

DIN EN 16729-2

ICS 93.100

**Bahnanwendungen –
Infrastruktur –
Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis – Teil 2:
Wirbelstromprüfung an Schienen im Gleis;
Deutsche Fassung EN 16729-2:2020**

Railway applications –
Infrastructure –
Non-destructive testing on rails in track – Part 2: Eddy current testing of rails in track;
German version EN 16729-2:2020

Applications ferroviaires –
Infrastructure –
Test non-destructive sur des rails;
Version allemande EN 16729-2:2020

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16729-2:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-12 UA „Inspizieren und Behandeln von Schienen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Infrastruktur —
Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis —
Teil 2: Wirbelstromprüfung an Schienen im Gleis**

Railway applications —
Infrastructure —
Non-destructive testing on rails in track —
Part 2: Eddy current testing of rails in track

Applications ferroviaires —
Infrastructure —
Test non-destructive sur des rails

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. Dezember 2019 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, 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	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Grundlagen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Zweck der Prüfung	9
6 Anforderungen an das Wirbelstromprüfungssystem an Schienen	10
7 Anforderungen an das Prüfverfahren	10
8 Anforderungen an die Dokumentation	11
Anhang A (normativ) Systemabnahme der Wirbelstromsysteme zur Erkennung von Head Checks	12
A.1 Allgemeines	12
A.2 Anforderungen an die Erkennung und Bemessung der Head Checks	12
A.2.1 Allgemeines	12
A.2.2 Verfahren zur Verifizierung neuer Systeme	12
A.2.3 Verfahren zur Abnahme etablierter Prüfsysteme zur Bestätigung der Leistung	13
A.2.4 Überprüfungsverfahren zur Beurteilung des Prüfsystems	14
Literaturhinweise	34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16729-2:2020) 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 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2020 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.

Diese Normenreihe EN 16729, *Bahnanwendungen — Infrastruktur — Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis* besteht aus:

- *Teil 1: Anforderungen an Ultraschallprüfungen und Bewertungsgrundlagen*
- *Teil 2: Wirbelstromprüfung an Schienen im Gleis*
- *Teil 3: Anforderungen zur Identifizierung von inneren Fehlern und Schienenoberflächenfehlern*
- *Teil 4: Qualifizierung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

Einleitung

Dieses Dokument stellt den aktuellen Stand bei der Ermittlung der Wirbelstromprüfung für Oberflächenrisse an Schienen im Gleis dar, wie er von europäischen Eisenbahngesellschaften angewendet wird.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar für das Prüfen von Schienen im Gleis im Hinblick auf Oberflächenrisse. Dieses Dokument bezieht sich auf Testausrüstungen bei Inspektionszügen oder Reprofilierungsmaschinen und manuellen Systemen. Dieses Dokument legt die Anforderung an die Testprinzipien und die Testsysteme fest, um vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich des Ortes und der Eigenschaften des Oberflächenrisses zu erhalten. Dieses Dokument beabsichtigt nicht, Leitlinien zur Handhabung der Ergebnisse von Wirbelstromprüfungen zu geben. Dieses Dokument definiert nicht die Anforderungen an die Fahrzeugabnahme. Dieses Dokument befasst sich nicht mit Prüfungen von Schienen während der Produktion in einer Produktionsanlage. Dieses Dokument gilt nur für Schienenprofile, die den Anforderungen von EN 13674-1 genügen.

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 13231-5, *Bahnanwendungen — Oberbau — Abnahme von Arbeiten — Teil 5: Prozedere zur Schienen-Reprofilierung in Gleisen, Weichen, Kreuzungen und Schienenauszügen*

EN 16729-1:2016, *Bahnanwendungen — Infrastruktur — Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis — Teil 1: Anforderungen an Ultraschallprüfungen und Bewertungsgrundlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16729-1:2016 und 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>

3.1

echter Riss

durch Verkehrslasten oder Produktion verursachter Riss

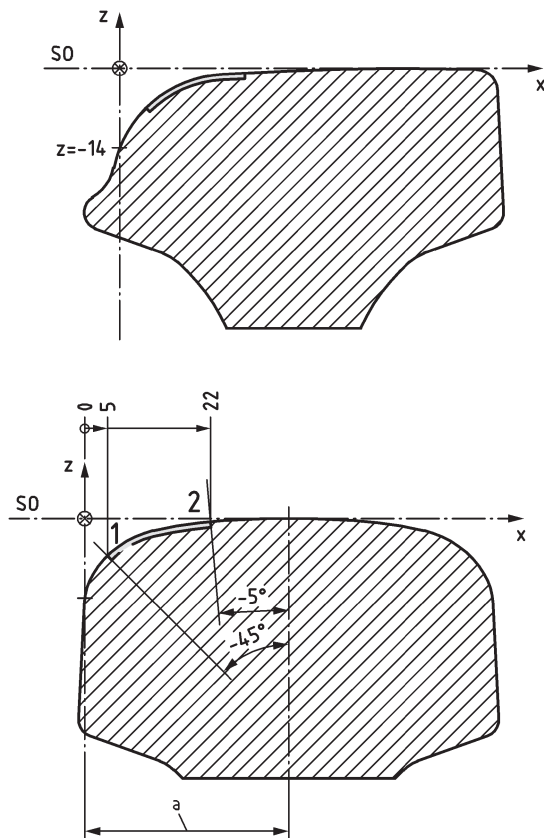
Anmerkung 1 zum Begriff: Risse können auch simuliert sein. Sie stellen dann ein künstliches Merkmal dar, entwickelt für die Darstellung eines realen Fehlers einer bekannten Größe, Orientierung und Position.

3.2

Prüfbereich für Risse in der Fahrkante

siehe Bild 1

Maße in Millimeter



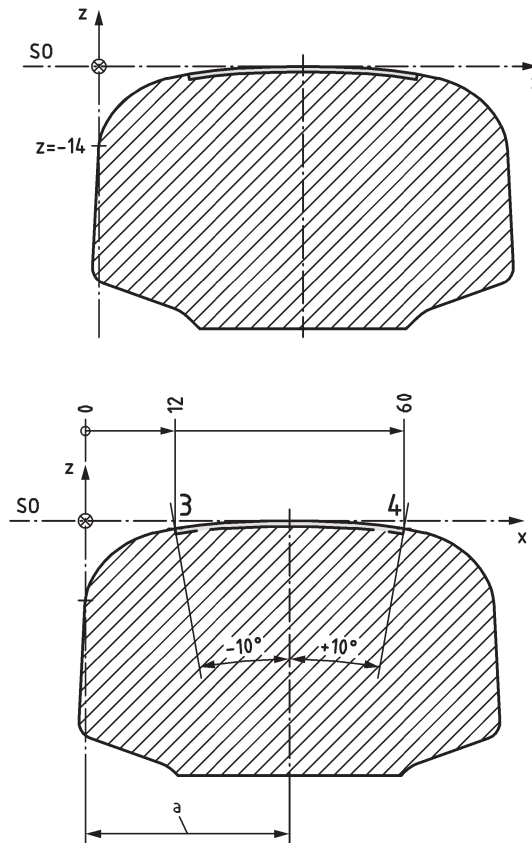
Legende

x	Horizontale Koordinate
z	Vertikale Koordinate
SO	Schienenoberkante
a	Abstand zwischen Kontaktpunkt des Radsatzes und Schienenmitte
1-2	Mindestbegrenzungslinie Prüfbereich

Bild 1 — Prüfbereich für Risse an der Fahrkante

3.3 Prüfbereich für Risse an der Lafoberfläche siehe Bild 2

Maße in Millimeter



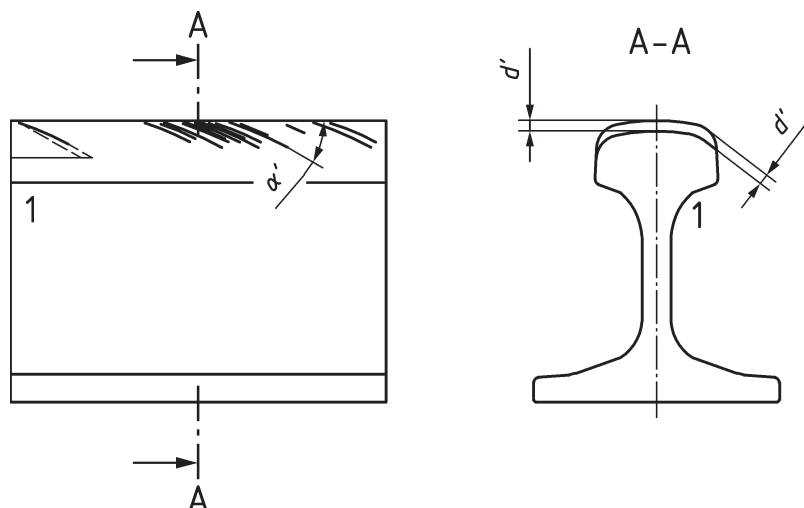
Legende

- x Horizontale Koordinate
- z Vertikale Koordinate
- SO Schienenoberkante
- ^a Abstand zwischen Kontaktpunkt des Radsatzes und Schienenmitte
- 3-4 Mindestprüffläche der Lafoberfläche

Bild 2 — Prüfbereich für Risse an der Lafoberfläche

3.4 zu bearbeitende Tiefe zu bearbeitende Tiefe zum Entfernen der Risse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- d' zu bearbeitende Tiefe (Tiefe des Risses rechtwinklig zur Oberfläche, einschließlich ein Sicherheitsabstand, um das Entfernen des Risses sicherzustellen)
 α' Eindringwinkel
 1 Fahrkante
 A Schnittebene
 Länge der Materialtrennung

Bild 3 — zu bearbeitende Tiefe abhängig von der Head-Checks-Position

3.5

Erkennbarkeit

Fähigkeit, mithilfe eines Prüfsystems Oberflächenrisse zu erkennen, zu entdecken und zu registrieren

3.6

Vergleichpräzision

Konformität von mehreren Ergebnissen des verifizierten Prüfsystems

4 Symbole und Abkürzungen

Symbol	Definition	Einheit
d'	zu bearbeitende Tiefe (jeder Sonde)	mm
α'	Eindringwinkel	°
$d'_{\max}$	maximale zu bearbeitende Tiefe (Maximum aller Sonden)	mm
d_{median}	Tiefe der Cluster (Mittelwert)	mm
IM	Infrastrukturmanager	
ET	Wirbelstromprüfung (en: eddy current testing)	
LH	Linke Schiene	
RH	Rechte Schiene	

5 Grundlagen

5.1 Allgemeines

Mithilfe der Wirbelstromprüfung können Oberflächenrisse in elektrisch leitfähigem Material (ferromagnetisches oder nicht ferromagnetisches Material) erkannt werden.

Die Wirbelstromprüfung basiert auf der Induktion elektrischen Stroms in elektrisch leitfähiges Material. Die gemessene und analysierte Größe bezieht sich auf die Verteilung des induzierten Stroms (Wirbelstrom).

Die Verteilung der Wirbelströme im Material unterliegt physikalischen Gesetzen; die Dichte dieser Wirbelströme nimmt mit dem Abstand zur Oberfläche drastisch ab.

Zur Bestimmung der Tiefe eines Head-Check-Risses werden die Länge der Materialtrennung des Risses und der Eindringwinkel verwendet. Der Eindringwinkel kann abhängig von Stahlart, Verkehr, Ladegewicht oder Auflagerbedingungen der Schiene variieren. Der für Head-Checks-Prüfungen gewöhnliche Eindringwinkel α' (siehe Bild 3) beträgt 25°.

Die Prüfergebnisse beeinflussende Parameter sind:

- Leitfähigkeit des Werkstoffs;
- Durchlässigkeit des Werkstoffs;
- Maße und Geometrie des Fehlers;
- Geometrie zwischen der Wirbelstromsonde und der Werkstoffoberfläche;
- Konstruktion und Größe der Sonde;
- Erregungsfrequenzeinstellung.

Ausführlichere Informationen zum Wirbelstromverfahren können EN ISO 15549 entnommen werden.

5.2 Zweck der Prüfung

Das Ziel der Wirbelstromprüfung an Schienen ist es, Schienenfehler in der Werkstoffoberfläche, die hauptsächlich durch Rollkontaktermüdung entstehen und die strukturelle Integrität der Schienen im Gleis beeinflussen können, zu erkennen, zu quantifizieren oder zu klassifizieren. Diese Fehler sind in EN 13231-5 beschrieben. Dies deckt allgemein das Folgende ab, ist aber nicht darauf begrenzt:

- Head Checks;
- Squats;
- Abblättern;
- Ausbröckeln.