Anhang A (informativ) Verwendete Formelzeichen und Einheiten in den informativen Anhängen ... 50
A.1 Allgemeines ... 50
A.2 Kräfte ... 50
A.3 Beschleunigungen ... 50
A.4 Massen ... 51

A.5 Weitere Formelzeichen und Einheiten ... 51
A.6 Koordinatensystem ... 52
A.7 Fahrwerk-Klassifizierung ... 52

Anhang B (informativ) Beispiele für Lasten aus dem Fahrbetrieb ... 54
B.1 Allgemeines ... 54
B.2 Beispiele von Lasten für Drehgestelle von Reisezugwagen und S-Bahnfahrzeugen — Kategorien B-I und B-II ... 55
B.2.1 Außergewöhnliche Lasten ... 55
B.2.2 Ermüdungslasten ... 56
B.3 Beispiele von Lasten für Drehgestelle von S-, U-, Stadt- und Straßenbahnen — Kategorien B-III und B-IV ... 57
B.3.1 Anwendung ... 57
B.3.2 Lastfälle ... 57
B.3.3 Allgemeine Begriffe für die Hauptlastfälle ... 58
B.4 Beispiele für Lasten für Güterwagen-Drehgestelle mit einem Drehzapfen und zwei Gleitstücken — Kategorie B-V ... 60
B.4.1 Drehgestellarten ... 60
B.4.2 Verhältnis von Vertikalkräften ... 60
B.4.3 Außergewöhnliche Lasten ... 60
B.4.4 Ermüdungslasten ... 61
B.5 Beispiele für Lasten für Drehgestelle von Lokomotiven (mit zwei Drehgestellen) — Kategorie B-VII ... 62
B.5.1 Außergewöhnliche Lasten ... 62
B.5.2 Ermüdungslasten ... 63

Anhang C (informativ) Beispiele für Lasten durch an der Fahrwerkstruktur befestigte Bauteile ... 65
C.1 Allgemeines ... 65
C.2 Trägheitslasten für Anbauteile ... 65
C.2.1 Ableitung ... 65
C.2.2 Bemessung der Beschleunigungen für am Drehgestellrahmen angebrachte Ausrüstungsgegenstände ... 66
C.2.3 Bemessung der Beschleunigungen für am Radsatzlager (3.2) angebrachte Ausrüstungsgegenstände ... 66
C.3 Lasten durch viskose Dämpfer ... 67
C.4 Lasten durch Bremsen ... 67
C.5 Lasten durch Antriebsmotoren ... 67
C.6 Auf Wankstützen wirkende Kräfte ... 68

Anhang D (informativ) Beispiele für Lastfälle von Fahrwerken ... 69
D.1 Allgemeines ... 69
D.2 Außergewöhnliche Lastfälle ... 69
D.3 Ermüdungslastfälle ... 69
D.3.1 Allgemeines ... 69
D.3.2 Lastfälle für Personenfahrzeuge (Kategorien B-I, B-II) und Lokomotiven (Kategorie B-VII) ... 70
D.3.3 Lastfälle für Fahrwerke mit zentralem Drehpunkt und zwei Seitenlagern (Kategorie B-V) ... 71
D.3.4 Lastfälle für Stadtbahnfahrzeuge und Straßenbahnen (Kategorien B-III und B-IV) ... 73

Anhang E (informativ) Beispiele für Ermüdungsversuchsprogramme ... 76
E.1 Ermüdungsversuchprogramm für Drehgestelle mit direkt auf den Seitenwagen abgestütztem Wagenkasten (Kategorien B-I und B-II) ... 76
E.2 Ermüdungsversuchsprogramm für ein Güterwagendrehgestell mit Zentraldrehzapfen und zwei Seitenstützen (Kategorie B-V) ... 79
E.2.1 Allgemeines ... 79
E.2.2 Vertikallasten ... 79
E.2.3 Quergerichtete Last ... 80
E.3 Ermüdungsversuchsprogramm für Lokomotivdrehgestelle (Kategorie B-VII) ... 82
E.4 Ermüdungsversuchsprogramm für Drehgestelle von Stadt- und Straßenbahnfahrzeugen (Kategorie B-IV) ... 82

Anhang F (informativ) Streckenprüfung **83**
F.1 Allgemeines **83**
F.2 Versuchsparameter **83**
F.2.1 Auswahl der Versuchsstrecken **83**
F.2.2 Massenzuweisung **84**
F.2.3 Berücksichtigung des Fahrzeuggewichts **85**
F.2.4 Messsensoren oder Messtechnik **85**
F.2.5 Bedingungen für Gleismessungen mit motorisierten Fahrzeugen **86**
F.3 Auswertung von Versuchsdaten **88**
F.3.1 Signalverarbeitung **88**
F.3.2 Rainflowklassierung **89**
F.3.3 Vorgehensweisen bei einem Ausfall der Messkanäle während der Messung **89**
F.3.4 Technische Validierung **89**
F.4 Bewertung der Ermüdungslebensdauer **90**
F.5 Dokumentation **91**
F.6 Kraftmessungen **92**
F.7 Rainflowklassierung **92**
F.7.1 Allgemeines **92**
F.7.2 Parameter **92**
F.7.3 Mögliches Verfahren **93**
F.7.4 Annotation **93**
F.8 Referenzstrecken **93**
F.8.1 Referenzstrecken für Deutschland **93**
F.8.2 Referenzstrecken für das Schweizer Eisenbahnnetz **100**
F.8.3 Referenzstrecken für das österreichische Eisenbahnsystem **100**

Literaturhinweise **102**

Bilder

Bild 1 — Darstellung der Begriffshierarchie im Ermüdungsnachweis **11**

Bild 2 — Darstellung der Definition einer Laststufe (3.43) **42**

Bild 3 — Ermüdungsprüfprogamm **42**

Bild A.1 — Koordinatensystem **52**

Bild D.1 — Belastungsanordnung für ein Drehgestell mit Langträgern **71**

Bild D.2 — Belastungsanordnung für ein Drehgestell mit Drehzapfen **72**

Bild E.1 — Veränderung der vertikalen und quergerichteten Kräfte in Abhängigkeit von der Zeit **77**

Bild E.2 — Verlauf der vertikalen und transversalen Kräfte in Abhängigkeit von der Zeit **82**

Bild F.1 — Referenzstrecke für deutsche Nahverkehrszüge **94**

Bild F.2 — Deutsche Intercity-Referenzstrecke **95**

Bild F.3 — Deutsche Hochgeschwindigkeits-Referenzstrecke **96**

Bild F.4 — Referenzstrecke für deutsche Güterlokomotiven **97**

Bild F.5 — Referenzstrecke für deutsche Neigezüge **99**

Tabellen

Tabelle A.1 — Kräfte **50**

Tabelle A.2 — Beschleunigungen **50**

Tabelle A.3 — Massen **51**

Tabelle A.4 — Weitere Formelzeichen und Einheiten **51**

Tabelle A.5 — Bewegungen und Verformungen in Fahrwerk-Baugruppen von Schienenfahrzeugen **52**

Tabelle C.1 — Typische Beschleunigungen von Anbauteilen am Rahmen **66**

Tabelle C.2 — Typische Beschleunigungen von Anbauteilen am Radsatzlager **66**

Tabelle C.3 — Typische außergewöhnliche Beschleunigungen (m/s^2) für Antriebsmotorausrüstung **68**

Tabelle C.4 — Typische Ermüdungsbeschleunigungen (m/s^2) für Antriebsmotorausrüstung **68**

Tabelle D.1 — Lastfälle für Simulationen und statische Prüfungen, die vertikalen und transversalen Kraftkombinationen entsprechen **70**

Tabelle D.2 — Lastfälle, die sich aus anderen auf das Fahrwerk einwirkenden Lasten ergeben **71**

Tabelle D.3 — Lastfälle für Simulationen und Prüfungen unter Ermüdungslasten, die durch den Betrieb entstehen **72**

Tabelle D.4 — Außergewöhnliche Lasten **74**

Tabelle D.5 — Ermüdungslasten **74**

Tabelle F.1 — Annahmekriterien bei Ausfall von Dehnungsmessstreifen-Messkanälen **90**

Tabelle F.2 — Referenzstrecke für deutsche Nahverkehrszüge **94**

Tabelle F.3 — Deutsche Intercity-Referenzstrecke **95**

Tabelle F.4 — Deutsche Hochgeschwindigkeits-Referenzstrecke **96**

Tabelle F.5 — Referenzstrecke für deutsche Güterlokomotiven **98**

Tabelle F.6 — Referenzstrecke für deutsche Neigezüge **99**