DIN EN 13979-1:2024-04 (D)

Bahnanwendungen - Radsätze und Drehgestelle - Vollräder - Technische Zulassungsverfahren - Teil 1: Geschmiedete und gewalzte Räder; Deutsche Fassung EN 13979-1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 8
Einleitung 9
1 Anwendungsbereich 10
2 Normative Verweisungen 10
3 Begriffe 10
4 Parameter für die Definition des Anwendungsbereichs 11
4.1 Allgemeines 11
4.2 Parameter für die geometrische Austauschbarkeit 11
4.2.1 Allgemeines 11
4.2.2 Funktionsanforderungen 11
4.2.3 Montageanforderungen 12
4.2.4 Instandhaltungsanforderungen 12
4.3 Parameter für die thermomechanische Bewertung von laufflächengebremsten Rädern 12
4.3.1 Geometrische Anforderungen für laufflächengebremste Räder 12
4.3.2 Dauerbremsung oder Haltebremsung 13
4.3.3 Außergewöhnliche Dauerbremsung bei Bremsstörung 14
4.4 Parameter für die mechanische Bewertung 15
4.5 Parameter für die akustische Bewertung 15
5 Beschreibung des Rades, dessen Konstruktion bewertet werden muss 15
6 Bewertung der geometrischen Austauschbarkeit 15
7 Bewertung des thermomechanischen Verhaltens 16
7.1 Allgemeines Verfahren 16
7.2 Erste Stufe – Bremsversuch auf dem Prüfstand 16
7.2.1 Prüfverfahren 16
7.2.2 Entscheidungskriterien 16
7.3 Zweite Stufe – Bruchversuch auf dem Prüfstand 17
7.3.1 Allgemeines 17
7.3.2 Prüfverfahren 17
7.3.3 Entscheidungskriterien 17
7.4 Dritte Stufe – Bremsversuch auf der Strecke 17
7.4.1 Allgemeines 17
7.4.2 Prüfverfahren 17
7.4.3 Entscheidungskriterien 17
8 Bewertung des mechanischen Verhaltens 18
8.1 Allgemeines Verfahren 18
8.2 Erste Stufe – Berechnung 19
8.2.1 Anzuwendende Kräfte 19
8.2.2 Berechnungsverfahren 21
8.2.3 Entscheidungskriterien 21
8.3 Zweite Stufe – Prüfstandsversuch 22
8.3.1 Allgemeines 22
8.3.2 Festlegung der Prüfstandsbelastung und des Prüfverfahrens 22

8.3.3 Entscheidungskriterien ... 22
9 Bewertung des akustischen Verhaltens ... 22
10 Technische Zulassung ... 22
10.1 Anwendungsbereich und Verfahren für die technische Zulassung ... 22
10.2 Technische Zulassungsunterlagen ... 23
Anhang A (informativ) Werte für die Dauerbremsung ... 25
A.1 Güterwagen ... 25
A.2 Andere Arten von Fahrzeugen und Sondergüterwagen ... 25
Anhang B (normativ) Bewertung des thermomechanischen Verhaltens ... 26
B.1 Ablaufplan der Bewertung ... 26
B.2 Verfahren des Bremsversuchs auf dem Prüfstand ... 27
B.2.1 Versuchsprinzip ... 27
B.2.2 Definition der Dauerbremsungen ... 27
B.2.3 Verfahren zur Messung der Entscheidungskriterien ... 28
B.2.4 Versuche und Messungen ... 28
B.2.5 Abweichungen ... 29
B.3 Verfahren des Bruchversuchs auf dem Prüfstand ... 29
B.3.1 Versuchsprinzip ... 29
B.3.2 Erzeugung der Eigenspannungen im Radkranz ... 30
B.3.3 Erzeugung des Anrisses im Radkranz ... 30
B.3.4 Definition des Dauerbremsversuchs ... 31
B.3.5 Parameter für den Bruchversuch auf dem Prüfstand ... 32
B.3.6 Versuche und Messungen ... 33
B.3.7 Abweichungen ... 34
B.4 Verfahren des Bremsversuchs auf der Strecke ... 34
B.4.1 Versuchsprinzip ... 34
B.4.2 Definition der Bremsungen ... 34
B.4.3 Verfahren zur Messung der Entscheidungskriterien ... 35
B.4.4 Beschreibung der Randbedingungen für den Versuch ... 35
B.4.5 Versuche und Messungen ... 36
B.4.6 Abweichungen ... 37
Anhang C (normativ) Definition der Profildurchmesser eines Rads ... 38
C.1 Allgemeines ... 38
C.2 Durchmesser nach der letzten Reprofilierung ... 38
C.3 Abgenutzter Durchmesser ... 38
Anhang D (normativ) Bewertung des mechanischen Verhaltens ... 40
D.1 Ablaufplan der Bewertung ... 40
D.2 Berechnungsverfahren für den außergewöhnlichen Belastungsfall ... 40
D.2.1 Grundsatz ... 40
D.2.2 Belastung ... 41
D.3 Berechnungsverfahren für die Ermüdungslastfälle ... 41
D.3.1 Grundsatz ... 41
D.3.2 Belastung ... 41
D.3.3 Berechnungsverfahren ... 42
Anhang E (informativ) Ermüdungsbelastung für Schmalspurbahnen (metrisch oder annähernd ein Meter) ... 43
Anhang F (informativ) Ermüdungsbelastung für Neigetechnikzüge ... 44
Anhang G (normativ) Mechanisches Verhalten — Bewertung durch Finite-Elemente-Berechnung ... 45
Anhang H (informativ) Mechanisches Verhalten — Prüfstandsbelastung und Prüfverfahren ... 46
H.1 Prinzip der Prüfstandsbelastung und des Prüfverfahrens ... 46
H.2 Definition der Belastung ... 46
H.2.1 Allgemeines ... 46

H.2.2 Messungen der Spannungen während der Streckenversuche ... 46
H.3 Ermüdungsschwingversuch auf dem Prüfstand ... 47
H.3.1 Verfahren 1 — Regelloser Ermüdungsschwingversuch ... 47
H.3.2 Verfahren 2 — Einstufenermüdungsschwingversuch ... 48

Anhang I (informativ) Bewertung des akustischen Verhaltens ... 50
I.1 Allgemeines zum Verfahren ... 50
I.2 Bewertungsverfahren ... 50
I.3 Bewertungskriterien ... 51
I.4 Entscheidungskriterien ... 52
I.5 Ablaufplan der Bewertung ... 52
I.6 Berechnungsverfahren ... 53
I.6.1 Allgemeines ... 53
I.6.2 Berechnung der Modalbasis für das Rad ... 54
I.6.3 Definition der Bezugsgeschwindigkeit ... 54
I.6.4 Definition des kombinierten Rad-Schienen-Bezugsrauheitsspektrums ... 54
I.6.5 Definition des Bezugsstreckenmodells ... 56
I.6.6 Definition der Berechnungsparameter ... 57
I.6.7 Berechnung des Schallleistungspegels ... 58
I.6.8 Einbringen des gewichteten Spektrums in die Schallleistung ... 58
I.6.9 Berechnung des Bewertungskriteriums ... 59
I.6.10 Optionale Berechnungen ... 59
I.7 Verfahren der Betriebsmessungen ... 60
I.7.1 Allgemeines ... 60
I.7.2 Umgebungsbedingungen ... 60
I.7.3 Gleisbedingungen ... 60
I.7.4 Zugbedingungen ... 60
I.7.5 Lage der Messpunkte ... 61
I.7.6 Gemessene Größen ... 62
I.7.7 Prüfverfahren ... 62
I.7.8 Datenverarbeitung ... 63

Anhang J (informativ) Ultraschallmessverfahren der Eigenspannungen im Radkranz (zerstörungsfreies Verfahren) ... 65
J.1 Verfahren ... 65
J.2 Messgenauigkeit ... 66
J.3 Kalibrierungen ... 66
J.4 Prüfung der Messparameter ... 66

Literaturhinweise ... 67

Bilder

Bild 1 — Bestimmung der Restfläche (Beispiel) ... 13

Bild 2 — Einleitungspunkte der verschiedenen Kräfte ... 21

Bild B.1 — Ablaufplan ... 26

Bild B.2 — Größe und Anordnung der Kerben und der Messpunkte — Anordnung der Kerben und der Messpunkte ... 31

Bild B.3 — Größe und Anordnung der Kerben und der Messpunkte — Größe der Kerben und Markierungen ... 31

Bild C.1 — Radprofildurchmesser ... 38

Bild D.1 — Ablaufplan ... 40

Bild D.2 — Projektion des Spannungsvektors **42**

Bild H.1 — Programm für die Bewertung **46**

Bild I.1 — Ablaufplan **53**

Bild I.2 — Kombinierte Rauheit nach Tabelle I.1 ..... **56**

Bild I.3 — Rad- und Schienenrauheit nach Tabelle I.1 ..... **56**

Bild I.4 — Empfehlung zur Zugzusammensetzung **61**

Bild I.5 — Messpositionen **62**

Tabellen

Tabelle 1 — Ermüdungskriterien zur Berechnung **22**

Tabelle 2 — Empfehlungen hinsichtlich der Neubewertung einer Radkonstruktion, die von einer bereits zugelassenen Konstruktion abgeleitet ist **23**

Tabelle A.1 — Parameter für die Dauerbremsung für 100 % laufflächengebremste Güterwagen **25**

Tabelle A.2 — Parameter für die Dauerbremsung für andere Arten von Fahrzeugen und Sondergüterwagen **25**

Tabelle B.1 — Parameter für den Bruchversuch auf dem Prüfstand **32**

Tabelle B.2 — Parameter für die Haltebremsung **32**

Tabelle I.1 — Empfohlenes Bezugsspektrum für die kombinierte Rauheit für verschiedene Arten von Bremssystemen (und der entsprechenden Rad- und Schienenrauheit) **55**

Tabelle I.2 — Parameter des Bezugsstreckenmodells **57**