

DIN EN 13848-1

ICS 93.100

Ersatz für
DIN EN 13848-1:2008-11

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Gleislagequalität – Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie;
Deutsche Fassung EN 13848-1:2019**

Railway applications –

Track –

Track geometry quality – Part 1: Characterization of track geometry;

German version EN 13848-1:2019

Applications ferroviaires –

Voie –

Qualité géométrique de la voie – Partie 1: Caractérisation de la géométrie de voie;

Version allemande EN 13848-1:2019

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13848-1:2019) vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-06 UA „Abnahme von Oberbauarbeiten“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13848-1:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Anhänge: normativer Anhang C „Filteranforderungen“, informativer Anhang D „Hintergrund zur Filterung“, informativer Anhang E „Messung der Beschleunigung“ und informativer Anhang F „Gleisgeometriedaten für Simulationszwecke“;
- b) Informativer Anhang A „Messung von Beschleunigungen“ geändert zu Anhang E;
- c) der Wert für Auflösung $\leq 0,5$ mm geändert in 6.1.4 zu Auflösung $\leq 0,1$ mm;
- d) der Wert für Messunsicherheit Überhöhungswert ± 5 mm geändert in 6.3.5 zu Messunsicherheit Überhöhungswert ± 3 mm;
- e) neues Bild 8 „Richtung“;
- f) Tabelle 8 „Verwindung: Messunsicherheit“ entfernt;
- g) Informativer Anhang A, A.3 jetzt Anhang E, E.3 mit geändertem Frequenzbereich;
- h) Informativer Anhang B überarbeitet;
- i) Informativer Anhang ZA überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13848-1: 2004-05, 2008-11

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen —
Oberbau —
Gleislagequalität —
Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie

Railway applications —
Track —
Track geometry quality —
Part 1: Characterization of track geometry

Applications ferroviaires —
Voie —
Qualité géométrique de la voie —
Partie 1: Caractérisation de la géométrie de voie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Dezember 2018 angenommen.

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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Beschreibung des Gleiskoordinatensystems	9
6 Maßgebende Parameter der Gleisgeometrie	10
6.1 Spurweite	10
6.1.1 Allgemeines	10
6.1.2 Messverfahren	10
6.1.3 Wellenlängenbereich	10
6.1.4 Auflösung	11
6.1.5 Messunsicherheit	11
6.1.6 Messbereich	11
6.1.7 Auswerteverfahren	11
6.2 Längshöhe	11
6.2.1 Allgemeines	11
6.2.2 Messverfahren	12
6.2.3 Wellenlängenbereich	12
6.2.4 Auflösung	12
6.2.5 Messunsicherheit	12
6.2.6 Messbereich	12
6.2.7 Auswerteverfahren	13
6.3 Überhöhung	13
6.3.1 Allgemeines	13
6.3.2 Messverfahren	14
6.3.3 Wellenlängenbereich	14
6.3.4 Auflösung	14
6.3.5 Messunsicherheit	14
6.3.6 Messbereich	14
6.3.7 Auswerteverfahren	14
6.4 Richtung	15
6.4.1 Allgemeines	15
6.4.2 Messverfahren	15
6.4.3 Wellenlängenbereich	15
6.4.4 Auflösung	16
6.4.5 Messunsicherheit	16
6.4.6 Messbereich	16
6.4.7 Auswerteverfahren	16
6.5 Verwindung	16
6.5.1 Allgemeines	16
6.5.2 Messverfahren	16
6.5.3 Wellenlängenbereich	16
6.5.4 Auflösung	17
6.5.5 Messunsicherheit	17
6.5.6 Messbereich	17
6.5.7 Auswerteverfahren	17

7	Messbedingungen.....	17
Anhang A (informativ) Entzerrungsprozess..... 19		
A.1	Definition von Entzerrung.....	19
A.2	Entzerrungsverfahren	20
A.3	Verifizierung eines Entzerrungsprozesses	21
A.3.1	Einführung	21
A.3.2	Verifizierung mit Prüfsignalen.....	21
A.3.3	Verifizierung mit aufgezeichneten Gleisgeometriedaten.....	22
Anhang B (informativ) Andere Parameter..... 23		
B.1	Einführung	23
B.2	Direkt messbare Parameter	23
B.3	Parameter aus abgeleiteten Messungen zur Ermittlung der Betriebswerte.....	23
B.3.1	Zyklische Unregelmäßigkeiten	23
B.3.2	Neigungswinkel.....	24
B.3.3	Andere Parameter	25
B.3.4	Schienenmessungen.....	25
B.3.5	Unterstützende Daten.....	25
Anhang C (normativ) Filteranforderungen..... 26		
C.1	Allgemeine Anforderungen	26
C.2	Toleranzbänder für Filter-Übertragungsfunktionen.....	26
C.2.1	Einführung	26
C.2.2	Filter für <i>D1</i>	26
C.2.3	Filter für <i>D2</i>	29
Anhang D (informativ) Hintergrund zur Filterung..... 32		
D.1	Auswahl der Toleranzbänder	32
D.2	Richtlinie für benutzerdefinierte Filter	32
D.3	Anwendung von Filtern.....	35
D.3.1	Offline-Anwendung.....	35
D.3.2	Online-Anwendung.....	36
D.4	Referenzfilter	37
D.5	Umrechnung der Ergebnisse abweichender Filter	37
D.6	Vergleich verschiedener Messsysteme.....	42
Anhang E (informativ) Messung der Beschleunigung..... 43		
E.1	Einführung	43
E.2	Messverfahren	43
E.3	Frequenzbereich.....	43
E.4	Messbereich.....	43
E.5	Abtastfrequenz.....	43
E.6	Messbedingungen.....	44
E.7	Auswerteverfahren.....	44
E.8	Ausgabeansforderungen.....	44
E.9	Ausgabedarstellung.....	44
Anhang F (informativ) Gleisgeometriedaten für Simulationszwecke..... 45		
F.1	Einführung	45
F.2	Inhalt der Gleisgeometriedaten für Simulationszwecke	45
F.3	Erweiterter Wellenlängenbereich	46
F.4	Numerische Auflösung.....	47
F.5	Vorverarbeitung für die Simulation.....	47
Annex ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG 49		
Literaturhinweise.....		51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13848-1:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13848-1:2003+A1:2008.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Unsicherheits- und Auflösungswerte wurden in die entsprechenden anderen Teile (EN 13848-2, -3 und -4) exportiert;
- *D0*-Bereich hinzugefügt;
- neuer Anhang A zu Entzerrung;
- Anhang B hauptsächlich bezüglich Zyklischer Spitze und Neigungswinkel verbessert;
- neuer Anhang C und Anhang D zu Filterung;
- neuer Anhang F zu Simulation.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

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

Diese Europäische Norm ist Teil der Normenreihe EN 13848, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleislagequalität*, die aus folgenden Teilen besteht:

- *Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie;*
- *Teil 2: Messsysteme — Gleismessfahrzeuge;*
- *Teil 3: Messsysteme — Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen;*
- *Teil 4: Messsysteme — Handgeführte und leichte Vorrichtungen;*
- *Teil 5: Geometrische Qualitätsstufen — Gleise, Weichen und Kreuzungen;*
- *Teil 6: Charakterisierung der geometrischen Gleislagequalität.*

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Definitionen für die maßgebenden Parameter der Gleisgeometrie an und legt Mindestanforderungen an die Messung und die Auswerteverfahren fest. Ziel ist es, die Vergleichbarkeit von Ergebnissen verschiedener Messeinrichtungen zu ermöglichen.

Dieses Dokument gilt nicht für städtische Schienenbahnen.

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 13848-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 2: Messsysteme — Gleismessfahrzeuge*

EN 13848-3, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 3: Messsysteme — Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen*

EN 13848-4, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 4: Messsysteme — Handgeführte und leichte Vorrichtungen*

EN 13848-5:2017, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 5: Geometrische Qualitätsstufen — Gleise, Weichen und Kreuzungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

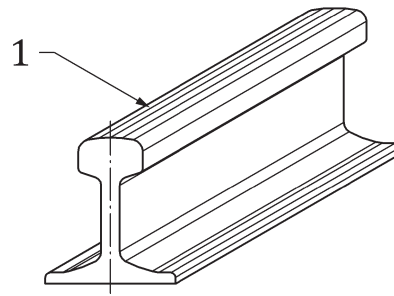
ANMERKUNG Zu Symbolen und Definitionen siehe auch Abschnitt 4 dieser Norm.

3.1
Gleislagequalität
Grad der Abweichungen der festgelegten Parameter, welche die Sicherheit beeinträchtigen oder den Fahrkomfort beeinflussen, von den mittleren oder geplanten Werten in vertikaler und horizontaler Richtung

3.2
Fahrkante
Innenseite des Schienenkopfes

3.3
Schienenlaufläche
obere Fläche des Schienenkopfes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

1 Schienenlaufläche

Bild 1 — Schienenlaufläche

3.4

Fahrfläche

gekrümmte Fläche, definiert durch die längsgerichtete Verschiebung einer Geraden senkrecht zur Mittellinie des Gleises und tangential zu beiden Schienenlauflächen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

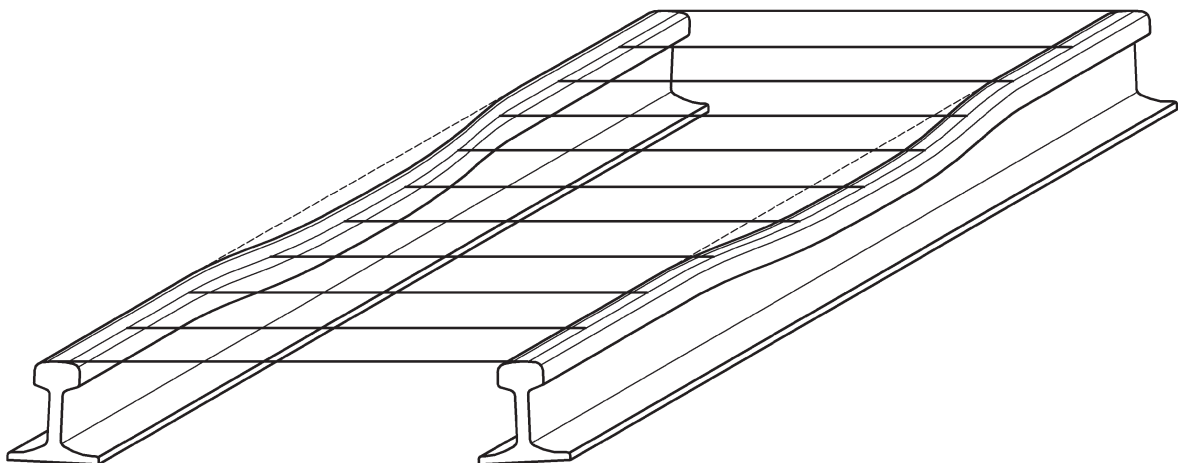


Bild 2 — Fahrfläche

3.5

Unsicherheit

Größe zur Definition eines Intervalls um das Ergebnis einer Messung herum, das erwartungsgemäß einen großen Anteil der Verteilung derjenigen Werte abdeckt, die mit angemessener Sicherheit der Messgröße zugeschrieben werden können [siehe ISO 21748]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Erweiterungsfaktor ist gleich 2. Die oben definierte Unsicherheit entspricht einem Konfidenzintervall von ungefähr 95 % bei einer Normalverteilung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der für Gleismessfahrzeuge geltende Wert ist in EN 13848-2 beschrieben. Für andere Messgeräte gelten möglicherweise spezifische Werte nach EN 13848-3 und EN 13848-4.

3.6

Auflösung

kleinste Änderung des Wertes einer zu messenden Größe, welche zu einer erkennbaren Veränderung in der Anzeige des Messinstruments führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der für Gleismessfahrzeuge geltende Wert ist in EN 13848-2 beschrieben. Für andere Messgeräte gelten möglicherweise spezifische Werte nach EN 13848-3 und EN 13848-4.

3.7

Wellenlängenbereich

Wegbereich, der durch den Parameter erfasst wird

3.8

Schrittweite

zurückgelegter Weg zwischen zwei aufeinander folgenden Messpunkten

3.9

Messbereich

spezieller Bereich, der durch seine Grenzen beschrieben wird

3.10

Einzelfehler

Teil des Signals, der einen vorgegebenen Grenzwert wie IAL , IL oder AL mit mindestens einer Probe über eine Schrittweite von 0,25 m überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Länge der Überschreitung wird durch die Anzahl der Proben gegeben, die den Grenzwert überschreiten [siehe EN 13848-5:2017].

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 festgelegten Symbole und Abkürzungen.

Tabelle 1 — Formelzeichen

Nr.	Symbol	Benennung	Einheit
1	G	Spurweite	mm
2	Z_p	Grenzbereich von der Fahrfläche nach unten, in der die Spurweite gemessen wird. Z_p ist für eine Vignolschiene immer 14 mm	mm
3	Z_{ll1}	In Schienenlängsrichtung gesehene Höhenabweichung der Schienenlauffläche der rechten Schiene. Wird bei der Messung der Längshöhe verwendet.	mm
4	Z_{ll2}	In Schienenlängsrichtung gesehene Höhenabweichung der Schienenlauffläche der linken Schiene. Wird bei der Messung der Längshöhe verwendet.	mm
5	Y_{p1}	Entfernung zwischen Punkt P und einer Bezugslinie auf der rechten Schiene. Wird bei der Messung der Richtung verwendet.	mm
6	Y_{p2}	Entfernung zwischen Punkt P und einer Bezugslinie auf der linken Schiene. Wird bei der Messung der Richtung verwendet.	mm
7	P	Fahrkantenkontaktpunkt	
8	$D0, D1, D2, D3$	Wellenlängenbereiche	m

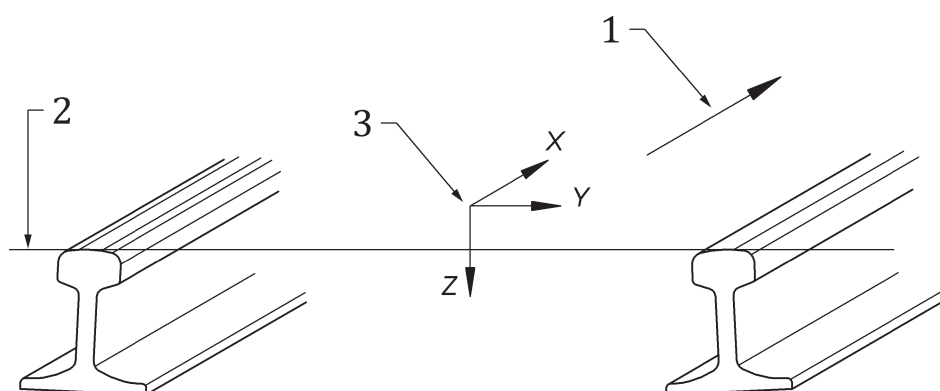
Nr.	Symbol	Benennung	Einheit
9	λ	Wellenlänge	m
10	$V1$	Abstand von der Nulllinie. Wird bei der Messung der Verwindung verwendet.	mm/m
11	$V2$	Abstand vom Mittelwert. Wird bei der Messung der Verwindung verwendet.	mm/m
12	ℓ	Basislänge der Verwindung	m
13	X, Y, Z	Achsen des Gleiskoordinatensystems	

5 Beschreibung des Gleiskoordinatensystems

Die Gleislagequalität wird durch ein rechtsdrehendes kartesisches Koordinatensystem beschrieben, das im Uhrzeigersinn auf das Gleis zentriert ist (siehe Bild 3):

- X-Achse: Achse, die durch die Ausdehnung des Gleises entlang der Fahrtrichtung dargestellt wird;
- Y-Achse: Achse parallel zur Fahrfläche;
- Z-Achse: Achse rechtwinklig zur Fahrfläche und nach unten gerichtet.

ANMERKUNG Diese Beschreibung bezieht sich auf das Koordinatensystem des Messfahrzeugs. Es obliegt dem Infrastrukturunternehmer eine Referenzrichtung des Gleises festzulegen.



Legende

- 1 Fahrtrichtung
- 2 Kreuzungspunkt zwischen dem betrachteten Querschnitt und der Fahrfläche
- 3 Gleiskoordinatensystem

Bild 3 — Beziehungen zwischen den Achsen des Gleiskoordinatensystems

Die Schienenkennzeichnung (linke oder rechte Schiene) fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments, muss aber zum Zwecke des Datenaustauschs festgelegt werden.

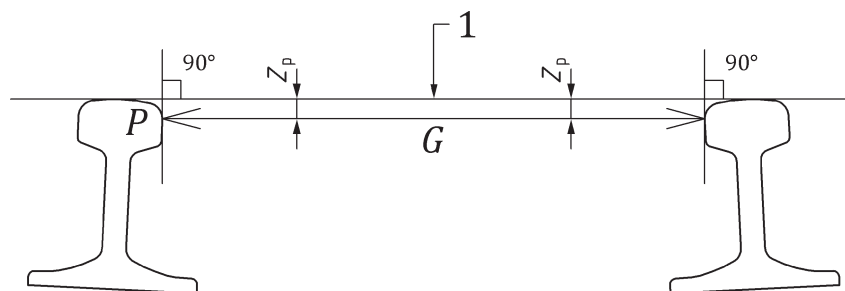
6 Maßgebende Parameter der Gleisgeometrie

6.1 Spurweite

6.1.1 Allgemeines

Die Spurweite, G , ist der kleinste Abstand zwischen direkten Linien zur Fahrfläche, welche jedes Schienenkopfprofil an Punkt P in einem Abstand von 0 bis Z_p unterhalb der Fahrfläche kreuzen. In dieser Norm ist Z_p immer 14 mm.

Im Fall neuer, unbenutzter Schienenköpfe liegt der Punkt P bei dem Grenzwert Z_p unterhalb des Schienenkopfes, siehe Bild 4.

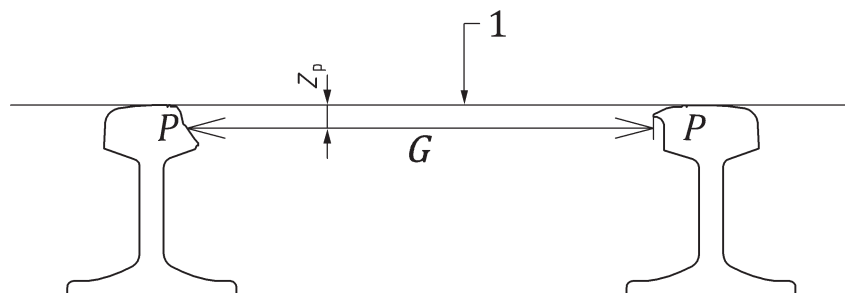


Legende

1 Fahrfläche

Bild 4 — Spurweite für neue Laufschiene

Im Falle benutzter Schienenköpfe kann die Höhe von Punkt P der linken Laufschiene von der rechten Laufschiene abweichen, siehe Bild 5.



Legende

1 Fahrfläche

Bild 5 — Spurweite für benutzte Laufschiene

6.1.2 Messverfahren

Die Spurweite kann mit Hilfe eines Kontaktsystems oder eines Nicht-Kontaktsystems gemessen werden.

6.1.3 Wellenlängenbereich

Nicht anwendbar.

6.1.4 Auflösung

Die Auflösungswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.1.5 Messunsicherheit

Die Unsicherheitswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.1.6 Messbereich

Der Bereich muss gleich der Nennspurweite $-15 \text{ mm}/+50 \text{ mm}$ sein.

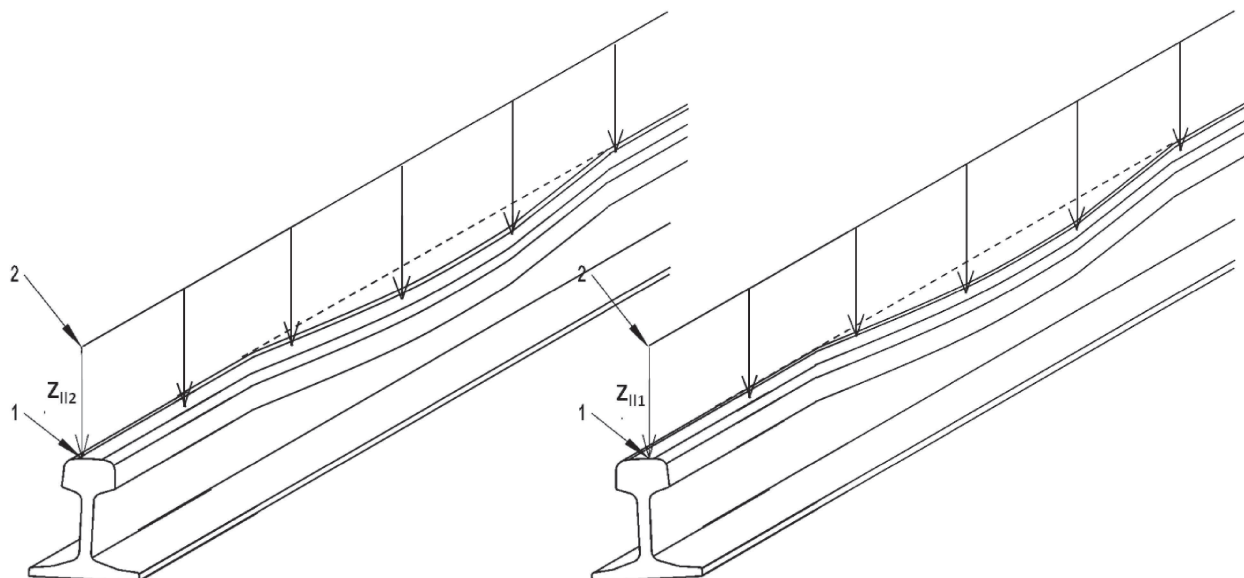
6.1.7 Auswerteverfahren

Einzelne Fehler werden durch den Abstand vom Nennwert zum Spitzenwert (minimaler und maximaler Spitzenwert) dargestellt.

6.2 Längshöhe

6.2.1 Allgemeines

Die Längshöhe ist die Abweichung $z_{||}$ der Höhen der Schienenlaufflächen jeder Schiene von der geglätteten vertikalen Position (Bezugslinie) in z-Richtung und wird in festgelegten Wellenlängenbereichen ausgedrückt. Die Glättung wird über eine Länge angewendet, die den Wellenlängenbereich von Interesse abdeckt (mindestens das Zweifache des oberen Grenzwerts des relevanten Wellenlängenbereichs). Die Bezugslinie und die Längshöhe werden aus aufeinander folgenden Messungen berechnet (siehe Bild 6).



Legende

- 1 Schienenlauffläche
- 2 Bezugslinie

Bild 6 — Längshöhe

6.2.2 Messverfahren

Längshöhenmessungen müssen entweder mit einem Inertialsystem oder einem Sehnensystem (welches vorzugsweise asymmetrisch sein sollte) oder mit einer Kombination von beiden Verfahren ausgeführt werden. Wenn das Sehnensystem verwendet wird, ist eine Entzerrung des gemessenen Signals notwendig, um den Einfluss der Übertragungsfunktion des Sehnensystems zu beseitigen (siehe Anhang A).

ANMERKUNG Im Fall einer begrenzten Analyselänge kann die Längshöhe auch anhand geodätischer Messungen ausgewertet werden.

6.2.3 Wellenlängenbereich

Drei Bereiche, ausgedrückt in Wellenlängen (λ), sind zu betrachten:

- *D1*: $3 \text{ m} < \lambda \leq 25 \text{ m}$;
- *D2*: $25 \text{ m} < \lambda \leq 70 \text{ m}$;
- *D3*: $70 \text{ m} < \lambda \leq 150 \text{ m}$, verwendet für die Messung langwelliger Fehler. Im Allgemeinen sollte dieser Bereich nur bei Streckengeschwindigkeiten größer als 230 km/h betrachtet werden.

ANMERKUNG Andere Wellenlängen über 70 m können auch anhand des Parameters der vertikalen Krümmung (siehe Anhang B) betrachtet werden; allerdings liefert dies keine gleichwertige Beurteilung des Bereichs *D3*.

Zur Erkennung kurzwelliger Fehler, die hohe dynamische Kräfte erzeugen können, kann ein optionaler Wellenlängenbereich betrachtet werden:

$$D0: 1 \text{ m} < \lambda \leq 5 \text{ m} \quad (1)$$

Bei der Messung des Bereichs *D0* sollte die Schrittweite auf 0,1 m reduziert werden. Aufgrund mangelnder Erfahrung in diesem Bereich werden gegenwärtig keine zusätzlichen Anforderungen angegeben.

Die zur Berechnung von *D0*, *D1*, *D2* und *D3* verwendeten Filter müssen den Anforderungen von Anhang C entsprechen.

6.2.4 Auflösung

Die Auflösungswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.2.5 Messunsicherheit

Die Unsicherheitswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.2.6 Messbereich

Die Anforderungen sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 — Längshöhe: Messbereich

Maße in Millimeter

Wellenlängenbereich	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>
Messbereich	±50	±100	±200
ANMERKUNG Die hohen, für <i>D2</i> und <i>D3</i> angegebenen Messbereiche sind nur erforderlich, wenn diese Bereiche auf konventionellen Strecken gemessen werden. Wenn <i>D2</i> und <i>D3</i> nur auf Hochgeschwindigkeitsstrecken gemessen werden, können kleinere Bereiche angewendet werden.			

6.2.7 Auswerteverfahren

Einzelne Fehler werden durch den Abstand von Null zum Spitzenwert dargestellt.

6.3 Überhöhung

6.3.1 Allgemeines

Der Höhenunterschied der gegenüberliegenden Schienenlaufflächen, berechnet aus dem Winkel zwischen der Fahrfläche und einer horizontalen Bezugsebene. Sie wird ausgedrückt als die Höhe des senkrechten Schenkels eines rechtwinkligen Dreiecks mit einer Hypotenuse, deren Länge der Nennspurweite plus der Breite des Schienenkopfes, gerundet auf ganze 10 mm, entspricht (siehe Bild 7).

(Die Überhöhung wird im Englischen als cross level, cant oder superelevation, im Deutschen jedoch einheitlich als Überhöhung bezeichnet.)

ANMERKUNG Bei einer Nennspurweite von 1 435 mm beträgt die Länge der Hypotenuse 1 500 mm.

Bei Nennspurweiten von 1 520 mm und 1 524 mm beträgt die Länge der Hypotenuse 1 600 mm.

Bei einer Nennspurweite von 1 668 mm beträgt die Länge der Hypotenuse 1 740 mm.

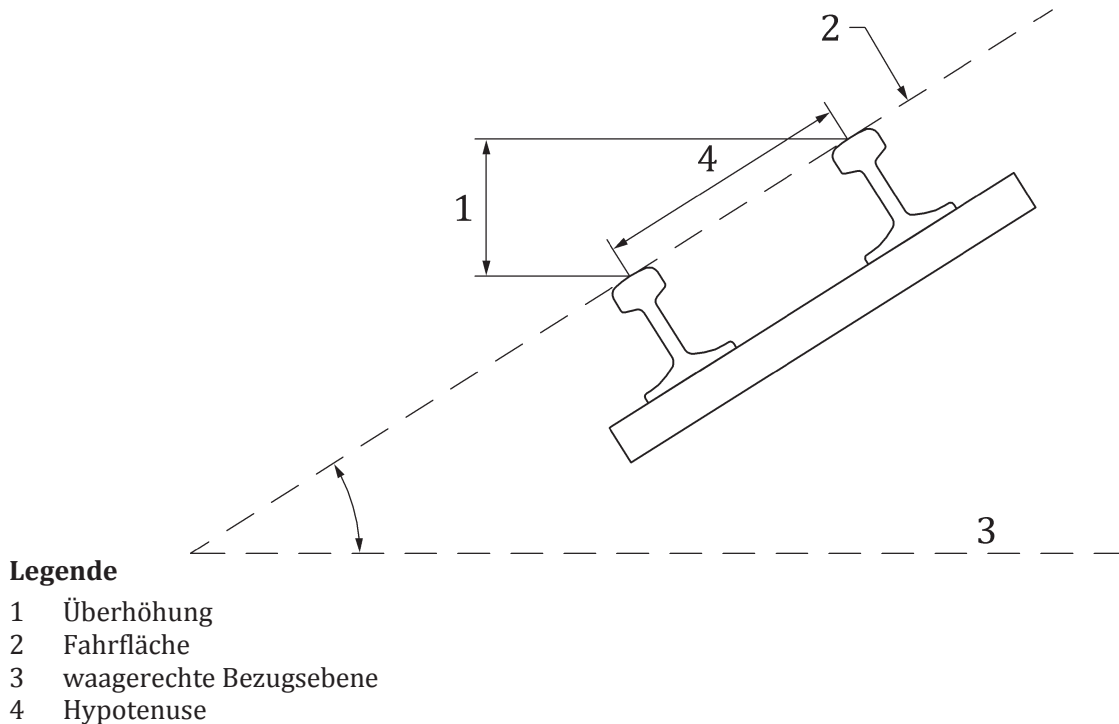


Bild 7 — Überhöhung

6.3.2 Messverfahren

Die Überhöhung wird entweder durch die Messung des Winkels zwischen der Fahrfläche und der waagerechten Bezugsebene oder durch die Messung der Höhendifferenz der beiden Schienenlaufflächen bestimmt.

6.3.3 Wellenlängenbereich

Nicht anwendbar.

6.3.4 Auflösung

Die Auflösungswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.3.5 Messunsicherheit

Die Unsicherheitswerte hängen vom Typ des Messsystems ab und sind in den entsprechenden Teilen der Norm EN 13848-2, EN 13848-3 und EN 13848-4 angegeben.

6.3.6 Messbereich

Der Messbereich muss ± 225 mm betragen.

6.3.7 Auswerteverfahren

Einzelne Fehler werden durch den Abstand vom tiefpassgefilterten Wert zum Spitzenwert dargestellt.

ANMERKUNG Für gewöhnlich wird ein gleitender Mittelwert über 40 m als Tiefpassfilter verwendet.

Zusätzlich dürfen die gemessenen Werte (als Abstand von Null zum Spitzenwert definiert) mit den Trassierungswerten verglichen werden.