

DIN EN 15654-1

ICS 45.060.01

Einsprüche bis 2007-08-31

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Vermessung von Rad- und Radsatzlasten –
Teil 1: Interoperable Schienenfahrzeuge im Betrieb;
Deutsche Fassung prEN 15654-1:2007**

Railway Applications –
Measurement of wheel and axle loads –
Part 1: Interoperable 'in-service' rail vehicles;
German version prEN 15654-1:2007

Applications ferroviaires –
Mésurage des charges des roues et essieux –
Partie 1: Véhicules ferroviaires interoperables en service;
Version allemande prEN 15654-1:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fsf@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 34131 Kassel).

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

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde unter Federführung der WG 10 „Zusammenwirken Fahrzeug/Fahrweg“ (Vorsitz: Deutschland) des CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-02-06 AA „Fahrtechnik, Fahrkomfort“ im Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Bahnanwendungen — Vermessung von Rad- und Radsatzlasten — Teil 1: Interoperable Schienenfahrzeuge im Betrieb

*Applications ferroviaires — Mesurage des charges des roues et essieux — Partie 1 : Véhicules ferroviaires
interopérables en service*

Railway applications — Measurement of wheel and axle loads — Part 1: Interoperable 'in-service' rail vehicles

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole	12
3.3 Abkürzungen	13
4 Gemessene und bewertete (abgeleitete) Größen	13
4.1 Einzelradlast (Q_0)	13
4.2 Einzelsatzlast P_0	13
4.3 Durchschnittliche Radsatzlast des Zugs (P_{avg}).....	14
4.4 Fahrzeug- und Zugmasse (m_{veh} , m_{trn})	14
4.5 Relative Radlastabweichungen je Fahrzeugseite (Δq_j , Δq_{side})	14
5 Technische Anforderungen	15
5.1 Messtechnische Eigenschaften	15
5.1.1 Kalibrierter Bereich.....	15
5.1.2 Messbereich	15
5.2 Technische Eigenschaften	15
5.2.1 Fahrzeug- und Zugeigenschaften	16
5.2.2 Verarbeitungsfähigkeit.....	16
5.2.3 Betrieb und Funktionalität	16
5.2.4 Eingänge und Ausgänge.....	16
5.3 Gemeldete Daten.....	17
5.4 Konstruktion.....	18
5.5 Deskriptive Kennzeichnungen	18
6 Abnahme für Kalibrierung und Verifizierung	18
6.1 Einleitung.....	18
6.2 Bewertung	19
6.3 Kalibrierung.....	19
6.4 Verifizierung	19
6.4.1 Methode	19
6.4.2 Verfahren	19
6.4.3 Verifizierungsabstände	19
6.5 Genauigkeit	19
6.5.1 Einleitung.....	19
6.5.2 Genauigkeitsklassen	20
6.6 Referenzzug.....	22
6.6.1 Fahrzeugarten	22
6.6.2 Qualität der Referenzfahrzeuge.....	22
6.6.3 Anteil von Referenzfahrzeugen im Referenzzug	22
6.6.4 Bandbreite der Lasten der Referenzfahrzeuge.....	23
6.6.5 Lastverteilung der Referenzfahrzeuge	23
6.6.6 Referenzwiegen.....	23
7 Umgebungsanforderungen.....	23

Anhang A (informativ) Typenzulassung und Typenabnahme	24
A.1 Einleitung	24
A.2 Typentest.....	24
A.2.1 Empfohlene Typenzulassungstests	24
A.3 Abnahme	24
A.3.1 Empfohlene Tests vor Ort.....	25
Anhang B (normativ) Alarmfunktionen.....	28
B.1 Erzeugte Alarmer	28
B.2 Alarmzeiten	28
Anhang C (informativ) Bestimmung von Beladung und Masse der Referenzfahrzeuge	29
C.1 Einleitung	29
C.2 Voraussetzungen.....	29
C.3 Testverfahren.....	29
Anhang D (informativ) Gleisspezifizierung für den Messbereich	30
D.1 Einleitung	30
D.1.1 Messgleis	30
D.1.2 Zufahrtgleis	30
D.1.3 Eingangsgleis	30
D.1.4 Zweirichtungsgleise	31
D.2 Gleiseigenschaften.....	31
D.3 Kriterien für die Auswahl eines Installationsortes.....	31
Anhang E (informativ) Auswirkung von Messungenauigkeiten.....	32
E.1 Einleitung	32
E.2 TSI- Toleranzen.....	32
Anhang F (informativ) Nettomesslänge der Lastsensoren.....	34
F.1 Einleitung	34
F.2 Störungsursachen.....	34
F.3 Nettomesslänge.....	34
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems	35
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems	36

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15654-1:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

- Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems¹⁾
- Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems²⁾

Dieses Dokument ist der erste Teil einer Reihe von zwei Normen, der Vermessung von Rad- und Radsatzlasten und die Ermittlung asymmetrischer Eigenschaften von Schienenfahrzeugen behandelt.

Teil 1 dieser Normenreihe behandelt Fahrzeugbetrieb unter normalen Bedingungen während Teil 2 neue und gewartete Fahrzeuge behandelt.

Größen, z. B. Fahrzeugmasse und Zugmasse, hängen nicht vom Verhalten der Radaufhängung (Federn) ab und sind daher gleich, egal ob der Zug steht oder fährt.

Die vertikale Radkraft³⁾ verändert sich mit der Zeit wenn das Fahrzeug in Bewegung ist und kann sich von einem zum anderen Tag unterscheiden, abhängig vom Zustand der Radaufhängung.

Solange sich die Last des Fahrzeugs jedoch nicht verändert, bleibt der Mittelwert der Summe aller Radlasten gleich der Fahrzeugmasse und ist ebenfalls gleich der Summe der mittleren Radlasten.⁴⁾ Dieses gilt auch für Radsatzlasten. Wenn die Messeinrichtung in einem geraden Gleis eingebaut wird, gilt dies ebenfalls für seitliche Belastungen und Belastungsabweichungen.

-
- 1) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 235 vom 17.09.96.
 - 2) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L110 vom 20.04.2001.
 - 3) Die vertikale Kraft des Rades auf die Schiene (kN).
 - 4) Der Mittelwert ergibt sich aus dem unmittelbaren Lastwert mit Zeitbezug.

Einleitung

Diese Norm wurde auf Veranlassung der AEIF entwickelt und beschreibt ein allgemein anerkanntes Verfahren zur Messung der Radsatzlast, Radlast und Fahrzeugmasse von Schienenfahrzeugen (während des Betriebes) in Europa.

Zwei Faktoren, die einen wesentlichen Einfluss auf die Integrität der Infrastruktur und die Sicherheit im Schienenverkehr haben, sind Überschreitungen zulässiger Radsatzlasten und asymmetrische Radlastverteilungen. Diese Norm liefert einen Rahmen für die Messung der Radsatzlast und Ermittlung asymmetrischer Belastungen. Diese Größen werden bei fahrendem Zug ermittelt, ohne den Betrieb zu verzögern.

1 Anwendungsbereich

Die Anwendung dieser Europäischen Norm beschränkt sich auf die Messung der quasistatischen oder durchschnittlichen Rad- und Radsatzlasten und die Ermittlung der Differenz der statischen Last zwischen jeder Seite eines Fahrzeugs, Drehgestells und Radsatzes. Weitere abgeleitete Größen, die von dieser Norm abgedeckt werden, sind:

- die durchschnittliche Radsatzlast eines Zuges;
- die Fahrzeugmasse;
- die gesamte Zugmasse.

Die Norm bezieht sich weder mit der Ermittlung dynamischer Radsatzlasten bzw. Radlasten noch auf die Erfassung des Radzustands (d. h. Form, Profil, Flachstellen).

Die Norm erlaubt die Durchführung von Messungen bei jeder Geschwindigkeit innerhalb des kalibrierten Bereichs bis hin zur Streckengeschwindigkeit.

Ziel dieser Norm ist die Ermittlung bestmöglicher repräsentativer Messergebnisse für die Lastverteilung eines fahrenden Fahrzeugs zu liefern, die im Idealfall den Werten ähnlich sind, die am stehenden Fahrzeug ermittelt werden.

Um die Kompatibilität mit dem Dokument EN 14363:2005, das die „Radsatzlast“ auch als (variierende) Summe der Radkräfte betrachtet, sicherzustellen, bezieht sich diese Norm nur auf „quasistatische“ Größen.

Diese Norm weist keine Einschränkungen auf bezüglich der zu überwachenden Fahrzeugarten, oder der Netze bzw. Strecken, auf denen die Messanlage installiert wird.

Die Norm legt die minimalen technischen Anforderungen und messtechnischen Eigenschaften einer Anlage zur Messung und Ermittlung einer Reihe von Parametern zur Beschreibung der Lastverteilung eines Fahrzeugs fest. Weiterhin werden Genauigkeitsklassen für die gemessenen Parameter und das Verfahren zur Verifizierung der Kalibrierung definiert.

Die Norm umfasst normative und informative Anhänge. Als normativ bezeichnete Anhänge sollen als integrale Bestandteile der Norm betrachtet werden, wogegen die informativen Anhänge nur als Leitfaden dienen.

Es wird angemerkt, dass das in dieser Norm vorgeschlagene Messsystem nicht als sicherheitskritisch angesehen werden soll. Wird die Messanlage an das Signal-, Zugüberwachungs- oder Zugsteuerungssystem eingebunden, können Anforderungen Anwendung finden, die nicht Teil dieser Norm sind.

Messsysteme in Übereinstimmung mit dieser Norm können die Sicherheit im Schienenverkehr erhöhen. Um das Sicherheitsniveau auf den europäischen Schienennetzen abzusichern, sind jedoch die aktuellen Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen verbindlich anzuwenden, und nicht diese Norm.

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 13232-1:2003, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen — Teil 1: Definitionen*

ENV 13803-1:2002, *Bahnanwendungen — Linienführung in Gleisen — Spurweiten 1 435 mm und größer — Teil 1: Durchgehendes Hauptgleis*

EN 13848-1:2003, *Bahnanwendungen — Oberbau — Qualität der Gleisgeometrie — Teil 1: Beschreibung der Gleisgeometrie*

EN 14363:2005, *Bahnanwendungen — Fahrtechnische Prüfung für die fahrtechnische Zulassung von Eisenbahnfahrzeugen — Prüfung des Fahrverhaltens und stationäre Versuche*

EN 50121-4, *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 4: Störaussendungen und Störfestigkeit von Signal- und Telekommunikationseinrichtungen*

EN 50121-5, *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 5: Störaussendungen und Störfestigkeit von ortsfesten Anlagen und Einrichtungen der Bahnenergieversorgung*

EN 50122-1, *Bahnanwendungen — Ortsfeste Anlagen — Teil 1: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung*

EN 50122-2, *Bahnanwendungen — Ortsfeste Anlagen — Teil 2: Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen verursacht durch Gleichstrombahnen*

EN 50124-1:2001, *Bahnanwendungen — Isolationskoordination — Teil 1: Grundlegende Anforderungen — Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel*

EN 50125-2:2002, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

ISO/IEC 17025:2005, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

NF X 07-001, *Grundnormen — Internationaler Wortschatz der grundlegenden und allgemeinen Begriffe der Metrologie*

OIML R 106-1, *Automatic rail weighbridges — Part 1: Metrological and technical requirements; tests*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Genauigkeitsklasse

definiert die Genauigkeit, mit der eine Messung erfolgt

3.1.2

Zufahrtgleis

Gleisabschnitt, der an das Eingangsgleis grenzt. Er soll einheitlich hergestellt sowie frei von plötzlichen Änderungen der Gleisparameter (z. B. Steifigkeit) oder Weichen und Weichenzungen sein (siehe Bild 1)

3.1.3

Überhöhung

Betrag, um den eine Schiene höher liegt als die andere (EN 13803-1:2002)

3.1.4

Abgeleitete Größe

Größe, die in einem System von Größen als eine Funktion der Basisgrößen des Systems definiert ist (Norm NF X 07-001)

3.1.5

Spurweite (G)

Abstand zwischen den Innenseiten der beiden benachbarten Fahrschienen, gemessen in einer Entfernung z_p unter der Fahrfläche (siehe Spurreferenzenebene)

3.1.6

Gleismessebene⁵⁾

parallele Ebene in einem Abstand Z unter der Fahrfläche

ANMERKUNG Diese Ebene wird für alle Konstruktionsarbeiten, Gleisbearbeitungen und Messungen verwendet.

3.1.7

Neigung

Verhältnis zwischen dem Höhenunterschied der Fahrflächen an zwei aufeinander folgenden Punkten und dem Abstand zwischen den Punkten

3.1.8

Gleis mit Schieneneinbauneigung

Gleis, bei dem die Achsen der beiden Schienen zueinander nach innen geneigt sind (EN 13232-1)

3.1.9

Einflussgröße

Größe, die das Messergebnis beeinflusst, aber nicht das Messergebnis darstellt (NF X 07-001)

5) Bei einer neuen Schiene wird z_p normalerweise 14 ± 1 mm unter der Lauffläche gemessen (EN 13848-1).

3.1.10**Eingangsgleis**

entgegen der Fahrtrichtung an das Messgleis angrenzende Gleisabschnitt, der innerhalb gewisser Grenzen gebaut und unterhalten werden soll. Er soll einheitlich hergestellt und frei von plötzlichen Änderungen der Gleisparameter (z. B. Steifigkeit) oder Weichen und Weichenzungen sein (siehe Bild 1)

3.1.11**Ausgangsgleis**

in Fahrtrichtung an das Messgleis angrenzende Gleisabschnitt, der innerhalb gewisser Grenzen gebaut und unterhalten werden soll. Er soll einheitlich hergestellt und frei von plötzlichen Änderungen der Gleisparameter (z. B. Steifigkeit) oder Weichen und Weichenzungen sein (siehe Bild 1)

3.1.12**Streckengeschwindigkeit**

Höchstgeschwindigkeit mit der Fahrzeuge auf einer Strecke oder einem Gleis oder Abschnitten einer Strecke oder eines Gleises fahren dürfen (ENV 13803-1)

3.1.13**Lastsensor**

Teil des Geräts, der die Last aufnimmt und eine Änderung des Gleichgewichts (des Geräts) erfasst, wenn eine Last aufgesetzt wird

3.1.14**Höchstzulässiger Fehler (mpe)**

maximal zulässige Differenzbetrag zwischen der Anzeige des Geräts und dem entsprechenden wahren Wert (NF X 07-001)

3.1.15**Messsystem**

Anordnung von Teilen, die zur Bestimmung der Last eines Radsatzes oder Rads dient und die auch verwendet werden kann, um andere radsatz- oder radlastbezogene Größen oder Parameter zu bestimmen oder zu ermitteln. Die Messergebnisse werden in kN oder kg angegeben

3.1.16**Messabschnitt**

Gleisabschnitt, der das Messgleis (einschließlich der Lastsensoren) und das Eingangsgleis, das die Qualität der Messungen beeinflusst (siehe Bild 1), umfasst. Das Gleis im Messabschnitt soll innerhalb gewisser Grenzen gebaut und unterhalten werden

3.1.17**Größe (messbar)**

Eigenschaft eines Vorgangs, Körpers oder einer Substanz, die qualitativ charakterisiert und quantitativ bestimmt werden kann (NF X 07-001)

3.1.18**Quasistatische Radsatzlast**

algebraische Summe der quasistatischen Radlasten an diesem Radsatz

3.1.19**Quasistatische Radlast (Q_o)**

für jedes Rad berechneter Wert aus Radlastmessungen, die mit dem Messsystem ermittelt werden, wenn das Fahrzeug durch den Messbereich fährt. Sie stellt die mittlere statische Last dieses Rads dar

ANMERKUNG 1 Wenn das Symbol Q_{ojk} verwendet wird, ist j die Radsatznummer und k die Fahrzeugseite.
k = 1 kennzeichnet die rechte Seite in Fahrtrichtung und
k = 2 die linke Seite in Fahrtrichtung.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm ist das Referenzsystem gleisbezogen. Es unterscheidet sich demzufolge von Dokument EN 14363:2005, in dem das Referenzsystem fahrzeugbezogen ist.

3.1.20**Betriebsgeschwindigkeitsspanne (für die Messanlage)**

Spanne von der geringsten bis zur höchsten Betriebsgeschwindigkeit, bei der ein Fahrzeug gemessen werden kann

3.1.21**Referenzzug**

umfasst eine bestimmte Anzahl an Referenzfahrzeugen, die für Tests zur Überprüfung (des Messsystems) verwendet werden sollen

3.1.22**Referenzfahrzeug**

Fahrzeug mit bekannter Last, das typisch für die von der Anlage zu messenden Fahrzeuge ist und das für Überprüfungen (des Messsystems) ausgewählt wurde (OIML R 106-1)

3.1.23**Skalenintervall (d)**

Wert, der in den Einheiten der Messgröße angegeben wird und der die Differenz zwischen zwei aufeinander folgenden, anzeigbaren Werten darstellt

3.1.24**Geschwindigkeitsband**

Geschwindigkeitsbereich, der zu einer bestimmten Genauigkeitsklasse gehört

3.1.25**Planum (Ev2)**

alle tragenden Elemente unter der Bettung, einschließlich der Planumsschutzschicht, dem Unterbau und der Bauwerke

ANMERKUNG Die Qualität des Planums wird im Hinblick auf dessen Druckfestigkeit in MN/mm^2 bestimmt.

3.1.26**Gerades Gleis**

Gleis, dessen in die waagerechte Ebene projizierte Längsachse keine Krümmung aufweist

3.1.27**Zug in normalem Fahrbetrieb**

Zug, der in die Standardfahrtrichtung ohne angelegte Bremsen bei konstanter Geschwindigkeit gezogen wird

3.1.28**Vertikale Gleisdurchbiegung**

Betrag, um den sich das Gleis unter der für die Strecke maximalen Radsatzlast durchbiegt

3.1.29**Reproduzierbarkeit nach Drehung**

Reproduzierbarkeit einer Messung, wenn das Fahrzeug oder der Zug um 180 Grad gedreht wird

3.1.30**Verwindung**

Gleisverwindung ist als algebraische Differenz zwischen zwei Höhenlagedifferenzen der Schienen eines Gleises bezogen auf einen definierten Längsabstand definiert. Sie wird normalerweise als Neigung zwischen den beiden Messpunkten ausgedrückt, an denen die Höhenlagedifferenzen gemessen werden

ANMERKUNG Bei Normalspur beträgt der Querabstand der Messpunkte 1 500 mm.

3.1.31**Anlaufzeit**

Zeit zwischen dem Moment, zu dem Spannung an das System gelegt wird und dem Zeitpunkt, zu dem das System die messtechnischen Anforderungen erfüllt (OIML R 106-1)