

DIN EN 13260

ICS 45.040

Ersatz für
DIN EN 13260:2009-12**Bahnanwendungen –
Radsätze und Drehgestelle –
Radsätze – Produktanforderungen;
Deutsche Fassung EN 13260:2009+A1:2010**

Railway applications –
Wheelsets and bogies –
Wheelsets – Product requirements;
German version EN 13260:2009+A1:2010

Applications ferroviaires –
Essieux montés et bogies –
Essieux montés – Prescriptions pour le produit;
Version allemande EN 13260:2009+A1:2010

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13260:2009+A1:2010) 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).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13260:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang ZA über den Zusammenhang dieser Norm mit EG-Richtlinien wurde an die neue Richtlinie 2008/57/EG und an den letzten Stand der Technischen Spezifikation zur Interoperabilität, durch die grundlegende Anforderung der Richtlinie in technische Anforderungen umgesetzt werden, angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13260: 2006-01, 2009-12

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Radsätze und Drehgestelle —
Radsätze —
Produktanforderungen**

Railway applications —
Wheelsets and bogies —
Wheelsets —
Product requirements

Applications ferroviaires —
Essieux montés et bogies —
Essieux montés —
Prescriptions pour le produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Dezember 2008 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 14. September 2010 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 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 Produktbeschreibung.....	6
3.1 Zusammenbau der Komponenten.....	6
3.1.1 Allgemeines	6
3.1.2 Passübermaß zwischen Wellensitz und Nabenbohrung	7
3.1.3 Aufpressdiagramm	7
3.2 Radsatz — Produkteigenschaften.....	8
3.2.1 Gegendruck der zusammengefügteten Teile	8
3.2.2 Dauerfestigkeitseigenschaften.....	8
3.2.3 Elektrischer Widerstand.....	9
3.2.4 Unwucht.....	9
3.2.5 Abmessungen und Toleranzen	10
3.2.6 Restspannungen.....	13
3.2.7 Korrosionsschutz und Schutz gegen Stöße	14
3.2.8 Kennzeichnung	14
Anhang A (normativ) Verlauf der Aufpresskurve	15
Anhang B (normativ) Dauerfestigkeitseigenschaften für Radsätze mit Radsatzwellen der Stahlgüten EA1T ode EA4T	16
Anhang C (informativ) Musterzeichnung für Dauerfestigkeitsprüfungen	17
Anhang D (informativ) Dokumente für die Bezeichnung der Radsatzteile	19
Anhang E (informativ) Produktqualifizierung	23
E.1 Allgemeines	23
E.2 Anforderungen	23
E.2.1 Anforderungen an den Hersteller (Lieferanten).....	23
E.2.2 Qualifizierung des Personals	23
E.2.3 Anforderungen an das Produkt.....	24
E.3 Qualifizierungsverfahren	24
E.3.1 Allgemeines	24
E.3.2 Vorlage technischer Dokumente.....	24
E.3.3 Bewertung der Fertigungseinrichtungen und der Fertigungsschritte	25
E.3.4 Laborprüfungen	25
E.3.5 Prüfungen an Produkten	25
E.4 Zertifizierung der Qualifizierung.....	26
E.4.1 Geltungsbereich der Zertifizierung	26
E.4.2 Änderungen und Erweiterungen	26
E.4.3 Übertragung	26
E.4.4 Hinfälligkeit.....	26
E.4.5 Entzug	26
E.5 Qualifizierungsdokumente.....	26
Anhang F (informativ) Liefervorschriften.....	27
F.1 Allgemeines.....	27
F.2 Vorgeschriebene Einzelprüfungen	27

	Seite
F.3 Wahlweise Prüfungen	28
F.3.1 Maßkontrollen	28
F.3.2 Ultraschallprüfung	28
F.4 Zulässige Nacharbeiten	28
F.5 Dokumente	29
F.5.1 Zusammenbau durch Aufschrumpfen	29
F.5.2 Zusammenbau durch Aufpressen	29
F.5.3 Komponenten	30
F.6 Qualitätsplan	30
F.6.1 Allgemeines	30
F.6.2 Ziele	30
F.6.3 Anwendungsmodalitäten	30
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2008/57/EG	31
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13260:2009+A1:2010) 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 April 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 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.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die am 2010-09-14 von CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 13260:2009.

Zur Kennzeichnung von Anfang und Ende des durch die Änderung eingefügten oder geänderten Textes werden Änderungsmarken **A1** **A1** verwendet.

A1 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 EG-Richtlinie 2008/57/EG. **A1**

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinie 2008/57/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist. **A1**

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 Radsätzen verwendet wurden, hatten vorrangig eine vollständige Beschreibung der Abnahmeverfahren sowie der Eigenschaften der Radsätze, 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 folgenden Themen:

- a) Definition aller Eigenschaften eines Radsatzes. Es geht jedoch ausschließlich um die Eigenschaften der Montage oder die des Endprodukts, die sich nicht aus der Dimensionierung ergeben, wie z. B. Durchmesser, Übermaße, Werkstoffe, usw. Sie werden bei der Qualifikation oder bei der Lieferung des Produkts geprüft (siehe Abschnitt 3);
- b) Definition der Qualifikationsverfahren (siehe Anhang E).
- c) Definition der Lieferbedingungen (siehe Anhang F), basierend auf Qualitätssicherungskonzepte.

1 Anwendungsbereich

Die Europäische Norm legt die Eigenschaften für neue Radsätze, die im europäischen Schienennetz eingesetzt werden, fest.

Diese Norm gilt für Radsätze, die aus Teilen bestehen, die in folgenden Europäischen Normen definiert werden:

- EN 13262 für Räder;
- EN 13261 für Radsatzwellen.

Diese Norm gilt nicht gänzlich für instandgesetzte Radsätze.

Einige Kenndaten werden nach Kategorie 1 oder Kategorie 2 festgelegt. Kategorie 2 enthält Unterteilungen (2a und 2b), um bestimmte Eigenschaften präzisieren zu können. Die Kategorie 1 ist generell dann zu wählen, wenn die Zuggeschwindigkeit über 200 km/h liegt. In diesem Fall setzt sich der Radsatz aus Rädern und Radsatzwelle der Kategorie 1, nach EN 13262 für die Räder und EN 13261 für die Radsatzwellen, zusammen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 13103, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Laufradsatzwellen — Konstruktions- und Berechnungsrichtlinie*

EN 13104, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Treibradsatzwellen — Konstruktionsverfahren*

EN 13261, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsatzwellen — Produktanforderungen*

EN 13262, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Räder — Produktanforderungen*

3 Produktbeschreibung

3.1 Zusammenbau der Komponenten

3.1.1 Allgemeines

Vor der Montage müssen alle Komponenten des Radsatzes die geometrischen Anforderungen der Dokumente, die diese Radsätze definieren, erfüllen. Insbesondere für Räder und Radsatzwelle gilt, dass sie „zusammenbaufertig“ sein müssen, wie in EN 13262 für Räder und in EN 13261 für Radsatzwellen festgelegt.

Die Komponenten eines Radsatzes können auf die Radsatzwelle aufgeschraubt oder aufgepresst werden.

Passübermaße, die bei der Montage verwendet werden, sind vom Konstrukteur des zu montierenden Teils zu definieren, da das Passübermaß von den Eigenschaften des Werkstoffs dieses Teils, sowie von den Kräften und den Momenten abhängt, die bei der Montage übertragen werden. Dieses Passübermaß ist nach den geometrischen Toleranzen des Wellensitzes, spezifiziert in der Europäischen Norm EN 13261, zu bestimmen.

Werden vom Radkonstrukteur keine besonderen Anforderungen gestellt, so gelten für die Montage von Rädern die Passübermaße, die in 3.1.2. festgelegt sind.

Bei Fügung durch Aufschumpfen muss das Rad insgesamt erwärmt werden und seine Temperatur darf 250 °C nicht überschreiten. Wenn ein anderes Mittel zur Erwärmung angewendet wird muss der Nachweis geführt werden, dass es keinerlei Einfluss auf die Eigenschaften der Räder, so wie sie in EN 13262 definiert werden, hat.

Wenn ein anderes Fügeverfahren angewendet wird, muss es Gegenstand einer Vereinbarung zwischen dem Kunden und dem Hersteller (Lieferanten) sein. In dieser Vereinbarung muss der Hersteller (Lieferanten) zumindest darlegen, dass die Eigenschaften der Welle und des Rades, so wie sie in EN 13261 und EN 13262 definiert sind, durch die Fügung nicht verändert werden. Außerdem muss der Gegendruck der zusammengefügt Teile (siehe 3.2.1) dargelegt werden und die Dokumente der Rückverfolgbarkeit jeder Fügung müssen so definiert sein, dass sie den gleichen Informationstyp darstellen wie die in F.5 definierten.

Die statische Unwucht der zwei Räder jedes Radsatzes muss in gleicher radialer Ebene und auf derselben Seite der Radsatzwelle liegen. Die statische Unwucht von Getrieberädern muss in derselben radialen Ebene wie die des Rades liegen, jedoch auf der gegenüberliegenden Seite der Wellenmitte.

3.1.2 Passübermaß zwischen Wellensitz und Nabenbohrung

Sind vom Konstrukteur keine besonderen Anforderungen festgelegt, so beträgt das Passübermaß „ j “ in mm:

- bei Aufschumpfungen: $0,000\ 9\ dm \leq j \leq 0,001\ 5\ dm$
- bei Aufpressungen: $0,001\ 0\ dm \leq j \leq 0,001\ 5\ dm + 0,06$

wobei dm der mittlere Durchmesser in mm ist.

3.1.3 Aufpressdiagramm

3.1.3.1 Zu erreichende Werte

Für das Aufpressen zeigt das Kraft-Weg-Diagramm, dass die aufgedrückten Teile mit Sicherheit nicht beschädigt sind und dass das festgelegte Passübermaß vorhanden ist.

Der Verlauf der zu erzielenden Kurve ist im Anhang A festgelegt.

Die Toleranzgrenzen, innerhalb derer sich die Endaufpresskraft in MN bewegen muss, ist wie folgt von der in 3.2.1. definierten Kraft F abhängig:

$$0,85\ F < \text{Endaufpresskraft} < 1,45\ F$$

3.1.3.2 Messverfahren

Die zum Aufpressen verwendete Presse muss mit einer geeichten Vorrichtung versehen sein, die den Verlauf der Kraft in jeder Position des aufzupressenden Teils aufzeichnet, der sich während der Verschiebung dieses aufzupressenden Teils auf der Radsatzwelle ergibt. Die Abszissenskala muss mindestens das 0,5fache der tatsächlichen Verschiebung des aufzupressenden Teils betragen. Die Skala der Ordinatenachse muss so unterteilt sein, dass der Wert der Kraft mit einer Genauigkeit von 0,025 MN abgelesen werden kann. Die Genauigkeit des Kraftmessfühlers muss 0,01 MN betragen. Abszisse und Ordinaten können umgekehrt werden.

Im Falle einer Kurvenaufzeichnung in Form eines Schriebes ist eine Darstellung mindestens mit einer Millimeterverschiebung und mit 0,025 MN Kraftänderung zu versehen.

3.2 Radsatz — Produkteigenschaften

3.2.1 Gegendruck der zusammengefügteten Teile

3.2.1.1 Zu erreichende Werte

Um Kräfte und Momente zwischen den durch Aufpressen oder Aufschrupfen verbundenen Teilen übertragen zu können, müssen die zusammengefügteten Teile über 30 s eine Kraft F , die axial zur Radsatzwelle wirkt, aushalten, ohne dass es zu einer Verschiebung zwischen den gefügten Teilen kommt.

Diese Kraft F ist vom Konstrukteur des aufzupassenden Teils festzulegen.

Legt der Konstrukteur keine spezifischen Anforderungen für die Räder fest, so beträgt der Wert der Kraft in MN:

$$F = 4 \cdot 10^{-3} \, dm$$

Der Wert gilt für $0,8 \, dm < L < 1,1 \, dm$,

wobei dm der mittlere Sitzdurchmesser in mm und L die Länge des Passsitzes in mm ist.

3.2.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung erfolgt an einer Presse, die mit einem Gerät zur Aufzeichnung der Kraft ausgerüstet ist.

Die Kraft wird zwischen der Innenfläche der Nabe der montierten Komponente und der Radsatzwelle schrittweise aufgebracht, bis der Wert F erreicht ist. Die Prüfung darf erst 48 Stunden nach dem Zusammenbau durchgeführt werden.

Für warmaufgepresste Räder ist diese Prüfung durchzuführen, wenn Rad und Radsatzwelle nach dem Aufpressen auf die gleiche Temperatur abgekühlt sind.

3.2.2 Dauerfestigkeitseigenschaften

3.2.2.1 Allgemeines

Die Werte, die Gegenstand dieses Abschnittes sind, werden für die Berechnung der maximal zulässigen Belastungen der Sitze der Radsatzwellen verwendet und sind erforderlich für die Anwendung von EN 13103 und EN 13104. Es handelt sich um Umlaufbiegewechselfestigkeit für 10^7 Zyklen.

Die Dauerfestigkeitseigenschaften sind unterschiedlich für Vollradsatzwellen und Hohlradsatzwellen. Dies resultiert aus der Auswirkung der Bohrung auf die Spannungsverteilung.

Bei Vollradsatzwellen muss nur ein Dauerfestigkeitswert (F_3) unter dem Fügesitz bekannt sein.

Bei Hohlradsatzwellen müssen zwei Dauerfestigkeitswerte bekannt sein, da aufgrund der unterschiedlichen Wandstärken der Radsatzwelle der Fügeeffekt an den Wellenschenkeln größer ist, als in anderen gefügten Bereichen:

- unter den gefügten Bereichen, mit Ausnahme des Wellenschenkels, Grenze F_4 ,
- unter gefügten Bereichen des Wellenschenkels, Grenze F_5 .

ANMERKUNG 1 Die Dauerfestigkeitsgrenze F_4 wird durch Test bei der Qualifizierung geprüft. Die Dauerfestigkeitsgrenze F_5 kann mit Hilfe der Verhältnisse $F_4/F_5 = 1,17$ und $F_3/F_5 = 1,276$ berechnet werden

ANMERKUNG 2 Die Dauerfestigkeitseigenschaften F_1 und F_2 der Welle werden in EN 13261 festgelegt.

3.2.2.2 Zu erreichende Werte

Die Mindestwerte sind in Tabelle 1 angegeben für einen Radsatz bestehend aus einer Radsatzwelle der Stahlsorte EA1N.

Tabelle 1 — Mindestwerte für Radsätze bestehend aus einer Radsatzwelle der Stahlsorte EA1N

Dauerfestigkeit	F_3	F_4	F_5
N/mm ²	120	110	94

Bei anderen Stahlsorten müssen die Werte entsprechend Anhang B festgelegt werden.

3.2.2.3 Prüfstücke für die Dauerfestigkeit

Der Bereich, in dem am Prüfstück ein Riss auftritt, muss vergleichbare Abmessungen, ein vergleichbares Umfeld und einen vergleichbaren Oberflächenbearbeitungszustand aufweisen wie die Radsatzwelle, für die der Nachweis zu führen ist.

Für die Dauerfestigkeitsversuche der Radsätze gilt, dass im Bereich des Fügungssitzes des Rades ein Rad oder ein Prüfstück mit gleichen Abmessungen (insbesondere die Nabe) aufgeschraubt oder gepresst werden muss. Das Übermaß muss den Anforderungen von 3.1.2 entsprechen. Für den Versuch im Bereich des Wellenschenkels ist ein Lagerdichtring zu montieren.

Es muss nicht zwingend ein Radsatz als Prüfstück verwendet werden. Beispiele für Prüfstücke sind im Anhang C gegeben.

3.2.2.4 Prüfverfahren

Die Prüfungen sind mit Maschinen durchzuführen, die eine Umlauf-Biegespannung erzeugen und in den Bereich einbringen, in dem Ermüdungsrisse auftreten.

Für jeden Grenzwert F_3 , F_4 und F_5 wird an drei Prüfstücken überprüft, dass nach 10^7 Lastzyklen mit einer Oberflächenspannung von F_3 , F_4 oder F_5 keine Risse auftreten.

Diese Belastungsstärke wird nach der Biegebalkentheorie auf dem Sitz berechnet, ohne Berücksichtigung der Aufressspannungen.

3.2.3 Elektrischer Widerstand

Der elektrische Widerstand jedes Radsatzes wird zwischen den Laufflächen der beiden Räder gemessen und darf 0,01 Ω nicht überschreiten.

Die für diese Messung eingesetzten Geräte und das Verfahren sind zwischen dem Kunden und dem Hersteller (Lieferanten) abzustimmen.

Die Prüfspannung muss zwischen 1,8 V und 2,0 V Gleichstrom liegen.

3.2.4 Unwucht

3.2.4.1 Zu erreichende Werte

Für Laufradsätze eines Fahrzeugs, das für Fahrgeschwindigkeiten über 120 km/h ausgelegt ist, darf eine maximale dynamische Unwucht nicht überschritten werden.

Die Maximalwerte sind in Tabelle 2 angegeben. Gemessen werden sie in der Messkreisebene.

Tabelle 2 — Maximale Unwucht

Geschwindigkeit (km/h)	Max. Unwucht je Messkreisebene (g·m)
$120 < V \leq 200$	75
$V > 200$	50

3.2.4.2 Prüfstück

Die Unwucht wird gemessen an einem voll montierten und bearbeiteten Radsatz.

3.2.4.3 Prüfverfahren

Das für diese Prüfung verwendete Messgerät und das angewendete Verfahren sind zwischen dem Kunden und dem Hersteller (Lieferanten) abzustimmen.

3.2.5 Abmessungen und Toleranzen

3.2.5.1 Allgemeines

Die Abmessungen der Radsätze müssen mit den Konstruktionszeichnungen übereinstimmen. Die Maß- und Formtoleranzen, die für die aus den verschiedenen Komponenten zusammengesetzte Einheit gelten, sind in den nachstehenden Abschnitten angegeben.

Sie sind abhängig von der Radsatzkategorie.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Messung am unbelasteten Radsatz.

3.2.5.2 Räder

Die Parametertoleranzen wie sie in Bild 1 definiert sind, müssen denen in Tabelle 3 geforderten entsprechen.

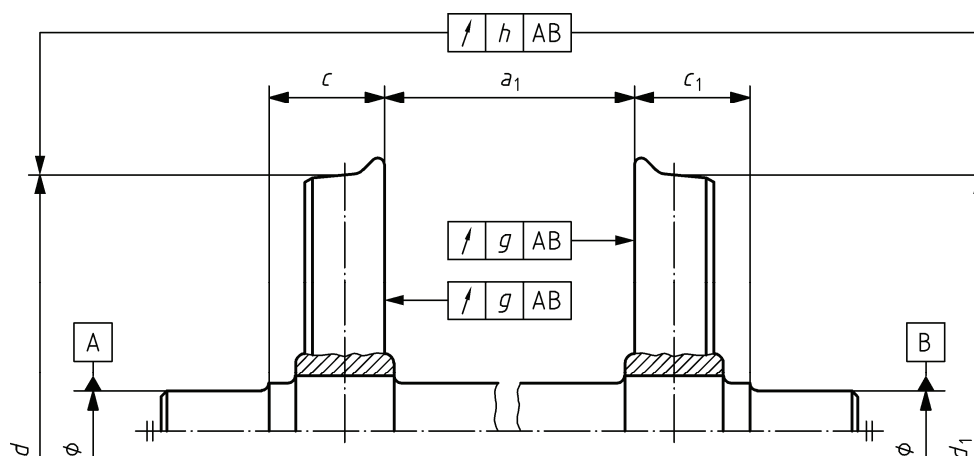


Bild 1 — Radparameter