

DIN EN 13262

ICS 45.040

Ersatz für
DIN EN 13262:2010-07**Bahnanwendungen –
Radsätze und Drehgestelle –
Räder - Produktanforderungen;
Deutsche Fassung EN 13262:2004+A2:2011**

Railway applications –
Wheelsets and bogies –
Wheels - Product requirements;
German version EN 13262:2004+A2:2011

Applications ferroviaires –
Essieux montés et bogies –
Roues - Prescriptions pour le produit;
Version allemande EN 13262:2004+A2:2011

Gesamtumfang 49 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13262:2004+A2:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-02 AA „Fahrwerke“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN.

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer französischen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13262:2010-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vorwort;
- b) Anhang ZA wurde an die Richtlinie 2008/57/EG zur Interoperabilität angepasst;
- c) Anhang ZB wurde gelöscht.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13262: 2006-01, 2010-07

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. März 2003 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 23. September 2008 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 2, die am 24. Januar 2011 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-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. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Produkteigenschaften	7
3.1 Chemische Zusammensetzung	7
3.1.1 Einzuhaltende Werte	7
3.1.2 Probenlage	7
3.1.3 Chemische Analyse	7
3.2 Mechanische Eigenschaften.....	8
3.2.1 Ergebnisse des Zugversuches.....	8
3.2.2 Härteeigenschaften im Radkranz	9
3.2.3 Kerbschlagbiegeversuch	10
3.2.4 Dauerfestigkeitseigenschaften.....	11
3.2.5 Bruchzähigkeitseigenschaften des Radkranzes	12
3.3 Gleichmäßigkeit der Wärmebehandlung	13
3.3.1 Einzuhaltende Werte	13
3.3.2 Proben.....	13
3.3.3 Prüfverfahren	13
3.4 Reinheitsgrad.....	13
3.4.1 Mikrographischer Reinheitsgrad.....	13
3.4.2 Innere Fehlerfreiheit	15
3.5 Restspannungen.....	17
3.5.1 Allgemeines	17
3.5.2 Einzuhaltende Werte	17
3.5.3 Probe	18
3.5.4 Messverfahren.....	18
3.6 Oberflächeneigenschaften.....	18
3.6.1 Oberflächenzustand	18
3.6.2 Fehlerfreiheit der Oberfläche.....	19
3.7 Maßliche Toleranzen	20
3.8 Statische Restunwucht	22
3.9 Korrosionsschutz	22
3.10 Herstellerkennzeichen.....	22
Anhang A (normativ) Wasserstoffbestimmung in der Schmelze für Vollräder	23
A.1 Probennahme	23
A.2 Analyseverfahren.....	23
A.3 Durchführungsbestimmungen	23
Anhang B (informativ) Beispiel eines Prüfverfahrens zur Bestimmung der Dauerfestigkeitseigenschaften.....	24
B.1 Probe	24
B.2 Prüfeinrichtung	24
B.3 Versuchsdurchführung	24
B.4 Bewertung der Ergebnisse	24
Anhang C (informativ) Verfahren zur Ermittlung der Veränderung der Umfangsrestspannungen in Tiefe unter der Lauffläche mit Dehnungsmessstreifen (zerstörendes Verfahren)	25
C.1 Prinzip des Verfahrens.....	25
C.2 Verfahren	25
C.3 Berechnung der Veränderung der Umfangseigenspannung in die Tiefe senkrecht zur Lauffläche	26

Anhang D (informativ) Ultraschallprüfverfahren zur Bestimmung des Eigenspannungszustandes im Radkranz (zerstörungsfreies Verfahren)	30
D.1 Einführung	30
D.2 Messverfahren	30
D.3 Bewertung der Ergebnisse	31
Anhang E (informativ) Produktqualifizierung	32
E.1 Allgemeines	32
E.2 Anforderungen	32
E.3 Qualifizierungsverfahren	33
E.4 Qualifizierungsbescheinigung	35
E.5 Qualifizierungsdokumente	36
Anhang F (informativ) Liefervorschriften für das Produkt	37
F.1 Allgemeines	37
F.2 Lieferzustand	38
F.3 Einzelprüfungen	38
F.4 Losweise Prüfung	38
F.5 Qualitätsplan	41
F.6 Zulässige Nachbesserungen	41
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	42
Literaturhinweise	47

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13262:2004+A2:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die vorliegende Norm beinhaltet Änderung 1, genehmigt durch CEN am 2008-09-23 und Änderung 2, genehmigt durch CEN am 2011-01-24.

Dieses Dokument ersetzt $\boxed{A_2}$ EN 13262:2004+A1:2008 $\boxed{A_2}$.

Der Anfang und das Ende des eingefügten oder geänderten Textes der Änderung, sind im Text durch die Textmarken $\boxed{A_1}$ $\boxed{A_1}$ und $\boxed{A_2}$ $\boxed{A_2}$ gekennzeichnet.

$\boxed{A_2}$ Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das dem CEN/CENELEC/ETSI von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG. $\boxed{A_2}$

$\boxed{A_2}$ Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2008/57/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist. $\boxed{A_2}$

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die normativen Dokumente (UIC-Merkblätter, nationale Normen), die bisher in Europa für die Lieferung von Rädern verwendet wurden, hatten vorrangig eine vollständige Beschreibung der Abnahmeverfahren sowie der Eigenschaften der Räder, die zu prüfen waren, zum Ziel.

Es wurden zwar einige Gesichtspunkte zur Produktqualifizierung berücksichtigt, jedoch keine Angaben zu den Verfahren der Produktqualifizierung und den bei der Qualifizierung zu prüfenden Produkteigenschaften gemacht.

Die vorliegende Norm befasst sich mit diesen Punkten wie folgt:

- a) Definition aller Eigenschaften eines Rades. Diese werden bei der Qualifikation oder bei der Lieferung des Produkts geprüft (siehe Abschnitt 3);
- b) Definition der Qualifizierungsverfahren (siehe informativer Anhang E);
- c) Definition der Lieferbedingungen (siehe informativer Anhang F) wobei dem Hersteller die Wahl freigestellt ist zwischen:
 - einem konventionellen Lieferverfahren mit losweiser Abnahme, wie in bestehenden Dokumenten praktiziert (siehe F.4), oder
 - einem Lieferverfahren auf Grundlage eines Qualitätssicherungskonzeptes (siehe F.5).

Diese Norm beschreibt die Produktqualifizierung des Rades; das Zulassungsverfahren ist nicht Gegenstand dieser Norm.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Eigenschaften für Eisenbahnräder, die auf europäischen Streckennetzen verwendet werden, fest.

A1 Vier Stahlgüten ER6, ER7, ER8 und ER9 werden in dieser Norm definiert; für die Interoperabilität Europäischer Güterwagen sind nur Stahlgüten von ER6, ER7 und ER8 anwendbar.

ANMERKUNG 1 Güte ER6 ist für die Anwendung der Betriebsart Güterwagen nicht geeignet, üblicherweise wird die Stahlgüte ER6 nur bei geringen Radsatzlasten angewandt. **A1**

A1 Bestimmte Eigenschaften sind in Kategorie 1 oder Kategorie 2 festgelegt. Kategorie 1 wird generell gewählt wenn die Betriebsgeschwindigkeit über 200 km/h liegt. Bei Güterfahrzeugen mit einer Betriebsgeschwindigkeit unter 200 km/h werden generell Räder der Kategorie 2 gewählt. **A1**

Für einige Eigenschaften können diese Kategorien noch unterteilt werden.

Diese Norm gilt für geschmiedete und gewalzte Vollräder, die aus vakuummentgastem 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 bestanden haben.

A1 ANMERKUNG 2 Die Beschreibung von Rädern für besondere Anwendungen oder klimatische Bedingungen kann anderen Dokumenten, wie z.B. UIC-Merkblättern oder ISO-Normen, entnommen werden.

ANMERKUNG 3 Das Zulassungsverfahren ist nicht Gegenstand dieser Norm.

ANMERKUNG 4 Eine Radkranzvergütung wird durch Wärmebehandlung erreicht, deren Ziel die Härtung des Radkranzes und die Schaffung von Druckeigenspannungen ist. **A1**

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen werden an entsprechender Stelle im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 10002-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN ISO 6506-1, **A1** *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2005)* **A1**

A1 *gestrichener Text* **A1**

ISO 1101, **A1** *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out* **A1**

ISO 4967:1998, *Steel — Determination of content of nonmetallic inclusions — Micrographic method using standard diagrams*

ISO 5948:1994, *Railway rolling stock material — Ultrasonic acceptance testing*

ISO 6933:1986, *Railway rolling stock material — Magnetic particle acceptance testing*

ISO/TR 9769¹⁾, *Steel and iron; review of available methods of analysis*

ISO 14284:1996, *Steel and iron — Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition*

ASTM E 399.90:1997, *Standard test method for plane-strain fracture toughness of metallic materials*

3 Produkteigenschaften

3.1 Chemische Zusammensetzung

3.1.1 Einzuhaltende Werte

Der maximale prozentuale Anteil der verschiedenen Elemente wird in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Prozentualer Maximalgehalt der verschiedenen spezifizierten Elemente

Stahl- güte	Maximaler Bestandteil % ^a										
	C	Si	Mn	P ^b	S ^{b, c}	Cr	Cu	Mo	Ni	V	Cr + Mo + Ni
ER6	0,48	0,40	0,75	0,020	0,020	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER7	0,52	0,40	0,80	0,020	0,020	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER8	0,56	0,40	0,80	0,020	0,020	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER9	0,60	0,40	0,80	0,020	0,020	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50

^a Für besondere Anwendungen können Änderungen der Anforderungen innerhalb des Rahmens der Maximalgehalte akzeptiert werden.

^b Es kann ein Maximalgehalt von 0,025 % bei Ausschreibung oder im Auftragsfalle vereinbart werden.

^c Bei Ausschreibung und Auftragserteilung kann ein minimaler Schwefelgehalt nach dem Stahlherstellungsverfahren vereinbart werden, um vor Wasserstoff-Rissbildungen zu schützen.

3.1.2 Probenlage

Die Probe zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung wird 15 mm unter der Lauffläche, gesehen als Nenndurchmesser, entnommen.

3.1.3 Chemische Analyse

Die chemische Analyse muss nach den in ISO/TR 9769 beschriebenen Verfahren und Anforderungen durchgeführt werden.

1) Siehe auch CR 10261:1995

3.2 Mechanische Eigenschaften

3.2.1 Ergebnisse des Zugversuches

3.2.1.1 Zu erreichende Werte

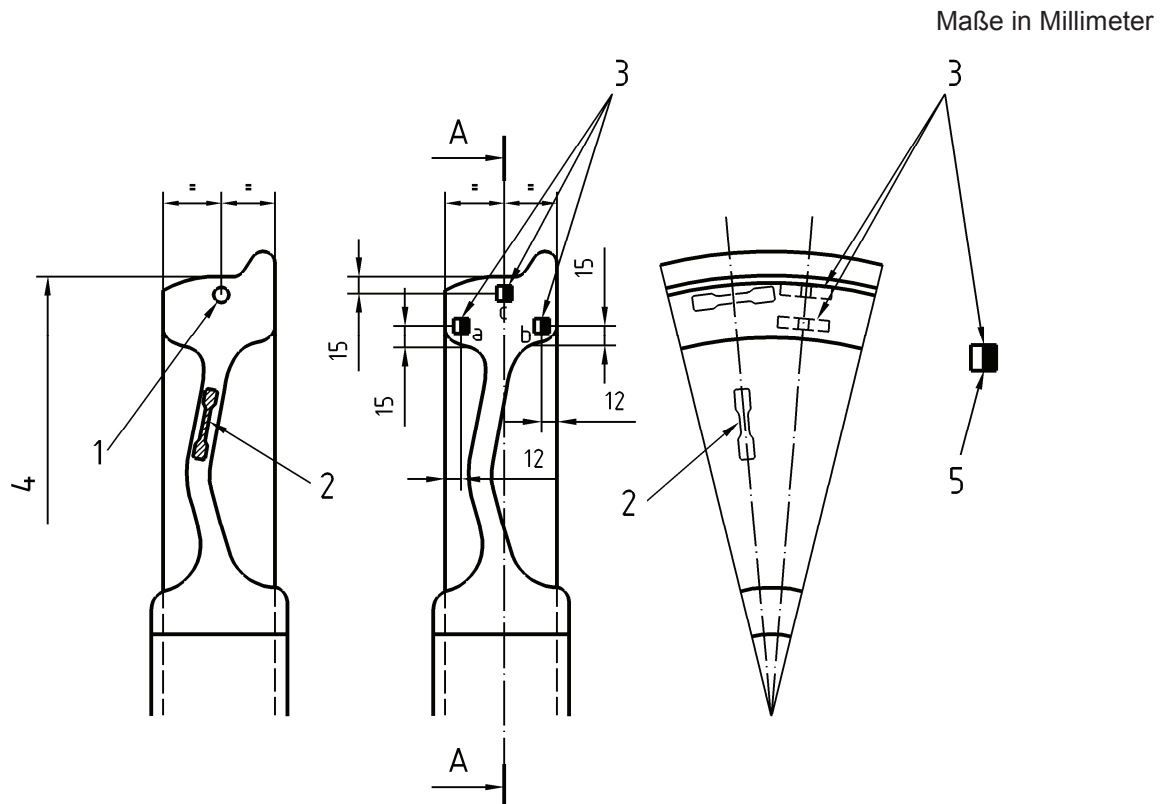
Die Eigenschaften von Radkranz und Steg der Räder sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Eigenschaften von Radkranz und Steg der Räder

Stahlgüte	Radkranz			Steg	
	R_{eH} (N/mm ²) ^a	R_m (N/mm ²)	$A_5\%$	Verminderung von R_m (N/mm ²) ^b	$A_5\%$
ER6	≥ 500	780/900	≥ 15	≥ 100	≥ 16
ER7	≥ 520	820/940	≥ 14	≥ 110	≥ 16
ER8	≥ 540	860/980	≥ 13	≥ 120	≥ 16
ER9	≥ 580	900/1 050	≥ 12	≥ 130	≥ 14
^a Wenn keine ausgeprägte Elastizitätsgrenze vorhanden ist, ist der konventionelle Grenzwert $R_{p0,2}$ zu ermitteln.					
^b Verminderung der Zugfestigkeit des Stegs im Verhältnis zur Zugfestigkeit des Radkranzes des gleichen Rades.					

3.2.1.2 Probenlage

Die Proben werden dem Radkranz und dem Steg des Rades entnommen. Ihre Lagen sind in Bild 1 angegeben.



Legende

- 1 Zugversuchsprüfstück
- 2 Zugversuchsprüfstück
- 3 Prüfstück für Kerbschlagbiegeversuch
- 4 Verschleißgrenze
- 5 Kerbe

Bild 1 — Probenlage

3.2.1.3 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren ist nach EN 10002-1 durchzuführen. Der Probendurchmesser beträgt mindestens 10 mm im kalibrierten Teil und die Prüflänge ist das Fünffache des Durchmessers. Wenn die Probe nicht im Steg entnommen werden kann, ist ein geringerer Durchmesser zwischen Kunden und Lieferanten zu vereinbaren.

3.2.2 Härteeigenschaften im Radkranz

3.2.2.1 Zu erreichende Werte

Für die gesamte Verschleißzone des Radkranzes gelten die in Tabelle 3 angegebenen Mindestwerte (für jede Messung) der Brinell-Härte. Wenn die Dicke des Abnutzungsbereichs mehr als 35 mm beträgt müssen die Werte aus Tabelle 3 bis zu einer Tiefe von 35 mm unter der Lauffläche erreicht werden.

Im Übergang zwischen Radkranz und Steg (Punkt A in Bild 2) muss die Härte um mindestens 10 Punkte geringer als die Werte an der Verschleißgrenze sein.

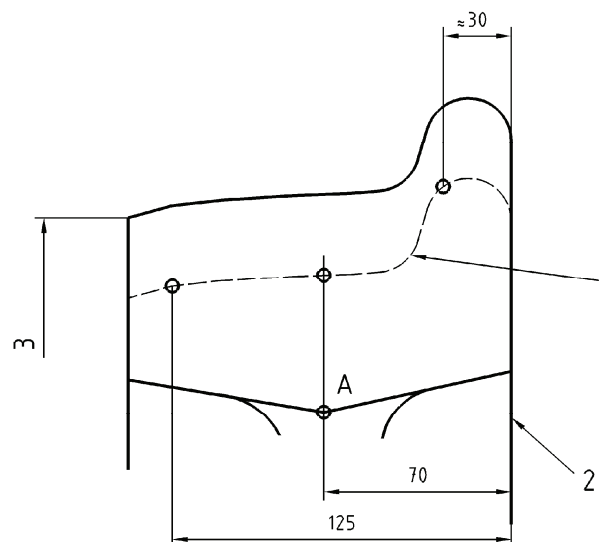
Tabelle 3 — Zu erreichende Werte für die Härteeigenschaften im Radkranz

Stahlgüte	Mindestwerte der Brinell-Härte	
	Kategorie 1	Kategorie 2
ER6	—	225
ER7	245	235
ER8	245	245
ER9	—	255

3.2.2.2 Lage der Messpunkte

Die Härte wird an vier Punkten in einem Radialschnitt des Radkranzes gemessen, wie in Bild 2 dargestellt.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Verschleißgrenze oder Durchmesser der letzten Profilwiederherstellung (nach Empfehlung des Kunden)
- 2 innere Fläche des bearbeiteten Rades
- 3 Nenndurchmesser

Bild 2 — Messungen in einem Radialschnitt des Radkranzes

3.2.2.3 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren ist nach ISO 6506-1 durchzuführen. Der Kugeldurchmesser beträgt 5 mm.

3.2.3 Kerbschlagbiegeversuch

3.2.3.1 Zu erreichende Werte

Die zu erreichenden Werte werden in Tabelle 4 angegeben. Es werden die Durchschnitts- und Mindest-einzelwerte für die jeweilige Prüftemperatur und die drei Proben nach 3.2.3.2 angegeben. Bei 20 °C werden Proben mit U-Kerben benutzt. Bei -20 °C werden Proben mit V-Kerben benutzt.

Tabelle 4 — Zu erreichende Werte für Kerbschlagbiegeversuch

Stahlgüte	KU (Joule) bei +20 °C		KV (Joule) bei –20 °C	
	Durchschnittswerte	Mindestwerte	Durchschnittswerte	Mindestwerte
ER6	≥ 17	≥ 12	≥ 12	≥ 8
ER7	≥ 17	≥ 12	≥ 10	≥ 7
ER8	≥ 17	≥ 12	≥ 10	≥ 5
ER9	≥ 13	≥ 9	≥ 8	≥ 5

3.2.3.2 Probenlage

Die Probenlage ist Bild 1 zu entnehmen. Der Kerbgrund liegt parallel zu A-A in Bild 1.

3.2.3.3 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren ist nach EN 10045-1 durchzuführen.

3.2.4 Dauerfestigkeitseigenschaften

3.2.4.1 Zu erreichende Werte

Unabhängig von der Stahlgüte muss der Steg eine Spannungsausdehnung $\Delta\sigma$ von nach Tabelle 5 über 10^7 Lastwechsel ohne Rissentstehung mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,7 % ertragen können.

Tabelle 5 — Zu erreichende Werte für Dauerfestigkeitseigenschaften

Lieferzustand des Steges	$\Delta\sigma$ N/mm ²
bearbeitet	450
nicht bearbeitet	315

ANMERKUNG Der Zweck dieser Werte ist es sicherzustellen, dass die Produkteigenschaften besser sind als die bei der Auslegung des Steges eingesetzten zulässigen Spannungen für dessen dauerfeste Gestaltung.

Da es viele Näherungsschritte bei der Festigkeitsberechnung gibt, ist es nicht sinnvoll, zwischen den vier Stahlgüten zu unterscheiden.

3.2.4.2 Proben für die Dauerfestigkeitsprüfung

Als Proben für die Dauerfestigkeitsprüfung werden Räder im Lieferzustand genommen, deren Oberflächenrauheit in Übereinstimmung mit den Vorgaben nach 3.6 ist.

3.2.4.3 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss die Erzeugung von Biegespannungen im Steg ermöglichen. Die Prüfungen sind so durchzuführen, dass sie statistische Auswerteverfahren zur Bewertung der Ergebnisse der Dauerfestigkeitsprüfung liefern.

Die Prüfverfahren werden durch Messung der Radialspannungen, die im anrissgefährdeten Bereich des Stegs herrschen, überwacht.

Ein Beispiel für dieses Verfahren ist in Anhang B (informativ) enthalten.

3.2.5 Bruchzähigkeitseigenschaften des Radkranzes

3.2.5.1 Allgemeines

Diese Eigenschaft wird ausschließlich an klotzgebremsten Rädern (Betriebs- oder Feststellbremsung) der Kategorie 1 oder 2 überprüft.

3.2.5.2 Einzuhaltende Werte

Für die Stahlgüte ER6 muss der an sechs Probestücken ermittelte Durchschnittswert größer oder gleich $100 \text{ N/mm}^2\sqrt{\text{m}}$ sein, wobei die Einzelwerte gleich oder höher $80 \text{ N/mm}^2\sqrt{\text{m}}$ sein müssen.

Für die Stahlgüten ER7 muss der an sechs Probestücken ermittelte Durchschnittswert größer oder gleich $80 \text{ N/mm}^2\sqrt{\text{m}}$ sein, wobei die Einzelwerte gleich oder höher $70 \text{ N/mm}^2\sqrt{\text{m}}$ sein müssen.

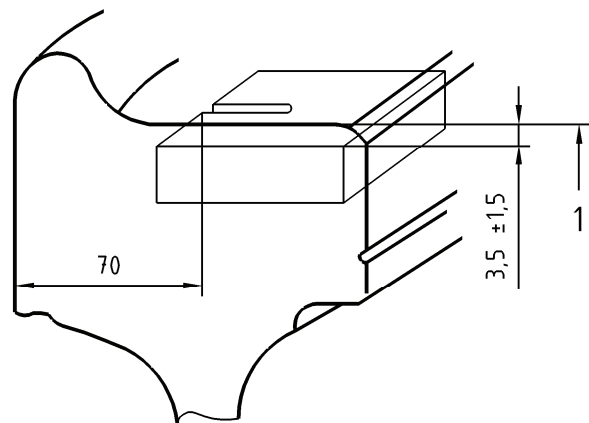
Für andere Stahlsorten sind Werte zwischen Kunden und Lieferanten zu vereinbaren.

3.2.5.3 Probenlage

Sechs Proben werden nach Bild 3 dem Radkranz entnommen.

Die Probenabschnitte werden regelmäßig über den Radumfang verteilt.

Maße in Millimeter



Legende

1 Nenndurchmesser

Bild 3 — Dem Radkranz entnommene Prüfstücke

3.2.5.4 Prüfverfahren

Die Prüfung muss nach ASTM E 399.90 durchgeführt werden.

Es gelten folgende besondere Bedingungen:

- Kompakte CT Probe: Dicke 30 mm (CT30-Probe), mit Chevron-Kerbe Öffnungswinkel 90° (Bild 4 der  ASTM 399.90:1997 ) ,
- Prüftemperatur zwischen +15 °C und +25 °C,
- die Messung des Risswachstums an der Probe wird in Bild 3 der  ASTM 399.90:1997  beschrieben,
- der Belastungsgradient $\Delta K/s$, muss für den Zugversuch innerhalb der Spanne von 0,55 N/mm²√m/s und 1 N/mm²√m/s liegen (8.3 der  ASTM 399.90:1997 ).

Der zu berücksichtigende Bruchzähigkeitswert ist der Wert K_Q , der aus dem Wert der Last F_Q aus der Zugversuchs-Kurve berechnet wird.

3.3 Gleichmäßigkeit der Wärmebehandlung

3.3.1 Einzuhaltende Werte

Für Räder der Kategorie 1 müssen die gemessenen Härtewerte Brinell an der Stirnseite des Radkranzes des kontrollierten Rades kleiner oder gleich 30 HB sein.

3.3.2 Proben

Die Härteprüfung muss an drei Punkten im gleichmäßigen radialen Abstand (120°) zueinander auf der äußeren Stirnfläche des Radkranzes erfolgen. Die Lage der Eindrückung wird in Bild F.1 definiert.

3.3.3 Prüfverfahren

Die Prüfung ist nach EN ISO 6506-1 mit einem Kugeldurchmesser von 10 mm durchzuführen.

3.4 Reinheitsgrad

3.4.1 Mikrographischer Reinheitsgrad

3.4.1.1 Einzuhaltender Reinheitsgrad

Der Reinheitsgrad wird durch eine mikrographische Prüfung nach 3.4.1.2 ermittelt. Die einzuhaltenden Werte sind in Tabelle 6 angegeben.