

DIN EN 13848-6

ICS 93.100

Ersatz für
DIN EN 13848-6:2014-07

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Gleislagegüte –
Teil 6: Charakterisierung der geometrischen Gleislagequalität;
Deutsche Fassung EN 13848-6:2014+A1:2020**

Railway applications –
Track –
Track geometry quality –
Part 6: Characterisation of track geometry quality;
German version EN 13848-6:2014+A1:2020

Applications ferroviaires –
Voie –
Qualité géométrique de la voie –
Partie 6: Caractérisation de la qualité géométrique de la voie;
Version allemande EN 13848-6:2014+A1:2020

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13848-6:2014+A1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Bahnanwendungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2020-07-24.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen **A1** **A1** angezeigt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13848-6:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2, Normative Verweisungen, wurden Verweisungen hinzugefügt;
- b) 4.1 geändert;
- c) in 5.6 Formulierung überarbeitet;
- d) in 7.1 Anmerkung hinzugefügt;
- e) Aktualisierung von 7.2 sowie aktualisiertes Bild 2;
- f) in 7.3 Anmerkungen in Tabelle 2 verschoben;
- g) in 7.3 Anmerkungen in Tabelle 3 verschoben;
- h) aktualisiertes Bild B.1;
- i) Streichung von Literaturhinweisen;
- j) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13848-6: 2014-07

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen —
Oberbau — Gleislagegüte —
Teil 6: Charakterisierung der geometrischen Gleislagequalität

Railway applications —
Track — Track geometry quality —
Part 6: Characterisation of track geometry quality

Applications ferroviaires —
Voie — Qualité géométrique de la voie —
Partie 6: Caractérisation de la qualité géométrique
de la voie

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Februar 2014 angenommen und enthält die Änderung 1, die vom CEN am 24. August 2020 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 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, 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.



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.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole und Abkürzungen	6
4 Grundprinzipien.....	7
4.1 Einleitung.....	7
4.2 Hauptparameter zur Bewertung der Gleislagequalität $\langle A_1 \rangle$	7
4.3 Transparenz.....	7
4.4 Komplexität.....	7
4.5 Gleis-Fahrzeug-Wechselwirkung	7
5 Bewertung der Gleislagequalität: Stand der Technik.....	7
5.1 Allgemeines.....	7
5.2 Standardabweichung (<i>SD</i>).....	7
5.3 Einzelfehler	8
5.4 Kombination verschiedener Parameter	9
5.4.1 Kombinierte Standardabweichung (<i>CoSD</i>)	9
5.4.2 Standardabweichung der Kombinationen der Parameter	9
5.4.3 Massenpunktbeschleunigungsverfahren (PMA).....	10
5.5 Verfahren auf Grundlage der Fahrzeugantwort.....	11
5.5.1 Anwendung des theoretischen Modells	11
5.5.2 Anwendung der direkten Messung.....	11
5.6 Leistungsdichtespektrum (<i>PSD</i>).....	12
6 Stufen von Aggregations- und Berechnungsverfahren	13
7 Geometrische Gleislagequalitätsklassen.....	13
7.1 Allgemeines.....	13
7.2 Beschreibung der Gleislagequalitätsklassen (<i>TQC</i>)	14
7.3 Werte der Gleislagequalitätsklassen	15
7.4 Zuordnung der <i>TQCs</i>	16
7.5 Mögliche Anwendung der <i>TQCs</i>	16
Anhang A (informativ) Massenpunktbeschleunigungsverfahren (PMA)	18
A.1 Einleitung.....	18
A.2 Beschreibung des PMA-Modells	18
A.3 Berechnung des PMA-Bewertungsbilds.....	18
A.4 Merkmale des PMA-Verfahrens.....	19
Anhang B (informativ) Fahrzeugantwortanalyseverfahren (VRA)	20
B.1 Einleitung.....	20
B.2 Festlegung der Bewertungsfunktionen.....	20
B.3 Anwendung der Bewertungsfunktionen	22
B.4 Merkmale der VRA-Verfahren	24
Anhang C (normativ) Verfahren für die Berechnung der Referenz- <i>TQIs</i> (<i>TQI_{ref}</i>)	25
C.1 Einleitung.....	25

C.2	Beschreibung des Referenzverfahrens	25
Anhang D (informativ) Verfahren für die Einteilung möglicher <i>TQI</i> mit <i>TQCs</i>		26
D.1	Einleitung.....	26
D.2	Beschreibung des Konvertierungsverfahrens	26
Literaturhinweise		28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13848-6:2014+A1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Bahnanwendungen“ 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 Mai 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente 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, angenommen von CEN am 2020-07-24.

Dieses Dokument ersetzt  EN 13848-6:2014 .

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Diese Europäische Norm ist Bestandteil der Normenreihe EN 13848 *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie*, bestehend aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Gleislagegüte*
- *Teil 2: Messsysteme — Gleismessfahrzeuge*
- *Teil 3: Messsysteme — Gleisbau- und Instandhaltungsmaschinen*
- *Teil 4: Messsysteme — Handgeführte und leichte Vorrichtungen*
- *Teil 5: Geometrische Qualitätsstufen — Gleise*
- *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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt die Qualität der Gleisgeometrie entsprechend den Parametern nach EN 13848-1 und legt die zu berücksichtigenden unterschiedlichen Gleisgeometrieklassen fest.

Diese Europäische Norm enthält die folgenden Themen:

- Beschreibung der Gleislagequalität;
- Klassifizierung der Gleisqualität nach den Parametern der Gleisgeometrie;
- Hinweise zur Anwendung dieser Klassifizierung;
- diese Europäische Norm gilt für Hochgeschwindigkeitsstrecken und konventionelle Strecken mit 1 435 mm und größeren Spurweiten;
- diese Europäische Norm ist Bestandteil der Normenreihe EN 13848.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 13848-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Gleislagequalität — Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie*

[A1] EN 13848-5, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 5: Geometrische Qualitätsstufen — Gleise, Weichen und Kreuzungen*

EN 14363, *Bahnanwendungen — Versuche und Simulationen für die Zulassung der fahrtechnischen Eigenschaften von Eisenbahnfahrzeugen — Fahrverhalten und stationäre Versuche* **[A7]**

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Re-colouring

Algorithmus, der den Spektrumanteil eines Signals zum Ausgleich oder zur Anwendung der Eigenschaften eines bestimmten Messsystems umwandelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Re-colouring wird in der Normenreihe EN 13848 genannt, um ein Sehnennesssignal in ein D1 oder D2 Messsignal umzuwandeln.

3.1.2

Gleislagequalitätsklasse

TQC, en: track quality class

Charakterisierung der Gleislagequalität als Funktion der Geschwindigkeit und als Bereich des TQIs ausgedrückt

3.1.3

Gleislagequalitätsindex

TQI, en: track quality index

Wert, der die Gleislagequalität eines Gleisabschnittes auf Grundlage von Parametern und Messverfahren nach Normenreihe EN 13848 beschreibt

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol	Bedeutung	Einheit
<i>AL</i>	Richtung (en: alignment)	mm
<i>ATQI</i>	Alternativer Gleislagequalitätsindex (en: Alternative Track Quality Index)	
<i>CL</i>	Überhöhung (en: cross level)	mm
<i>CoSD</i>	Kombinierte Standardabweichung (en: combined standard deviation)	mm
<i>D1</i>	Wellenlängenbereich $3\text{ m} < \lambda \leq 25\text{ m}$	m
<i>D2</i>	Wellenlängenbereich $25\text{ m} < \lambda \leq 70\text{ m}$	m
<i>D3</i>	Wellenlängenbereich $70\text{ m} < \lambda \leq 150\text{ m}$ für Längshöhe Wellenlängenbereich $70\text{ m} < \lambda \leq 200\text{ m}$ für Richtung	m
λ	Wellenlängenbereich	m
<i>G</i>	Spurweite (en: track gauge)	mm
<i>LL</i>	Längshöhe (en: longitudinal level)	mm
<i>MBS</i>	Mehrkörpersystem (en: Multi Body System)	
<i>NTQI</i>	Nationaler Gleislagequalitätsindex (en: National Track Quality Index)	
<i>PMA</i>	Massenpunktbeschleunigung (Verfahren) (en: Point Mass Acceleration)	
<i>PSD</i>	Leistungsdichtespektrum (en: Power Spectral Density)	$\text{m}^2/(1/\text{m})$
<i>SD</i>	Standardabweichung (en: standard deviation)	mm
<i>SD_{LL}</i>	Standardabweichung Längshöhe (en: standard deviation longitudinal level)	mm
<i>SD_{AL}</i>	Standardabweichung Richtung (en: standard deviation alignment)	mm
<i>TQI</i>	Gleislagequalitätsindex (en: Track Quality Index)	
<i>TQI_{ref}</i>	Referenz-Gleislagequalitätsindex (en: Reference Track Quality Index)	
<i>TQC</i>	Gleislagequalitätsklasse (en: Track Quality Class)	
<i>V</i>	Geschwindigkeit	km/h
<i>VRA</i>	Fahrzeugantwortanalyse (Verfahren) (en: Vehicle Response Analysis)	

ANMERKUNG In dieser Norm bezeichnet *AL* die „Richtung“ und darf nicht mit *AL* für „Aufmerksamkeitsgrenze“ nach EN 13848-5:2008+A1:2010 verwechselt werden.

4 Grundprinzipien

4.1 Einleitung

Für die Zulassung eines sicheren und kosteneffizienten Eisenbahnverkehrs, bezogen auf die Funktionsanforderungen beidseits von Gleis und Fahrzeug, ist es erforderlich die Art und Weise der Bewertung von Gleislagequalität zu normen.



4.2 Hauptparameter zur Bewertung der Gleislagequalität

Da Gleisgeometriemessfahrzeuge ihre Ergebnisse nach den in EN 13848-1 festgelegten Parametern angeben, müssen alle genormten Bewertungsverfahren auf diesen Parametern basieren.

4.3 Transparenz

Jeder Algorithmus der Gleislagequalitätsbewertung nach dieser Norm muss vollständig dokumentiert, nachvollziehbar und für die Öffentlichkeit zugänglich sein.

4.4 Komplexität

Die Gleislagequalität sollte mit so wenigen TQIs wie möglich bewertet werden, und der Algorithmus sollte für den Anwender verständlich sein.

4.5 Gleis-Fahrzeug-Wechselwirkung

Die Gleislagequalitätsbewertung sollte die Prinzipien der Gleis-Fahrzeug-Wechselwirkung wiedergeben. Gleisgeometriefehler mit gleicher Amplitude aber verschiedenen Wellenlängen führen z. B. zu unterschiedlichen Fahrzeugantworten, und der erforderliche Wellenlängenbereich ist in Abhängigkeit von den zu bewertenden Parametern für die Wechselwirkung zwischen Gleis und Fahrzeug unterschiedlich.

5 Bewertung der Gleislagequalität: Stand der Technik

5.1 Allgemeines

Die Gleislagequalität kann mit verschiedenen TQIs nach ihrer Aggregationsstufe beschrieben werden. Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen TQIs werden mindestens von einem der europäischen Eisenbahnnetze genutzt. Sie zeigen den aktuellen Stand der Technik für die Beschreibung der Gleislagequalität.

5.2 Standardabweichung (SD)

Die Standardabweichung ist eine der meist genutzten TQIs von europäischen Eisenbahnnetzen. Sie zeigt die Verteilung des Signals über den Gleisabschnitt in Relation zum Mittelwert des Signals über den betrachteten Abschnitt.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Dabei ist:

- N die Anzahl der Werte in der Probe;
- x_i der aktuelle Wert des Signals;
- $\bar{x}$ der Mittelwert des Signals;