

DIN EN 16729-3



ICS 93.100

**Bahnanwendungen –
Infrastruktur –
Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis –
Teil 3: Anforderungen zur Identifizierung von inneren Fehlern
und Schienenoberflächenfehlern;
Deutsche Fassung EN 16729-3:2018**

Railway applications –
Infrastructure –
Non-destructive testing on rails in track –
Part 3: Requirements for identifying internal and surface rail defects;
German version EN 16729-3:2018

Applications ferroviaires –
Infrastructure –
Essais non destructifs sur les rails de voie –
Partie 3: Exigences pour l'identification des défauts internes et de surface des rails;
Version allemande EN 16729-3:2018

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16729-3:2018) wurde unter der Federführung der WG 50 „Inspizieren und Behandeln von Schienen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des SC 1 „Infrastruktur“ (Sekretariat: IPQ, Portugal) innerhalb des Technischen Komitees CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Dieses Dokument enthält eine nationale Fußnote, die über Fehler informiert.

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Infrastruktur —
Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis —
Teil 3: Anforderungen zur Identifizierung von inneren Fehlern
und Schienenoberflächenfehlern**

Railway applications —
Infrastructure —
Non-destructive testing on rails in track —
Part 3: Requirements for identifying internal and
surface rail defects

Applications ferroviaires —
Infrastructure —
Essais non destructifs sur les rails de voie —
Partie 3: Exigences pour l'identification des défauts
internes et de surface des rails

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Januar 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
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 ZfP-Verfahren zur Ermittlung innerer Fehler und Schienenoberflächenfehler	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Konventionen	9
5.3 Sichtprüfung — VT	9
5.3.1 Beschreibung	9
5.3.2 Prüfbereich	10
5.3.3 Beispielanwendungen	10
5.4 Automatische Sichtprüfung — AVT	10
5.4.1 Beschreibung	10
5.4.2 Prüfbereich	11
5.4.3 Beispielanwendungen	11
5.5 Ultraschallprüfung — UT	12
5.5.1 Beschreibung	12
5.5.2 Prüfbereich	12
5.5.3 Beispielanwendungen	13
5.6 Wirbelstromprüfung — ET	13
5.6.1 Beschreibung	13
5.6.2 Prüfbereich	13
5.6.3 Beispielanwendungen	14
5.7 Magnetpulverprüfung — MT	15
5.7.1 Beschreibung	15
5.7.2 Prüfbereich	15
5.7.3 Beispielanwendungen	15
5.8 Eindringprüfung — PT	15
5.8.1 Beschreibung	15
5.8.2 Prüfbereich	15
5.8.3 Beispielanwendungen	16
5.9 Prüfung mit geführten Wellen — GWT	16
5.9.1 Beschreibung	16
5.9.2 Prüfbereich	16
5.9.3 Beispielanwendungen	17
6 Erkennung von inneren Fehlern und Schienenoberflächenfehlern mithilfe der ZfP	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Squat	21
6.3 Fortschreitende Querrisse	23
6.4 Horizontale Risse	24
6.5 Vertikaler Längsriss (im Schienenkopf)	27
6.6 Schienenkopf-Oberflächenfehler	30
6.7 Head Check an der Fahrkante	32

6.8 Korrosion 34

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
 grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2008/57/EG 36

Literaturhinweise..... 38

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16729-3:2018) 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 Oktober 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2018 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

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

Diese Europäische 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 (in Vorbereitung);*
- *Teil 3: Anforderungen zur Identifizierung von inneren Fehlern und Schienenoberflächenfehlern;*
- *Teil 4: Qualifizierung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung an Schienen (in Vorbereitung).*

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.

Einleitung

Diese Europäische Norm stellt den aktuellen Stand bei der Ermittlung von inneren Fehlern und Schienenoberflächenfehlern an Schienen im Gleis dar, wie er von europäischen Eisenbahngesellschaften angewendet wird.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil dieser Europäischen Norm legt die zerstörungsfreien Prüfverfahren zur Feststellung innerer Fehler und Schienenoberflächenfehler sowie die Eignung des jeweiligen Verfahrens für die Erkennung und Bewertung typischer Schienenfehler an Schienen im Gleis fest.

Dieser Teil dieser Europäischen Norm führt keine Bewertungskriterien für Schienenfehler oder die daraus abzuleitenden Maßnahmen an.

Dieser Teil dieser Europäischen Norm gilt nur für Schienenprofile, die den Anforderungen von EN 13674-1 entsprechen.

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 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 folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 beschädigte Schiene

Schiene ohne Risse oder Brüche, aber mit anderen Fehlern

3.2 Rissbereich

Abschnitt der Schiene mit einer lokalen Materialschädigung

3.3 gebrochene Schiene

Schiene, die in zwei oder mehr Teile zerfallen ist;

oder

Schiene, aus der sich ein Stück Metall vom Schienenkopf gelöst und einen Materialausbruch mit einer Länge von mehr als 50 mm und einer Tiefe von mehr als 10 mm hinterlassen hat, wodurch sich eine Schienenfahrfläche mit einer Breite von weniger als 30 mm ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Bild 2 für den ersten Teil der Definition, und Bild 3 für den zweiten Teil der Definition.

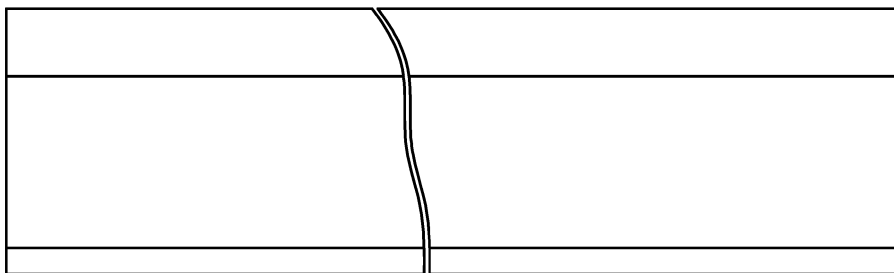
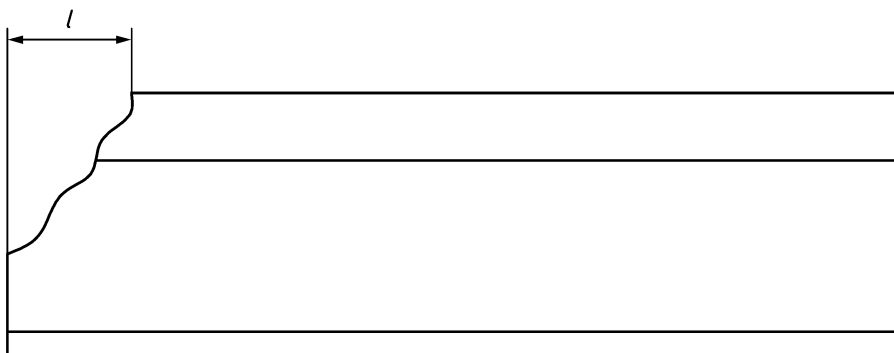


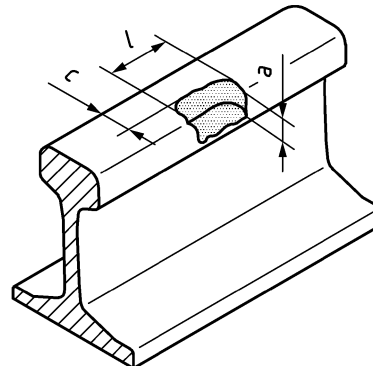
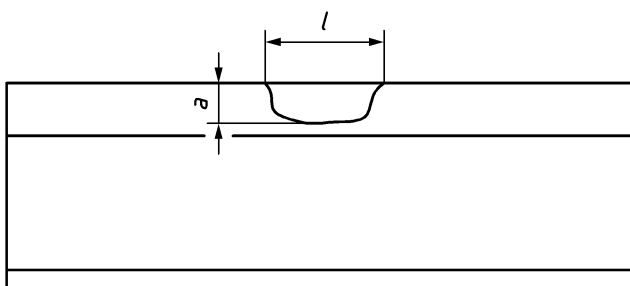
Bild 1 — Gebrochene Schiene



Legende

l sichtbare horizontale Länge

Bild 2 — Beispiel einer gebrochenen Schiene mit einem Materialausbruch am Schienenende



Legende

a vertikale Tiefe

l sichtbare horizontale Länge

c nicht gerissener Bereich

Bild 3 — Beispiel einer gebrochenen Schiene mit einem Materialausbruch

3.4

Schienenoberflächenfehler

Fehler, der seinen Ursprung an einer der Schienenoberflächen hat

3.5

Schienenkopf-Oberflächenfehler

Fehler, der seinen Ursprung an der Lauffläche der Schiene hat

3.6

innerer Schienenfehler

Fehler, der seinen Ursprung innerhalb der Schiene hat, sich aber so weit ausbreiten kann, dass er auch an der Schienenoberfläche sichtbar wird

3.7

ZfP-Verfahren

Verfahren, das ein physikalisches Prinzip für die zerstörungsfreie Prüfung anwendet

[QUELLE: EN 13938-5:2004-08, Definition 3.2]

BEISPIEL Ultraschallprüfung.

3.8

Rad/Schiene-Interaktion

Effekt des Roll- und Gleitkontakts, sowie direkter Beanspruchungen durch die Fahrzeugräder, welcher zur Beschädigung der Schiene führen kann

3.9

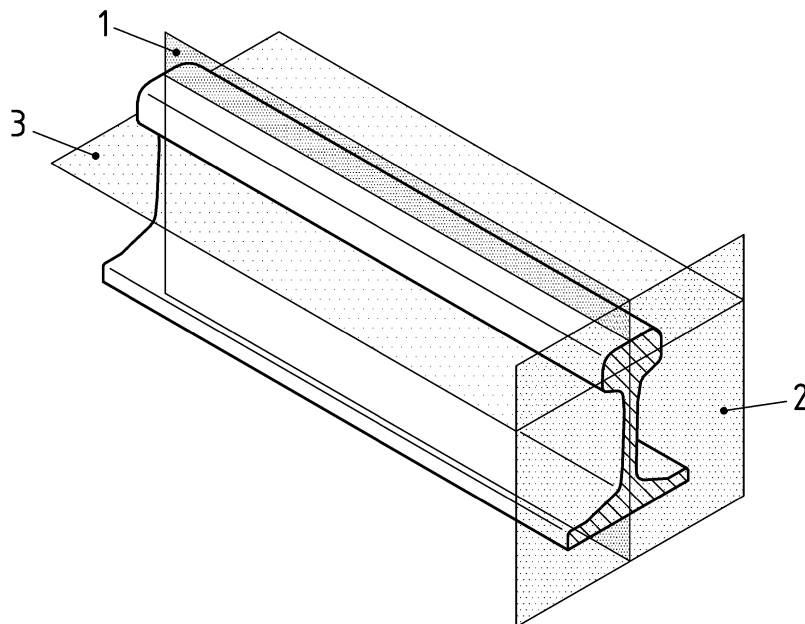
umweltbedingte Beeinträchtigung

durch externe Umweltfaktoren bewirkte Beschädigung der Schiene

3.10

vertikale Ebene

geometrische Ebene der Schiene wie in Bild 4 definiert



Legende

- 1 vertikale Ebene
- 2 Querebene
- 3 horizontale Ebene

Bild 4 — Geometrische Ebenen der Schiene

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen aus Tabelle 1.

Tabelle 1 — Abkürzungen

Abkürzung	Abgekürzter Begriff
AVT	Automatische Sichtprüfung (en: automatic visual testing)
ET	Wirbelstromprüfung (en: eddy current testing)
GWT	Prüfung mit geführten Wellen (en: guided wave testing)
lx	Lux, die SI-Einheit der Beleuchtungsstärke
MT	Magnetpulverprüfung (en: magnetic particle testing)
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung
PT	Eindringprüfung (en: penetrant testing)
RCF	Rollkontaktermüdung (en: rolling contact fatigue)
UT	Ultraschallprüfung (en: ultrasonic testing)
VT	Sichtprüfung (en: visual testing)

5 ZfP-Verfahren zur Ermittlung innerer Fehler und Schienenoberflächenfehler

5.1 Allgemeines

Es gibt kein universell anwendbares Prüfverfahren — alle haben ihre Vor- und Nachteile. Es wird daher empfohlen, die Prüfsysteme so zu wählen und miteinander zu kombinieren, dass sichergestellt ist, dass bestimmte Fehlertypen nicht unerkannt bleiben.

Jedes ZfP-Verfahren konzentriert sich auf einen bestimmten Bereich des Schienenquerschnitts und einen bestimmten Fehlertyp.

5.2 Konventionen

Querebene, vertikale Ebene und horizontale Ebene sind nach Bild 4 definiert.

5.3 Sichtprüfung — VT

5.3.1 Beschreibung

Die Sichtprüfung von Schienen ist eine direkte optische Untersuchung des Zustands eines Schienenabschnitts, insbesondere der Oberfläche des Schienenkopfes, um einen vorhandenen Fehler zu erkennen und diesen zu definieren und zu bewerten.

Die Sichtprüfung kann in zwei Kategorien unterteilt werden:

- allgemeine Sichtprüfung;
- detaillierte Sichtprüfung.

Die allgemeine Sichtprüfung (zum Beispiel beim Ablaufen des Gleises) wird verwendet, um vorhandene Fehler festzustellen. In diesem Fall muss die Schiene, falls nötig, mit einer Zusatzbeleuchtung, beleuchtet werden, so dass mindestens 160 lx erreicht werden, und der Abstand zwischen der Betrachtungsposition und der Schienenoberfläche darf mehr als 600 mm betragen.

Die detaillierte Sichtprüfung wird verwendet, um Fehler zu definieren und zu bewerten (zum Beispiel die Begutachtung von RCF). In diesem Fall muss die Schiene, falls nötig, mit einer Zusatzbeleuchtung, beleuchtet werden, so dass mindestens 500 lx erreicht werden, und der Abstand zwischen der Betrachtungsposition und der Schienenoberfläche darf nicht mehr als 600 mm betragen, während der Blickwinkel auf die Schienenoberfläche nicht kleiner als 30° sein darf.

Der Einsatz von Beleuchtung ist in Erwägung zu ziehen, um die Effektivität der Prüfung zu maximieren durch:

- die Verwendung der optimalen Lichtrichtung bezogen auf den Betrachtungspunkt;
- die Vermeidung von Blendwirkung;
- die Optimierung der Farbtemperatur der Lichtquelle;
- den Einsatz einer zur Oberflächenreflektivität kompatiblen Beleuchtungsstärke.

5.3.2 Prüfbereich

Mit einer Sichtprüfung können Kopf, Steg und die obere Oberfläche des Schienenfußes auf Oberflächenbruchfehler und Schäden untersucht werden.

5.3.3 Beispielanwendungen

Beispiele für Fehlstellen, die bei einer Sichtprüfung erkannt werden können, sind:

- horizontale/vertikale Risse;
- Korrosion;
- Squats;
- Schleuderstellen;
- Head Checks;
- Abblätterung;
- Riffel;
- fehlende oder beschädigte Bauteile, die zur Schiene gehören (Laschen, Isolierstöße, Schienenstühle, Klemmplatten usw.).

5.4 Automatische Sichtprüfung — AVT

5.4.1 Beschreibung

Die automatische Sichtprüfung wird zur Untersuchung der Schiene und zur automatischen Erkennung von Schienenoberflächenfehlern verwendet. Das Funktionsprinzip ist:

- ein spezielles, angemessen ausgelegtes Beleuchtungssystem beleuchtet die zu prüfende Schiene;
- eine Digitalkamera liefert entsprechende Bilder;
- ein Auswertungsgerät analysiert die Bilder zur Ermittlung von Schienenfehlern.