

DIN EN 16729-4

ICS 93.100

Einsprüche bis 2017-04-10

Entwurf
**Bahnanwendungen –
Infrastruktur –**
**Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis – Teil 4: Qualifizierung von
Personal für die zerstörungsfreie Prüfung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16729-4:2017**

Railway applications –

Infrastructure –

Non-destructive testing on rails in track – Part 4: Qualification of personnel for
non-destructive testing on rails;

German and English version prEN 16729-4:2017

Application ferroviaires –

Infrastructure –

Essais non destructifs sur les rails de voie – Partie 4: Qualification du personnel en charge des
Essais Non-Destructifs sur les rails;

Version allemande et anglaise prEN 16729-4:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-02-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), 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 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16729-4:2017) 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 Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-12 UA „Inspizieren und Behandeln von Schienen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 16729-4 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Bahnanwendungen — Infrastruktur - Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis — Teil 4: Qualifizierung von Personal für die zerstörungsfreie Prüfung

Application ferroviaires — Infrastructure - Essais non destructifs sur les rails en voie — Partie 4 : Qualification du personnel en charge des Essais Non-Destructifs sur les rails

Railway applications — Infrastructure - Non-destructive testing on rails in track — Part 4: Qualification of personnel for non-destructive testing on rails

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Qualifikationsstufen	6
5.1 Stufe 1	6
5.2 Stufe 2	7
5.3 Stufe 3	7
6 Erfahrung mit Eisenbahninfrastruktur	7
7 Theoretische und praktische Ausbildung	7
7.1 Ausbildungszeit	7
7.2 Lehrplan	8
7.2.1 Allgemeines	8
7.2.2 Sichtprüfung	9
7.2.3 Ultraschallprüfung	13
7.2.4 GWT	17
7.2.5 Wirbelstromprüfung	18
7.2.6 Magnetpulverprüfung	21
7.2.7 Farbeindringprüfung	22
8 Prüfung	23
8.1 Allgemeines	23
8.2 Prüfungsinhalt und -dauer	23
8.3 Prüfungsbewertung	23
8.4 Requalifizierung	23
Anhang A (informativ) Ausbildung und Qualifizierung für ZfP-Prüfer	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16729-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Da die Effektivität jeder Anwendung von zerstörungsfreier Prüfung (ZfP) von den Fähigkeiten des ausführenden Personals beziehungsweise der für die Prüfung verantwortlichen Personen abhängt, wurde eine Vorgehensweise entwickelt, um ein Hilfsmittel für die Bewertung und Dokumentation der Kompetenz von Personal bereitzustellen, zu dessen Pflichten es gehört, über einschlägige theoretische und praktische Kenntnisse über die zerstörungsfreien Prüfungen zu verfügen, die sie durchführen, spezifizieren, beaufsichtigen, überwachen oder auswerten. Ein weiterer Anreiz stammt aus der europäischen Vergleichbarkeit des großen Umfangs industrieller Anwendungen, die zerstörungsfreie Prüfverfahren erfordern.

Die Bestimmungen in diesem Dokument richten sich nach EN ISO 9712.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil dieser Europäischen Norm legt die Anforderungen an die Qualifizierung des Personals fest, das zerstörungsfreie Prüfungen im Industriesektor Eisenbahn-Instandhaltung Infrastruktur an Schienen in Weichen, an Bahnübergängen und an durchgehenden Gleisen plant, durchführt und beaufsichtigt.

Die Sicherheit des Personals, das an oder in der Nähe der Eisenbahnstrecke arbeitet, ist Bestandteil des Sicherheitsmanagementsystems des Infrastrukturmanagers und nicht Teil dieser Norm.

Dieser Teil dieser Europäischen Norm gilt nur für Schienenprofile, die den Anforderungen von EN 13674-1 und EN 13674-2 entsprechen.

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 Verweisen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung des Personals der zerstörungsfreien Prüfung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Prüfer

Person, die Schienen mit verschiedenen zerstörungsfreien Prüfverfahren untersucht und die Ergebnisse auswertet und dokumentiert.

3.2

Bediener

Person, die die Daten der zerstörungsfreien Prüfung ohne Auswertung der Ergebnisse erfasst

3.3

Analytiker

Person, die Daten der zerstörungsfreien Prüfung von automatischen Systemen auswertet, ohne die Ergebnisse zu erfassen und zu dokumentieren.

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Zwecke dieser Europäischen Norm werden die in Tabelle 1 aufgeführten Abkürzungen für den Bereich des Sektors Eisenbahn-Instandhaltung Infrastruktur verwendet.

Tabelle 1 — Verfahren und Abkürzungen

ZfP-Verfahren	Abkürzungen
Sichtprüfung (en: visual testing)	VT
Ultraschallprüfung (en: ultrasonic testing)	UT
Wirbelstromprüfung (en: eddy current testing)	ET
Magnetpulverprüfung (en: magnetic particle testing)	MT
Prüfung mit geführten Wellen (en: guided wave testing)	GWT
Farbeindringprüfung (en: penetrant testing)	PT

Tabelle 2 — Abkürzungen

ZfP-Verfahren	Abkürzungen
Automatische Sichtprüfung (en: automatic visual testing)	AVT
Abstand-Verstärkung-Größe-Verfahren (en: distance gain sizing)	DGS
Entfernungsabhängige Amplitudenkorrektur (en: distance amplitude correction)	DAC

5 Qualifikationsstufen

5.1 Stufe 1

Eine nach Stufe 1 qualifizierte Person hat ihre Kompetenz zur Durchführung zerstörungsfreier Prüfungen gemäß schriftlichen Anweisungen und unter der Aufsicht von Personal der Stufe 2 oder Stufe 3 nachgewiesen. Im Rahmen der im Prüfungsbericht festgelegten Kompetenz darf Personal der Stufe 1 vom Arbeitgeber zur Durchführung der folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit ZfP-Anweisungen berechtigt werden:

- a) Aufbau von ZfP-Ausrüstung;
- b) Durchführung der Prüfungen;
- c) Aufzeichnung und Sichtung der Prüfergebnisse gemäß schriftlichen Kriterien;
- d) Dokumentation der Ergebnisse;
- e) Erfahrenes Personal der Stufe 1 darf neu ausgebildetem Personal der Stufe 1 bei praktischen Prüfungen beratend zur Seite stehen.

Nach Stufe 1 qualifiziertes Personal darf weder die Verantwortung für die Wahl des zu verwendenden Prüfverfahrens bzw. der zu verwendenden Technik, noch für die Interpretation der Prüfergebnisse tragen.

5.2 Stufe 2

Eine nach Stufe 2 qualifizierte Person hat ihre Kompetenz zur Durchführung von zerstörungsfreien Prüfungen nach ZfP-Verfahren nachgewiesen. Im Rahmen des Kompetenznachweises darf Personal der Stufe 2 vom Arbeitgeber zu Folgendem berechtigt werden:

- a) Auswahl des ZfP-Verfahrens für die zu verwendende Prüfmethode;
- b) Festlegung der Anwendungseinschränkungen der Prüfmethode;
- c) Übersetzung von ZfP-Vorschriften, -Normen, -Spezifikationen und -Verfahren in an die tatsächlichen Arbeitsbedingungen angepassten ZfP-Anweisungen;
- d) Aufbau und Überprüfung der Ausrüstungseinstellungen;
- e) Durchführung und Beaufsichtigung von Prüfungen;
- f) Auswertung und Beurteilung von Ergebnissen nach geltenden Normen, Vorschriften, Spezifikationen oder Verfahren;
- g) Durchführung und Beaufsichtigung aller Aufgaben auf oder unter Stufe 2;
- h) Anleitung von Personal auf oder unter Stufe 2;
- i) Dokumentation der Ergebnisse von ZfP;
- j) Neueinstufung eines Fehlers nach ZfP-Anweisungen;
- k) Verfahren, ZfP-Anweisungen und Änderungen gegenüber Personal der Stufe 3 vorschlagen;
- l) Auswahl und Anpassung von Anweisungen für sonstige ZfP-Ausrüstung.

5.3 Stufe 3

Eine Person für die Stufe 3 wird nach ISO 9712 qualifiziert. Für die Abwicklung von ZfP im Bereich des Sektors Eisenbahn-Instandhaltung Infrastruktur zuständige Personen müssen Qualifikationsstufe 2 des jeweiligen Verfahrens im Bereich des Sektors Eisenbahn-Instandhaltung Infrastruktur haben.

6 Erfahrung mit Eisenbahninfrastruktur

Kandidaten müssen über die entsprechende Qualifizierung zur Streckensicherheit verfügen und ein gutes Verständnis der Infrastruktur nachweisen können. Das Verständnis der Infrastruktur muss durch Arbeitserfahrung oder themenbezogene Lehrgänge erworben worden sein.

7 Theoretische und praktische Ausbildung

7.1 Ausbildungszeit

Die Ausbildungszeit setzt sich aus theoretischen und praktischen Teilen zusammen. Tabelle 3 zeigt die erforderliche Mindestanzahl an Ausbildungsstunden.

Tabelle 3 — Zeitliche Anforderungen an die theoretische und praktische Ausbildung

ZfP-Verfahren	ZfP-Modul	Stufe 1 Std. ^a		Stufe 2 Std. ^a	
		Theorie	Praxis	Theorie	Praxis
VT	Grundlagen	4	4	8	8
	Infrastruktur	4	4	4	4
	AVT	4	4	8	8
UT	Grundlagen	40	16	40	40
	Infrastruktur	40	16	-	-
	Manuelle Ausrüstung	-	-	20	20
	Automatisierte Ausrüstung	-	-	20	20
GWT	Grundlagen	40	16	40	40
ET	Grundlagen	20	20	20	28
	Infrastruktur	8	8	-	-
	Manuelle Ausrüstung	-	-	8	16
	Automatisierte Ausrüstung	-	-	8	16
MT		8	8	-	-
PT	^a	8	8	-	-
^a Die Ausbildungsstunden basieren auf einer normalen 40-Stunden-Woche oder der gesetzlichen Arbeitswoche.					

Ein direkter Einstieg in die Stufe 2 ohne Prüfung in der Stufe 1 erfordert die in Tabelle 3 aufgeführte Gesamtzahl der Stunden für Grundlagen und Infrastruktur für Stufe 1 und 2.

Beispiele für die Qualifikationsanforderungen eines Technikers für ZfP sind in Anhang A angegeben.

Für spezielle ZfP-Verfahren wie Phased Array-, GWT oder RSCM-Prüfungen muss der Kandidat neben der Fachausbildung zuerst die Grundausbildung absolvieren.

7.2 Lehrplan

7.2.1 Allgemeines

Ausbildungskurse für manuelle Ausrüstung müssen von Technikern besucht werden, die ZfP am Gleis vornehmen. Bediener von Inspektionsausrüstung in Inspektionszügen oder Gleisreprofiliermaschinen müssen Ausbildungskurse für automatisierte Ausrüstung besuchen.

7.2.2 Sichtprüfung

7.2.2.1 Grundlagen

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung** für **Stufe 1** muss folgender sein:

- 1) Allgemeines Wissen:
 - physikalische Grundlagen des Lichts;
 - lichttechnische Begriffe;
 - Farben;
 - Vorgang des Sehens.
- 2) Spezielles Wissen:
 - Geräte und Arbeitstechniken;
 - Zustand der Oberflächen;
 - Lupen und andere optische Hilfsmittel;
 - Dokumentation und Protokollierung.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Messung lichttechnischer Größen;
- Arbeit mit Lupen und Kontrollspiegeln;
- Arbeit mit optischer Spezialausrüstung;
- Dokumentation und Protokollierung.

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 2** muss folgender sein:

- 3) Allgemeines Wissen:
 - physikalische Grundlagen des Lichts;
 - lichttechnische Begriffe;
 - Farben;
 - Vorgang des Sehens;
 - Lichtmesstechnik;
 - Prüfung von Schweißnähten.
- 4) Spezielles Wissen:
 - Geräte und Arbeitstechniken;

- Zustand der Oberflächen;
- Lupen und andere optische Hilfsmittel;
- Dokumentation und Protokollierung;
- Inspektionsanweisungen für Sichtprüfungen;
- Regeln und Normen zur ST.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Messung lichttechnischer Größen;
- Arbeit mit Lupen;
- Arbeit mit Kontrollspiegeln;
- Erkennung und Bewertung von Schweißnahtfehlern;
- Erstellung von Inspektionsanweisungen für die Sichtprüfung nicht sicherheitsrelevanter Komponenten;
- Dokumentation und Protokollierung.

7.2.2.2 Infrastruktur

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 1** muss folgender sein:

- Schienenfehler nach Schienenfehlerkatalog;
- Schweißnahtfehler an Schienenschweißungen;
- Prüfverfahren für die Sichtprüfung.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Erkennung von Fehlern an Schienenschweißungen;
- Bewertung von Schienenfehlern nach speziellen Spezifikationen;
- oberbauspezifische Protokollierung.

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 2** muss folgender sein:

- Schweißnahtfehler an Schienenschweißungen;
- Fehler an eisenbahnspezifischen Komponenten;
- Erkennen von Schweißnahtfehlern an Schienenschweißungen.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Erkennung und Bewertung von Fehlern an eisenbahnspezifischen Komponenten;
- Erstellung von Inspektionsanweisungen für die Sichtprüfung nicht sicherheitsrelevanter Komponenten.

7.2.2.3 AVT

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 1** muss folgender sein:

1) Allgemeines Wissen:

- Grundlagen zur AVT und Track Machine Vision Systemen;
- physikalische Grundlagen und Prinzipien der AVT;
- Grundlagen der Optik (Fokus, Sichtfeld, Tiefenschärfe, Blendendurchmesser);
- Unterschied zwischen „Inspektion“ und „Messung“ von Schienenfehlern;
- AVT-Geräte;
- Kameras und Beleuchtungsgeräte;
- Hauptfunktionen von Track Machine Vision Systemen;
- Synchronisation von Ausgabedaten;
- Lokalisierung von Ausgabedaten;
- automatische Erkennung von Einzelpunkten.

2) Spezielles Wissen:

- Aufbau eines typischen Track Machine Vision Systems;
- Anwendungsbereich;
- modellbasierter Ansatz;
- erweiterte Funktionen von Track Machine Vision Systemen;
- Bedienung von Track Machine Vision Systemen;
- Steuerung der Prüfgeräte;
- Prüfanweisungen;
- allgemeine Prüfanweisungen für die AVT;
- Leistungsüberwachung des Prüfsystems.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Start des Prüfsystems und Kontrollen;
- Feldtestverfahren;
- Prüfergebnisse und Berichtssystem;
- Dokumentation und Protokollierung.

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 2** muss folgender sein:

3) Allgemeines Wissen:

- Grundlagen zur AVT, Track Machine Vision Systeme und Messprinzip;
- Inspektionssystem, Eigenschaften des Inspektionssystems;
- Messsystem, Eigenschaften des Messsystems;
- Messgeräte zur Lokalisierung von Fehlern;
- Einfluss von Umgebungslicht und Umweltbedingungen;
- Normen, Prüfanweisungen und Regelwerk.

4) Spezielles Wissen:

- Festlegung der Eigenschaften des Track Machine Vision System in Übereinstimmung mit dem Prüfproblem;
- Messgeschwindigkeit und -leistung;
- Kalibrieranweisungen;
- planmäßige Instandhaltung bei Track Machine Vision Systemen;
- Erstellung von Inspektionsanweisungen für nicht sicherheitsrelevante Komponenten im Industriesektor Eisenbahn-Instandhaltung;
- Dokumentation und Protokollierung;
- Verwendung von Normen, Prüfanweisungen und Regelwerken.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Justierung und Kontrolle des Prüfsystems;
- Lokalisierung von Fehlern und Prüfung mit Bezugslinie;
- Prüftechniken für Eisenbahnschienen;
- Erstellung eisenbahnspezifischer Inspektionsanweisungen;
- Prüfung komplexer eisenbahnspezifischer Komponenten;
- Leistungsüberwachung des Feldtestsystems;
- Prüfergebnisse und Berichtssystem;
- Dokumentation und Protokollierung.

7.2.3 Ultraschallprüfung

7.2.3.1 Grundlagen

Der Inhalt der **theoretischen Ausbildung für Stufe 1** muss folgender sein:

- 1) Allgemeines Wissen:
 - physikalische Grundlagen von Schwingungen und Wellen;
 - Wellenarten und Wellenumwandlung;
 - Grundlagen der Schallausbreitung;
 - Ultraschallprüfgeräte;
 - Ultraschallprüfköpfe;
 - Entfernungs- und Empfindlichkeitsjustierung;
 - Positionierung von Reflektoren;
- 2) Spezielles Fachwissen:
 - Bedienung von Ultraschallprüfgeräten;
 - Überprüfung der Ultraschallprüfgeräte;
 - Einstellung für Senkrecht- und Winkelprüfköpfe;
 - Informationen zum AVG-Diagramm für Senkrechtprüfköpfe;
 - Waddickenmessung und Blechprüfung;
 - Prüfung von Guss- und Schmiedeteilen;
 - allgemeine Prüfanweisungen für Ultraschallprüfungen;
 - Ultraschallprüfung bei Halbzeugen.

Die **praktische Ausbildung** muss folgende Inhalte haben:

- Überwachung der Eigenschaften des Prüfsystems;
- Entfernungs- und Empfindlichkeitsjustierung;
- Waddickenmessung mithilfe unterschiedlicher Methoden;
- Anwendung der Halbwertsmethode;
- Ultraschallprüfung bei einfachen Komponenten;
- Ultraschallprüfung bei Schmiedeteilen;
- Dokumentation und Protokollierung;