

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 laufflächegebremsten Rädern..... | 12 |
| 4.3.1 Geometrische Anforderungen für laufflächegebremste 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 Schalleistungspegels..... | 58 |
| I.6.8 | Einbringen des gewichteten Spektrums in die Schalleistung..... | 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 % laufflächegebremste 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 |