

Februar 2023

ICS 45.040

Vorgesehen als Ersatz für EN 13262:2020

Deutsche Fassung

## Bahnanwendungen - Radsätze und Drehgestelle - Räder - Produktanforderungen

Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels -  
Product requirements

Applications ferroviaires - Essieux montés et bogies -  
Roues - Prescriptions pour le produit

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

**Warnvermerk** : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

|  | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .   | 6     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .  | 7     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .   | 7     |
| 3 Begriffe . . . . .   | 8     |
| 4 Produkteigenschaften . . . . .   | 9     |
| 4.1 Chemische Zusammensetzung . . . . .  | 9     |
| 4.1.1 Zu erreichende Werte . . . . .   | 9     |
| 4.1.2 Probenlage . . . . .   | 9     |
| 4.1.3 Chemische Analyse . . . . .  | 9     |
| 4.2 Mechanische Eigenschaften . . . . .  | 9     |
| 4.2.1 Ergebnisse des Zugversuches . . . . .  | 9     |
| 4.2.2 Härteeigenschaften im Radkranz . . . . .                                       | 12    |
| 4.2.3 Kerbschlagbiegeversuch . . . . .   | 14    |
| 4.2.4 Dauerfestigkeitseigenschaften . . . . .  | 14    |
| 4.2.5 Bruchzähigkeitseigenschaften des Radkranzes . . . . .                          | 15    |
| 4.3 Gleichmäßigkeit der Wärmebehandlung . . . . .                                    | 16    |
| 4.3.1 Zu erreichende Werte . . . . .   | 16    |
| 4.3.2 Proben . . . . .   | 17    |
| 4.3.3 Prüfverfahren . . . . .  | 17    |
| 4.4 Reinheitsgrad des Werkstoffes . . . . .  | 17    |
| 4.4.1 Mikrographischer Reinheitsgrad . . . . .                                       | 17    |
| 4.4.2 Innere Fehlerfreiheit . . . . .  | 18    |
| 4.5 Eigenspannungen . . . . .  | 21    |
| 4.5.1 Allgemeines . . . . .  | 21    |
| 4.5.2 Zu erreichende Werte . . . . .   | 21    |
| 4.5.3 Probe . . . . .  | 21    |
| 4.5.4 Messverfahren . . . . .  | 22    |
| 4.6 Oberflächeneigenschaften . . . . .   | 22    |
| 4.6.1 Oberflächenzustand . . . . .   | 22    |
| 4.6.2 Oberflächenzustand der Ölabbpressbohrung . . . . .                             | 23    |
| 4.6.3 Fehlerfreiheit der Oberfläche . . . . .  | 23    |
| 4.7 Geometrische Toleranzen . . . . .  | 24    |
| 4.7.1 Allgemeines . . . . .  | 24    |
| 4.7.2 Kennrille (Grenzmaßrille) . . . . .  | 28    |
| 4.8 Statische Unwucht . . . . .  | 28    |
| 4.9 Korrosionsschutz . . . . .   | 29    |
| 4.9.1 Allgemeine Anforderungen . . . . .   | 29    |
| 4.9.2 Wärmeempfindliche Farbe bei laufflächengebremsten Rädern . . . . .             | 29    |
| 4.10 Kennzeichnung . . . . .   | 30    |
| 5 Produktqualifizierung . . . . .  | 31    |
| 6 Lieferbedingungen für das Produkt . . . . .  | 31    |
| 7 Empfehlungen für die Auswahl der Stahlgüte . . . . .                               | 31    |
| Anhang A (normativ) Bewertungsverfahren für die Akzeptanz neuer Werkstoffe . . . . . | 32    |
| A.1 Allgemeines . . . . .  | 32    |
| A.2 Erster Schritt: Merkmale einer neuen Stahlgüte . . . . .                         | 32    |
| A.3 Zweiter Schritt: Betriebsversuch . . . . .                                       | 32    |
| A.4 Dritter Schritt: Bericht . . . . .   | 33    |
| Anhang B (informativ) Beispiele für Prüfstände zur Dauerfestigkeitsprüfung . . . . . | 34    |
| B.1 Probe . . . . .  | 34    |
| B.2 Erstes Prüfverfahren . . . . .   | 34    |
| B.2.1 Prüfeinrichtung . . . . .  | 34    |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| B.2.2   | Versuchsdurchführung  | 34        |
| B.3   | Zweites Prüfverfahren   | 35        |
| B.3.1   | Prüfeinrichtung   | 35        |
| B.3.2   | Versuchsdurchführung  | 36        |
| B.4   | Drittes Prüfverfahren   | 36        |
| B.4.1   | Prüfeinrichtung   | 36        |
| B.4.2   | Versuchsdurchführung  | 37        |
| <b>Anhang C (informativ) Verfahren zur Ermittlung der Veränderung der Umfangsrestspannungen in Tiefe unter der Lauffläche mit Dehnungsmessstreifen (zerstörendes Verfahren)</b> |   | <b>38</b> |
| C.1   | Kurzbeschreibung des Verfahrens   | 38        |
| C.2   | Verfahren   | 38        |
| C.2.1   | Bestückung eines Radkranzquerschnittes mit Dehnungsmessstreifen vor dem Trennen des Rades (Bild C.1)            | 38        |
| C.2.2   | Ausführung der Trennschnitte (Bild C.2)   | 38        |
| C.2.3   | Arbeiten, die während des Trennens durchzuführen sind   | 39        |
| C.3   | Berechnung der Veränderung der Umfangseigen Spannung in die Tiefe unterhalb der Lauffläche                      | 39        |
| C.3.1   | Allgemeines   | 39        |
| C.3.2   | Berechnung des Verlaufes der Umfangsspannung nach Trennoperation Nr. 1  | 39        |
| C.3.3   | Berechnung des Verlaufes der Umfangsspannung nach Trennoperation Nr. 2  | 40        |
| C.3.4   | Berechnung des Verlaufes der Umfangsspannung nach Trennoperation Nr. 3  | 40        |
| C.3.5   | Abschließendes Diagramm, das die Verteilung der Umfangsspannung in die Tiefe unterhalb der Lauffläche darstellt | 40        |
| <b>Anhang D (normativ) Produktqualifizierung</b>  |   | <b>43</b> |
| D.1   | Einleitung  | 43        |
| D.2   | Allgemeines   | 43        |
| D.3   | Anforderungen   | 46        |
| D.3.1   | Anforderungen an den Herstellungsprozess  | 46        |
| D.3.2   | Anforderungen an das Produkt  | 46        |
| D.4   | Qualifizierungsverfahren  | 46        |
| D.4.1   | Allgemeines   | 46        |
| D.4.2   | Erforderliche Dokumentation   | 46        |
| D.4.3   | Bewertung der Fertigungseinrichtungen und der Fertigungsschritte  | 47        |
| D.4.4   | Laborprüfungen  | 47        |
| D.4.5   | Erprobung von Rädern  | 48        |
| D.5   | Gültigkeit der Qualifizierung   | 49        |
| D.5.1   | Geltungsbereich   | 49        |
| D.5.2   | Änderungen und Erweiterungen  | 49        |
| D.5.3   | Übertragung   | 49        |
| D.5.4   | Erlöschen der Qualifizierung  | 49        |
| D.5.5   | Entzug der Qualifizierung   | 49        |
| D.6   | Qualifizierungsdokumente  | 50        |
| <b>Anhang E (normativ) Produktlieferbedingungen</b>   |   | <b>51</b> |
| E.1   | Einleitung  | 51        |
| E.2   | Allgemeines   | 51        |
| E.3   | Lieferzustand   | 52        |
| E.4   | Einzelprüfungen   | 52        |
| E.5   | Kontrolle durch losweise Abnahme  | 52        |
| E.5.1   | Durchzuführende Prüfungen   | 52        |
| E.5.2   | Gleichmäßigkeit des Loses durch Messung der Radkranzhärte   | 53        |
| E.5.3   | Richtung der Eigenspannungen in radkranzvergüteten Rädern   | 54        |
| E.5.4   | Sichtprüfung  | 54        |
| E.6   | Qualitätsplan   | 54        |
| E.6.1   | Allgemeines   | 54        |
| E.6.2   | Ziele   | 54        |
| E.6.3   | Anwendungsmodalitäten   | 55        |
| E.7   | Zulässige Nacharbeiten  | 55        |

|                               |  |           |
|-------------------------------|--|-----------|
| <b>E.8</b>                    | <b>Wiederholungsprüfung</b> . . . . .  | <b>55</b> |
| <b>Anhang F</b> (normativ)    | <b>Wasserstoffbestimmung in der Schmelze für Vollräder</b> . . . . .   | <b>56</b> |
| <b>F.1</b>                    | <b>Allgemeines</b> . . . . .   | <b>56</b> |
| <b>F.2</b>                    | <b>Probenahme</b> . . . . .  | <b>56</b> |
| <b>F.3</b>                    | <b>Analyseverfahren</b> . . . . .  | <b>56</b> |
| <b>F.4</b>                    | <b>Vorkehrungen</b> . . . . .  | <b>56</b> |
| <b>Anhang G</b> (informativ)  | <b>Typische Anwendungen der verschiedenen Stahlgüten</b> . . . . .   | <b>57</b> |
| <b>Anhang ZA</b> (informativ) | <b>Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797</b> . . . . . | <b>58</b> |
|                               | <b>Literaturhinweise</b> . . . . .   | <b>61</b> |

## Bilder

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| <b>Bild 1</b>   | <b>— Probenlage</b> . . . . .   | <b>11</b> |
| <b>Bild 2</b>   | <b>— Messungen in einem Radialschnitt des Radkranzes</b> . . . . .  | <b>13</b> |
| <b>Bild 3</b>   | <b>— Dem Radkranz entnommene Prüfstücke</b> . . . . .   | <b>16</b> |
| <b>Bild 4</b>   | <b>— Bereich für die Härteeindrücke</b> . . . . .   | <b>17</b> |
| <b>Bild 5</b>   | <b>— Probelage zur mikrographischen Untersuchung</b> . . . . .  | <b>18</b> |
| <b>Bild 6</b>   | <b>— Prüfkörper Nabe für Ultraschallprüfung</b> . . . . .   | <b>21</b> |
| <b>Bild 7</b>   | <b>— Symbole</b> . . . . .  | <b>25</b> |
| <b>Bild 8</b>   | <b>— Einzelheiten der Kennrille</b> . . . . .   | <b>28</b> |
| <b>Bild 9</b>   | <b>— Beispiele für thermische Überbeanspruchung im Übergangsbereich Radkranz/Radsteg</b> . . . . .        | <b>30</b> |
| <b>Bild 10</b>  | <b>— Mögliche Anbringungsstellen für die Kennzeichnung</b> . . . . .                                      | <b>31</b> |
| <b>Bild B.1</b> | <b>— Schema</b> . . . . .   | <b>35</b> |
| <b>Bild B.2</b> | <b>— Schema</b> . . . . .   | <b>36</b> |
| <b>Bild B.3</b> | <b>— Schema</b> . . . . .   | <b>37</b> |
| <b>Bild C.1</b> | <b>— Anbringung der Dehnungsmessstreifen</b> . . . . .  | <b>41</b> |
| <b>Bild C.2</b> | <b>— Trennschritte</b> . . . . .  | <b>41</b> |
| <b>Bild C.3</b> | <b>— Bestimmung der Änderung der Umfangseigenspannung in die Tiefe unterhalb der Lauffläche</b> . . . . . | <b>42</b> |

## Tabellen

|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| <b>Tabelle 1</b>    | <b>— Prozentualer Maximalgehalt der verschiedenen spezifizierten Elemente</b> . . . . .  | <b>9</b>  |
| <b>Tabelle 2</b>    | <b>— Eigenschaften von Radkranz und Steg der Räder</b> . . . . .   | <b>10</b> |
| <b>Tabelle 3</b>    | <b>— Zu erreichende Werte für die Härteeigenschaften im Radkranz</b> . . . . .   | <b>12</b> |
| <b>Tabelle 4</b>    | <b>— Zu erreichende Werte für Kerbschlagbiegeversuch</b> . . . . .   | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 5</b>    | <b>— Zu erreichende Werte für Dauerfestigkeitseigenschaften am Steg</b> . . . . .  | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 6</b>    | <b>— Zu erreichender Reinheitsgrad für die mikrographische Prüfung</b> . . . . .   | <b>17</b> |
| <b>Tabelle 7</b>    | <b>— Durchmesser des Standardfehlers</b> . . . . .   | <b>19</b> |
| <b>Tabelle 8</b>    | <b>— Rauheit der Radoberflächen (<i>Ra</i>) bei Lieferzustand</b> . . . . .  | <b>22</b> |
| <b>Tabelle 9</b>    | <b>— Geometrische Toleranzen</b> . . . . .   | <b>26</b> |
| <b>Tabelle 10</b>   | <b>— Vorhandensein der Kennrille in Abhängigkeit vom unter die Richtlinie (EU) 2016/797 fallenden Fahrzeugtyp</b> . . . . .                    | <b>28</b> |
| <b>Tabelle 11</b>   | <b>— Statische maximale Unwucht fertiger bearbeiteter Räder, im Lieferzustand oder zusammenbauartig</b> . . . . .                              | <b>29</b> |
| <b>Tabelle D.1</b>  | <b>— Qualifikationsvalidierungsplan in Abhängigkeit von den Veränderungen des Fertigungsprozesses</b> . . . . .                                | <b>45</b> |
| <b>Tabelle D.2</b>  | <b>— Radialspannungszustand</b> . . . . .  | <b>48</b> |
| <b>Tabelle E.1</b>  | <b>— Art und Anzahl der durchzuführenden Prüfungen</b> . . . . .   | <b>52</b> |
| <b>Tabelle G.1</b>  | <b>— Typische Anwendungen der verschiedenen Stahlgüten</b> . . . . .   | <b>57</b> |
| <b>Tabelle ZA.1</b> | <b>— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, Verordnung (EU) Nr. 321/2013 der Kommission über die Technische Spezifikation für die</b> |           |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Fahrzeuge — Güterwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union* und Richtlinie (EU) 2016/797 . . . . .</b>   | <b>59</b> |
| <b>Tabelle ZA.2 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission über eine technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union* und Richtlinie (EU) 2016/797 . . . . .</b> | <b>60</b> |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13262:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 13262:2020.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie/Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie/Verordnung siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Gegenüber EN 13262:2020 wurden die folgenden technischen Änderungen in diese Überarbeitung aufgenommen:

- die vorgeschriebene Verwendung von wärmeempfindlicher Farbe bei laufflächengebremsten Anwendungen im Güterverkehr;
- eine Definition der Beurteilung/Produktanforderungen für wärmeempfindliche Farbe;
- eine verbesserte Festlegung der zur Qualifikation vorgelegten Produktgruppen;
- verbesserte Anforderungen für die Beurteilung der Produktqualifikation nach im Fertigungsprozess vorgenommenen Änderungen.

Die informativen Anhänge dieses Dokuments enthalten zusätzliche Angaben, die nicht verpflichtend sind, aber das Verständnis oder die Anwendung des Dokuments erleichtern.

**ANMERKUNG** Die informativen Anhänge können optionale Anforderungen enthalten. Beispielsweise kann ein optionales oder als Beispiel dargestelltes Prüfverfahren Anforderungen enthalten, jedoch ist es nicht erforderlich, diese Anforderungen zu erfüllen, um dem Dokument zu entsprechen.

## 1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Dokument legt die Eigenschaften von Eisenbahnrädern für alle Spurweiten fest.

Dieses Dokument ist für Vollbahnfahrzeuge und grundsätzlich für andere Fahrzeuge wie Nahverkehrsfahrzeuge anwendbar. Im vorliegenden Dokument werden fünf Stahlgüten, ER6, ER7, ER8, ERS8 und ER9, definiert.

**ANMERKUNG 1** Die Stahlgüte ERS8 wurde im vorliegenden Dokument als eine optimierte Variante der Stahlgüten ER8 und ER9 in Hinsicht der Kontaktermüdung (RCF) und unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus dem europäischen Bahnbetrieb, z. B. aus der in Großbritannien geltenden Norm BS 5892-3, eingeführt.

Bestimmte Eigenschaften werden nach Kategorie 1 oder Kategorie 2 angegeben.

Die in dem vorliegenden Dokument festgelegten Anforderungen sind für zylindrische Bohrungen anzuwenden. Die meisten Vorschriften sind auch für Räder mit kegelförmigen Bohrungen anzuwenden. Spezielle Anforderungen an kegelförmige Bohrungen (z. B. geometrische Abmessungen usw.) sind in der technischen Spezifikation festgelegt.

Dieses Dokument gilt für geschmiedete und gewalzte Vollräder, die aus vakuumtgestem Stahl hergestellt werden und eine Radkranzvergütung erhalten haben. Sie müssen bereits in einer bedeutenden Anzahl und unter kommerziellen Bedingungen in einem europäischen Eisenbahnnetz eingesetzt sein oder die Konstruktion muss eine Zulassungsprüfung nach EN 13979-1:2020 bestanden haben.

Anhang A beschreibt das Bewertungsverfahren für die Zulassung neuer Werkstoffe, die im vorliegenden Dokument nicht behandelt werden.

Das vorliegende Dokument legt die Produkt-Anforderungen fest, die für Räder erfüllt werden müssen; das technische Zulassungsverfahren ist nicht Bestandteil des Anwendungsbereichs des vorliegenden Dokuments.

**ANMERKUNG 2** Eine Radkranzvergütung wird durch Wärmebehandlung erreicht, deren Ziel die Härtung des Radkranzes und die Schaffung von Druckeigenspannungen ist.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10020:2000, *Begriffsbestimmung für die Einteilung der Stähle*

EN 13979-1:2020, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Vollräder — Technische Zulassungsverfahren — Teil 1: Geschmiedete und gewalzte Räder*

EN ISO 148-1:2016, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 148-1:2016)*

EN ISO 1101:2017, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf (ISO 1101:2017)*

EN ISO 6506-1:2014, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2014)*

EN ISO 6892-1:2019, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur (ISO 6892-1:2019)*