

DIN EN 16729-1

ICS 93.100

Einsprüche bis 2014-08-27

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
ZfP an Schienen im Gleis –
Teil 1: Anforderungen an Ultraschall-Inspektionen und
Bewertungsgrundlagen;
Deutsche Fassung prEN 16729-1:2014**

Railway applications –
Infrastructure –
NDT on rails in track –
Part 1: Requirements for ultrasonic inspection and evaluation principles;
German version prEN 16729-1:2014

Applications ferroviaires –
Infrastructure –
NDT sur des rails en voie –
Partie 1: Exigences pour l'inspection par ultrasons et les principes d'évaluation;
Version allemande prEN 16729-1:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-06-27 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.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 relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16729-1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-01 AA „Infrastruktur“ im Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“ im DIN.

Bahnanwendungen — Oberbau — ZfP an Schienen im Gleis — Teil 1: Anforderungen an Ultraschall-Inspektionen und Bewertungsgrundlagen

Applications ferroviaires — Infrastructure — NDT sur des rails en voie — Partie 1 : Exigences pour l'inspection par ultrasons et les principes d'évaluation

Railway applications — Infrastructure — NDT on rails in track — Part 1: Requirements for ultrasonic inspection and evaluation principles

ICS: 93.100

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Grundlagen	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Prinzip der Ultraschallprüfung in Gleisen	8
4.3 Prüfgeschwindigkeit und Fehlernachweis bei der Ultraschallprüfung	8
4.4 Simulation der innerhalb der Bezugsschienen liegenden Reflektoren.....	8
5 Nachweis der Bezugsreflektoren	11
6 Überprüfung der Genauigkeit bei der Lagebestimmung der Fehler	13
Anhang A (normativ) Simulierte Reflektoren in Bezugsschienen	15
Anhang B (informativ) Simulierte Reflektoren in Bezugsschienen	28
Anhang C (informativ) Prüfflächen bei der Ultraschallprüfung von Schienen unter Anwendung von Prüffahrzeugen oder -rollwagen	32

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16729-1:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die vorliegende Europäische Normenreihe EN 16729 „Bahnanwendungen — Oberbau — ZfP an Schienen im Gleis“ besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Anforderungen an Ultraschall-Inspektionen und Bewertungsgrundlagen*
- *Teil 2: Anforderungen an die Beschreibung und Identifizierung von inneren und Oberflächenfehlern an Schienen im Gleis*

Einleitung

Diese Norm widerspiegelt den gegenwärtigen Stand der Technik bei der automatischen Ultraschallprüfung von Schienen in Gleisen durch Europäische Eisenbahnunternehmen.

Die vorliegende Norm gilt nur für Schienenprofile, die die Anforderungen der EN 13674-1 erfüllen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für die Prüfung von in Gleisen eingebauten Schienen auf innere Fehler.

Der vorliegende Teil dieser Europäischen Norm gilt für die an speziell dafür vorgesehenen Prüffahrzeugen oder -rollwagen befestigte Prüfausrüstung. Diese Norm definiert nicht die Anforderungen an die Fahrzeugabnahme. Die vorliegende Norm behandelt nicht die Zfp-Prüfung von Schienen bei der Herstellung in einer Fertigungsanlage.

Diese Norm legt die Anforderungen an die Prüfgrundsätze und -systeme fest, um vergleichbare Ergebnisse in Bezug auf Lage, Art und Größe der Schienenfehler zu erhalten. Die vorliegende Norm zielt nicht darauf ab, Beurteilungsmaßstäbe für den Umgang mit den Ergebnissen der Ultraschallprüfung von Schienen bereitzustellen.

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).

prEN 16729-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — ZfP an Schienen im Gleis — Teil 2: Anforderungen an die Beschreibung und Identifizierung von inneren und Oberflächenfehlern an Schienen im Gleis*

EN 1330-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 4: Begriffe der Ultraschallprüfung*

EN 13674-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

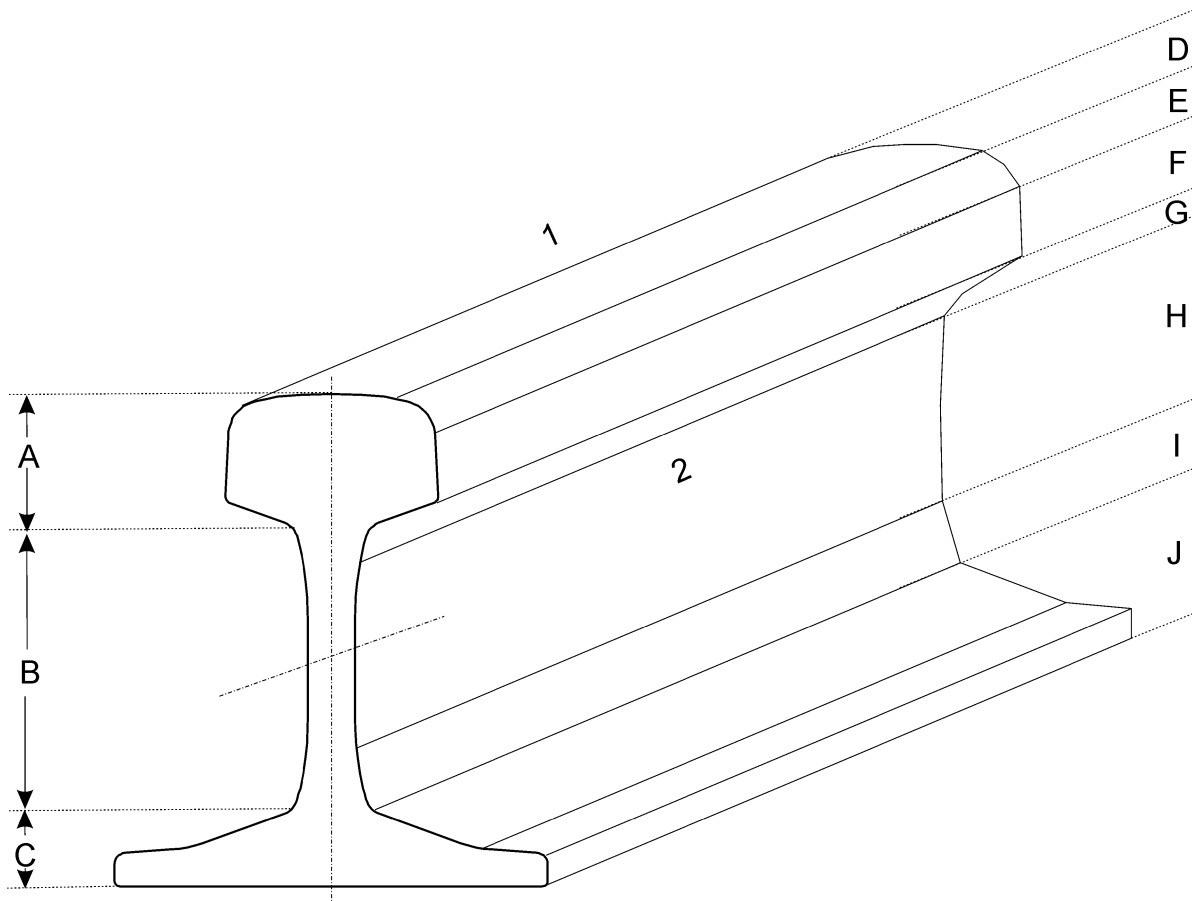
Ultraschall

bei den Prüfsystemen nach dieser Norm wird Ultraschall in einem Frequenzbereich von 2 MHz bis 5 MHz eingesetzt

3.2

Teile der Schiene

die Bereiche der Schiene sind in Bild 1 definiert



Legende

- A = Schienenkopf
- B = Schienensteg
- C = Schienenfuß
- D = Oberfläche des Schienenkopfs
- E = Fahrkantenfläche
- F = Seitenfläche des Schienenkopfs
- G = Innenradiusfläche des Schienenkopfs
- H = Fläche des Schienenstegs
- I = Innenradiusfläche des Schienenfußes
- J = Fläche des Schienenfußes
- 1 = Außenseite der Fahrkante
- 2 = Innenseite der Fahrkante

Bild 1 — Teile der Schiene

3.3

Anzeige

Signal auf dem Display eines Ultraschall-Prüfgeräts oder -Systems als Ergebnis der empfangenen Ultraschall-energie. Der durch die zerstörungsfreie Prüfung erbrachte Nachweis

3.4

Flachbodenbohrung

FBH

(en: flat bottomed hole)

eine FBH welche mit einem Spiralbohrer des entsprechenden Durchmessers herzustellen ist, gefolgt von der Anwendung eines Bohrnutenfräasers des gleichen Durchmessers bis zur erforderlichen Tiefe, um den flachen Boden der Bohrung zu erzeugen. Die Genauigkeit des Durchmessers und der Tiefe muss innerhalb von 0,1 mm liegen. Die Genauigkeit des Winkels muss innerhalb von 0,1° liegen

3.5

Querbohrung

SDH

(en: side drilled hole)

eine SDH ist mit einem Spiralbohrer des angemessenen Durchmessers herzustellen. Die Genauigkeit des Durchmessers muss innerhalb von 0,1 mm liegen. Die Genauigkeit des Winkels muss innerhalb von 0,1° liegen

3.6

durch Funkenerosion (EDM, en: electrical discharge machining) erzeugte Nut

eine EDM-Nut ist mit einer Genauigkeit von 0,1 mm hinsichtlich der gewünschten Form und Ausrichtung herzustellen. Die Genauigkeit des Winkels muss innerhalb von 0,1° liegen

3.7

Impulsfolgefrequenz

PRF

(en: pulse repetition frequency)

Anzahl der Ultraschall-Sendeimpulse, die je Zeiteinheit erzeugt werden (Hz bzw. kHz)

3.8

simulierter Reflektor

künstlich erzeugter Reflektor, welcher dazu dient, einen realen Fehler (Reflektor) bekannter Größe, Ausrichtung und Lage zu repräsentieren

3.9

funktionaler Reflektor

künstlich erzeugter Reflektor, welcher dazu dient, ein Ultraschallsystem bei normaler Betriebsgeschwindigkeit dynamisch zu prüfen

3.10

Ultraschallsensor (Prüfkopf)

elektroakustische Vorrichtung, die üblicherweise einen oder mehrere Wandler umfasst, der/die zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallwellen dient/dienen

3.11

Ultraschall-Bezugsreflektoren

Zusammenstellung bekannter Zielreflektoren, die an einer geeigneten Position in die Schiene eingebaut werden, um die Fähigkeit eines Ultraschall-Prüfsystems zum Nachweis von Schienenreflektoren innerhalb eines im Betrieb befindlichen Gleises zu bestimmen

4 Grundlagen

4.1 Allgemeines

Um die Leistung automatischer Ultraschallsysteme für die Schienenprüfung zu verifizieren, müssen definierte Bezugsreflektoren in einem Prüfgleis vorliegen. Diese Bezugsreflektoren sind bei normaler Betriebsgeschwindigkeit des Prüffahrzeugs/-systems aufzuzeichnen und im Bericht anzugeben.

Die Bezugsschiene ist aus einer neuen Schiene herzustellen, um die ordnungsgemäßen Bedingungen in Bezug auf Schienenkopfprofil und –Schienenfahrfläche sicherzustellen. Schienen, bei denen die Schienenfahrfläche Korrosion aufweist, sind vor jeglicher Prüfung zu säubern, z. B. unter Nutzung einer kraftbetriebenen Stahldrahtbürste, um das Aussenden von Ultraschall zu ermöglichen.

4.2 Prinzip der Ultraschallprüfung in Gleisen

In die Schiene ausgesendeter Ultraschall wird von den Grenzflächen im und am Schienenstahl reflektiert. Brüche und Fehler in der Schiene sowie die Grenzen der Schiene (Schienenfußunterseite) reflektieren den Ultraschall. Auf der Grundlage des Empfangens, Aufzeichnens und Auswertens der zurückgegebenen Ultraschallsignale können Unregelmäßigkeiten in der im Gleis eingebauten Schiene nachgewiesen werden, bevor sie ein unannehmbares Risiko hinsichtlich der Unversehrtheit und Festigkeit der Schiene darstellen.

4.3 Prüfungsgeschwindigkeit und Fehlernachweis bei der Ultraschallprüfung

Geeignete Ultraschall-Strahlenbündel weisen eine Breite auf, die durch die Größe des Wandlers und die Frequenz bestimmt wird. Alle Fehler haben eine endliche Größe, daher besteht eine Wechselwirkung zwischen Schallbündel und Fehler. Während der Zug sich entlang des Gleises bewegt, erreicht das Strahlenbündel den Fehler und der Ultraschall wird durch den Fehler reflektiert und durch den Wandler nachgewiesen. Alle modernen Ultraschallsysteme nutzen eine Monitorschwelle, und das System zeichnet eine Veränderung auf, sobald die Reflexion oberhalb des Schwellwertes liegt. Durch Regelung der Verstärkung im Ultraschallsystem und die Monitorschwelle kann die Anzahl der Reaktionen für eine gegebene Reflektorgöße definiert werden.

Die Größe eines Fehlers kann bestimmt werden, indem die Systemparameter so eingestellt werden, dass von einem Reflektor bekannter Größe eine bekannte Anzahl von Signalen empfangen wird. Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der empfangenen Signale und der Größe des Fehlers ist bekannt. Dies gilt für sämtliche Fehler nach Anhang A.

Die erforderliche Mindest-Abtastfrequenz hängt von der Schallbündelbreite, der kritischen Fehlergröße und der Anzahl der empfangenen Signale ab, die für die Aufzeichnung und Angabe einer Anzeige benötigt wird.

4.4 Simulation der innerhalb der Bezugsschienen liegenden Reflektoren

In jeweils der linken und der rechten Schiene eines Gleisabschnitts sind zwei identische Reihen von Bezugsreflektoren einzubauen, die aus Anhang A und Anhang B ausgewählt wurden. Die Länge der Bezugsschienen wird nicht durch diese Norm definiert. Der Abstand zwischen den simulierten Reflektoren sollte aus Sicherheitsgründen mindestens einen Meter betragen.

Aufgrund des Einflusses von Wasser und Schmutz auf die Ultraschallreflektoren sind die Bezugsbohrungen und -nuten mit einer synthetischen Formmasse zu vergießen.

ANMERKUNG Der Infrastrukturbetreiber muss eine Risikobeurteilung durchführen, um zu bestimmen, ob eine Verstärkung der Bezugsreflektoren erforderlich ist (Laschen oder ähnliches), und um das Wartungssystem für die Bezugsschienen zu bestimmen.

Tabelle 1 — Simulierte Reflektoren in Bezugsschienen (normative Verweisungen)

Nr	Bild	Art S/F ^a	Beschreibung	Maße [mm]
01	A.1	F	Volumetrischer Reflektor im Schienenkopf	A = 7; 10; 20; D = 6
02	A.2	S	Querfehler (20 Grad) in der Mitte des Schienenkopfs	A = 10 bis 20 D = 5; 10
03	A.3	S	Querfehler (20 Grad) an der Innenkante des Schienenkopfs	A = 10 bis 20 B = 10 bis 15 D = 5; 10
04	A.4	S	Durchgängiger Querfehler (20 Grad) im Schienenkopf	A = 20 D = 3 L = 7
05	A.5	S	Durchgängiger Querfehler (35 Grad) im Schienenkopf	A = 20 D = 3 L = 7
06	A.6	S	Durchgängiger Querfehler (53 Grad) im Schienenkopf	A = 20 D = 3 L = 7
07	A.7	F	Volumetrischer Reflektor an der Innenkante des Schienenkopfs	A = 25 B = 20; 25; 30; 36 D = 6 bis 8
08	A.8	F	Volumetrischer Reflektor an der Außenkante des Schienenkopfs	A = 25 B = 20; 25; 30; 36 D = 6 bis 8
09	A.9	S	Horizontaler Fehler im Schienenkopf (Version 1)	A = 20 D = 5; 8; 10
10	A.10	S	Horizontaler Bohrungsanriss	D _{max} = 36 L = 5; 10
11	A.11	S	Bohrungsanriss, Position A	D _{max} = 36 L = 5; 10
12	A.12	S	Bohrungsanriss, Position B	D _{max} = 36 L = 5; 10
13	A.13	S	Bohrungsanriss, Position C	D _{max} = 36 L = 5; 10
14	A.14	S	Bohrungsanriss, Position D	D _{max} = 36 L = 5; 10
15	A.15	F	Volumetrischer Reflektor am Radius des Übergangs zwischen Kopf und Steg	D = 6
16	A.16	F	Volumetrischer Reflektor in der Stegmitte	D = 6
17	A.17	F	Volumetrischer Reflektor am Radius des Übergangs zwischen Fuß und Steg	D = 6
18	A.18	S	Querfehler (35 Grad) am Radius des Übergangs zwischen Kopf und Steg	D = 3 L = 10