

DIN EN 16910-1

ICS 45.040

**Bahnanwendungen –
Schienenfahrzeuge –
Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung an Fahrwerken in der
Instandhaltung –
Teil 1: Radsätze;
Deutsche Fassung EN 16910-1:2018**

Railway applications –
Rolling stock –
Requirements for non-destructive testing on running gear in railway maintenance –
Part 1: Wheelsets;
German version EN 16910-1:2018

Applications ferroviaires –
Matériel roulant –
Exigences pour les essais non destructifs sur les organes de roulement lors de la maintenance ferroviaire –
Partie 1: Essieux;
Version allemande EN 16910-1:2018

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16910-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-02 AA „Fahrwerke“ im DIN-Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“.

Dieses Dokument enthält nationale Fußnoten, die über Fehler in der EN-Referenzfassung informieren.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3059 siehe DIN EN ISO 3059

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3059, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung und Magnetpulverprüfung — Betrachtungsbedingungen*

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Schienenfahrzeuge —
Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung an
Fahrwerken in der Instandhaltung —
Teil 1: Radsätze**

Railway applications —
Rolling stock —
Requirements for non-destructive testing on running
gear in railway maintenance —
Part 1: Wheelsets

Applications ferroviaires —
Matériel roulant —
Exigences pour les essais non destructifs sur les
organes de roulement lors de la maintenance
ferroviaire —
Partie 1: Essieux

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	7
4 Anforderungen an das ZfP-Personal	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Schulung	9
4.2.1 Schulungsinhalte für Radsätze	9
4.2.2 Industrielle Erfahrung	9
4.3 Prüfungen der Stufen 1 und 2	10
4.3.1 Allgemeine Prüfung	10
4.3.2 Spezielle Prüfung zu Radsätzen	10
4.3.3 Praktische Prüfung zu Radsätzen	11
4.3.4 Bewertung der Kompetenzen der Stufe 1 und Stufe 2	12
4.4 Spezielle Anforderungen für Stufe-3-Radsätze	13
4.5 Validierung von Kompetenzen	13
4.6 Anforderungen an das Schulungszentrum	13
4.7 Anforderung an den Ausbilder	14
4.8 Prüfungsautorisierung	14
4.8.1 Allgemeine Grundlage	14
4.8.2 Gültigkeit der Autorisierung	14
4.8.3 Verlängerung der Autorisierung	14
5 ZfP-Anforderungen an die Instandhaltung im Betrieb und im ausgebauten Zustand	15
5.1 Allgemeine Grundlagen	15
5.2 Fehlernachweis durch ZfP	16
5.2.1 Allgemeines	16
5.2.2 Fehler	17
5.3 Rückverfolgbarkeit der Instandhaltungsergebnisse	18
5.3.1 Allgemeines	18
5.3.2 Anforderung für die Rückverfolgbarkeit an den Prüfbericht	18
5.3.3 Aufbewahrungsdauer für die Rückverfolgbarkeit	19
6 Anforderungen an ZfP-Verfahrensbeschreibungen und ZfP-Anweisungen für Radsätze	19
6.1 ZfP-Verfahrensbeschreibungen	19
6.2 ZfP-Anweisungen	20
6.3 Validierung und Freigabe der ZfP-Dokumente	21
6.3.1 Validierung von ZfP-Prüfanweisungen	21
6.3.2 Freigabe der ZfP-Verfahrensbeschreibungen	21
7 Anforderungen an die ZfP-Ausrüstung	21
7.1 Eignungsnachweis der ZfP-Ausrüstung	21
7.1.1 Anwendungsbereich	21
7.1.2 Empfehlungen	22
7.1.3 Anforderungen	22
7.1.4 Dokument des Eignungsnachweises	22

7.1.5	Instandhaltung der Prüfausrüstung.....	22
8	Einführung neuer ZfP-Techniken.....	22
9	Anforderungen an die ZfP-Prüfstelle	24
10	Sehfähigkeit.....	24
Anhang A (informativ) Prozesse zum Erwerb der Kompetenzen der Stufen 1, 2 und 3 für Radsätze.....		25
Anhang B (normativ) Schulungsinhalt für spezifische Kenntnisse für die Stufen 1 und 2 bei der MT, ET und UT für Radsätze		26
Anhang C (informativ) Managementplan für die Verifizierung von ZfP-Ausrüstung.....		29
Anhang D (informativ) Beispiele für häufige Anzeigen.....		30
D.1	Räder.....	30
D.2	Radsatzwellen.....	31
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Europäischen Richtlinie 2008/57/EG.....		36
Literaturhinweise.....		39

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16910-1:2018) 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 EU-Richtlinie 2008/57/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

Die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) wird über viele Jahre hinweg als ein Teil des Instandhaltungssystems in europäischen Eisenbahnnetzen zur Kontrolle des Einflusses der Betriebsbedingungen auf sicherheitsrelevante Baugruppen, Komponenten und Teile angewendet, um sicherzustellen, dass die geprüfte Einheit in einem sicheren Zustand genutzt werden kann.

Die Instandhaltungsnorm (EN 15313 Radsatzinstandhaltung) erfordert entsprechend geschultes und fähiges Personal, das diese ZfP-Instandhaltungsaufgaben ausführt (siehe EN ISO 9712:2012).

Dieses Dokument dient der Beschreibung der notwendigen Anforderungen an die ZfP, die zusätzlich zu den bestehenden Normen gestellt werden, um die Sicherheit, die Interoperabilität und die länderübergreifende Anerkennung zu fördern.

Der Instandhaltungsplan für Radsätze sollte den sicheren Betrieb von Schienenfahrzeugen zu den angemessenen Kosten sicherstellen. Er behandelt Verschleiß und unerwartete Schäden und berücksichtigt die Verwendung der Fahrzeuge und die Gleisbedingungen. In diesem Kontext werden zerstörungsfreie Prüfungen zum Nachweis von Fehlern und Schäden von Radsätzen verwendet.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die spezifischen Anforderungen an die ZfP von Radsätzen fest, für:

- Instandhaltung im Betrieb;
- Instandhaltung im ausgebauten Zustand;
- ZfP-Personal;
- ZfP-Dokumentation (Verfahren und Anweisung);
- Rückverfolgbarkeit der ZfP-Ergebnisse in der Instandhaltung.

Sie gibt Anleitungen für die Einführung neuer ZfP-Techniken.

In dieser Norm werden folgende ZfP-Verfahren berücksichtigt:

- Ultraschallprüfung (en: Ultrasonic testing, UT);
- Magnetpulverprüfung (en: Magnetic particle testing, MT);
- Wirbelstromprüfung (en: Eddy Current testing, ET).

Andere in EN ISO 9712:2012 genannte Verfahren liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Zu diesem Zweck ist ein Katalog der häufigsten Fehler als Orientierungshilfe gegeben. Beispiele üblicher ZfP-Anzeigen sind in einem informativen Anhang zu finden.

Spezifische ZfP-Anforderungen an die Qualität neuer Produkte, die durch die Hersteller geliefert werden, liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

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

EN 15313, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Radsatzinstandhaltung*

EN ISO 9712:2012, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712:2012)*

CEN ISO/TR 25107:2006, *Zerstörungsfreie Prüfung — Leitfaden für Ausbildungslehrinhalte (Syllabus) der zerstörungsfreien Prüfung (ISO/TR 25107:2006)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15313 und die folgenden Begriffe.

3.1

zerstörungsfreie Prüfung

ZfP

Prozess der Untersuchung einer Komponente zur Bewertung ihrer Unversehrtheit durch Mittel, die die Eigenschaften und Merkmale der Komponente nicht beeinträchtigen

3.2

Anzeige

Darstellung oder Signal einer Inhomogenität in einer für das entsprechende ZfP-Verfahren typischen Form

[QUELLE: EN 1330-2:1998, 2.12]

3.3

Fehler

Inhomogenität

Diskontinuität oder Inhomogenität, die eine Anzeige erzeugt, die die Komponente am Erfüllen des Zwecks hindern kann, für den sie ausgelegt ist

3.4

Zulässigkeits- oder Zurückweisungskriterien

Kriterien anhand derer der Prüfgegenstand zur Feststellung seiner Zulässigkeit/Zurückweisung geprüft wird

3.5

Risse

lokale Materialtrennung meist in 2-dimensionaler Richtung aufgrund thermischer, chemischer oder mechanischer Belastung

3.6

ZfP-Prüfanweisung

schriftliche Beschreibung der exakten Schritte, die befolgt werden müssen, wenn nach einer bestehenden Norm, Regelwerk, Spezifikation oder ZfP-Verfahrensbeschreibung geprüft wird

[QUELLE: EN ISO 9712:2012, 3.16]

3.7

ZfP-Verfahren

Fachrichtung, die ein physikalisches Prinzip für die zerstörungsfreie Prüfung anwendet

[QUELLE: EN ISO 9712:2012, 3.17^{N1}]

3.8

ZfP-Verfahrensbeschreibung

schriftliche Beschreibung aller wesentlichen Parameter und Vorsichtsmaßnahmen, die bei der zerstörungsfreien Prüfung von Produkten entsprechend Norm(en), Regelwerk(en) oder Spezifikation(en) gelten

[QUELLE: EN ISO 9712:2012, 3.18]

^{N1}) Nationale Fußnote: Quelle modifiziert: Beispiel wurde gestrichen.

3.9

ZfP-Technik

spezielle Art der Anwendung eines ZfP-Verfahrens

[QUELLE: EN ISO 9712:2012, 3.19^{N1}]

3.10

ZfP-Schulung

Prozess der theoretischen und praktischen Unterweisung in dem ZfP-Verfahren

3.11

halbautomatische Prüfeinrichtung

mechanische Ausrüstung mit automatischer mechanischer Bewegung des Prüfobjekts oder der Prüfeinrichtung, wobei die Bewertung allerdings weiterhin durch das ZfP-Personal erfolgt

3.12

Nachweisgrenze

Fehlergröße, bei der Fehler durch das gewählte Verfahren zuverlässig nachgewiesen werden können

4 Anforderungen an das ZfP-Personal

4.1 Allgemeines

Das ZfP-Personal muss über Fachwissen und Fähigkeiten verfügen, die für die zu prüfenden Komponenten relevant sind. Ein Beispiel für einen typischen Prozess ist im informativen Anhang A beschrieben.

Die Organisation, die Schulungen, Prüfungen und die Abnahme von praktischen Kenntnissen anbietet, muss den Nachweis erbringen, dass sie die einschlägigen Anforderungen dieser Norm erfüllt.

ANMERKUNG In der Praxis wird der Nachweis von einer von der Organisation unabhängigen Stelle erbracht.

Diese Prozesse sind in drei Kompetenzstufen organisiert:

- Stufe-1-Personal: Personen mit Kompetenzen in einer bestimmten ZfP-Methode, die folgende Tätigkeiten nach Prüfanweisungen durchführen können: den Aufbau der ZfP-Ausrüstung, Durchführung der Prüfungen, Aufzeichnen und Einordnen der Prüfergebnisse auf Grundlage schriftlicher Kriterien und Berichten der Prüfergebnisse;
- Stufe-2-Personal: Personen mit Kompetenzen in einer bestimmten ZfP-Methode, die sie zu folgenden Punkten befähigen:
 - Auswahl von ZfP-Techniken, -Prüfungen, -Einrichtungen, -Spezifikation und -Verfahrensbeschreibungen;
 - Auswahl der ZfP-Technik für das anzuwendende Prüfverfahren;
 - Definieren der Grenzen für die Anwendung des Prüfverfahrens;
 - Umwandlung von ZfP-Regelwerken, -Normen, -Spezifikationen und -Verfahrensbeschreibungen in ZfP-Prüfanweisungen, die an die realen Arbeitsbedingungen angepasst sind;
 - Einstellen und Verifizieren der Ausrüstungseinstellung;
 - Durchführung und Überwachung der Prüfungen;

- Interpretation und Bewertung der Prüfergebnisse nach anzuwendenden Normen, Regelwerken, Spezifikationen oder Verfahrensbeschreibungen;
- Durchführung und Überwachung aller Tätigkeiten in oder unter Stufe 2;
- Anleitung von Personal in oder unter Stufe 2;
- Berichten der Ergebnisse;
- Stufe-3-Personal: Personen mit Kompetenzen, die es ihnen ermöglichen, ZfP-Tätigkeiten auszuführen und zu leiten sowie Dokumente zu validieren.

Um als ZfP-Personal zu arbeiten, muss die Person an Schulungen teilnehmen und eine Prüfung bestehen. Darüber hinaus muss der Arbeitgeber die Person autorisieren, nach den Bedingungen von 4.8 zu arbeiten.

4.2 Schulung

4.2.1 Schulungsinhalte für Radsätze

Die für jedes der verschiedenen ZfP-Verfahren erforderliche Schulung muss sowohl Radsatz-spezifische theoretische als auch praktische Schulungen umfassen.

Die Mindestdauer der Schulung für jedes der verschiedenen ZfP-Verfahren muss in Übereinstimmung mit Tabelle 1 sein.

Tabelle 1 — Mindestanforderungen an die Schulung (Stunden)

ZfP-Verfahren	Stufe 1		Stufe 2 nach Stufe 1 Radsätze		Direkter Zugang Stufe 2	
	Grundlagen	Radsätze	Grundlagen	Radsätze	Grundlagen	Radsätze
Ultraschallprüfung (UT)	40	40	80	0	120	40
Magnetpulverprüfung (MT)	16	8	24	0	40	8
Wirbelstromprüfung (ET)	40	8	48	0	88	8

Der gesamte Schulungsinhalt ist im normativen Anhang B definiert.

4.2.2 Industrielle Erfahrung

Tabelle 2 gibt die Mindestanzahl der Tage an ZfP-Erfahrung mit Radsätzen vor der Prüfung an.

Tabelle 2 — Mindestdauer der Erfahrung vor der Prüfung (in Tagen)

ZfP-Verfahren	Stufe 1	Stufe 2	
		Nach Stufe 1 Radsätze	Direkt
Magnetpulverprüfung (MT)	3	7	10
Ultraschallprüfung (UT) Wirbelstromprüfung (ET)	7	19	26

Tabelle 3 gibt die Mindestdauer beaufsichtigter Erfahrung nach der Prüfung an.

Tabelle 3 — Mindestdauer der Erfahrung nach Prüfung (in Monaten)

ZfP-Verfahren	Erfahrung ^a	
	Stufe 1	Stufe 2
Magnetpulverprüfung (MT)	1	3
Ultraschallprüfung (UT) Wirbelstromprüfung (ET)	3	9

a Die Arbeitserfahrung beruht auf einer nominellen 40-Stunden-Woche oder der gesetzlichen Wochenarbeitszeit. Arbeitet eine Person mehr als 40 h/Woche, darf ihr die Erfahrungszeit aufgrund der Gesamtstunden angerechnet werden, aber sie muss den Nachweis über diese Erfahrung erbringen.

4.3 Prüfungen der Stufen 1 und 2

4.3.1 Allgemeine Prüfung

Die allgemeine Prüfung darf nur zufällig ausgewählte Fragen aus einem Katalog von allgemeinen Prüfungsfragen beinhalten, die zum Zeitpunkt der Prüfung gültig sind. Der Prüfkandidat muss die in Tabelle 4 angegebene Mindestanzahl von Multiple-Choice-Fragen beantworten.

Der Fragenkatalog muss von einer unabhängigen Stelle validiert werden.

Tabelle 4 — Mindestanzahl erforderlicher Fragen — Allgemeine Prüfung

ZfP-Verfahren	Anzahl der Fragen
UT	40
ET	40
MT	30

4.3.2 Spezielle Prüfung zu Radsätzen

Die spezielle Prüfung darf nur Fragen beinhalten, die aus einem Fragenkatalog bezüglich Radsätzen ausgewählt wurden.

Während der speziellen Prüfung muss der Kandidat mindestens auf 20 Multiple-Choice-Fragen antworten, einschließlich Fragen zu Berechnungen, ZfP-Verfahren und auf Fragen zu Regelwerken, Normen und Spezifikationen.

Folgende Themen müssen in den Fragen behandelt werden:

- 1) Begriffe;
- 2) Zweck der ZfP;
- 3) typische Prüfausrüstung und Techniken;
- 4) typische Fehler von Radsätzen aus Fertigung und Betrieb;
- 5) typische Verfahren.

Der Fragenkatalog muss von einer unabhängigen Stelle bestätigt werden.

4.3.3 Praktische Prüfung zu Radsätzen

Die praktische Prüfung muss die Anwendung des Prüfverfahrens für die vorgegebenen Radsatz-Prüfungsstücke, die Aufzeichnung (und für Stufe-2-Kandidaten die Bewertung) der Ergebnisdaten im erforderlichen Umfang, sowie die Protokollierung der Ergebnisse in der geforderten Form beinhalten.

Prüfstücke, die zu Schulungszwecken benutzt wurden, dürfen nicht bei der praktischen Prüfung verwendet werden.

Jedes Prüfungsstück muss eindeutig gekennzeichnet sein und eine Prüfungsstückdokumentation muss vorliegen, in der alle Ausrüstungseinstellungen für die Erkennung der aufgeführten Inhomogenitäten innerhalb des Prüfungsstückes enthalten sind. Es muss eindeutig durch eine angemessene permanente Markierung identifizierbar sein, so dass es vollständig rückverfolgbar ist. Eine derartige Markierung darf die praktische Prüfung oder Inspektion des Prüfungsstückes nicht störend beeinflussen und muss, wenn möglich, vor dem Kandidaten verdeckt gehalten werden, während das Stück in der Prüfung genutzt wird. Die Prüfungsstückdokumentationen für Bewertung von Prüfungen müssen auf der Grundlage von mindestens zwei unabhängigen Prüfungen erstellt werden und von Stufe-3-ZfP-Personal für Radsätze validiert werden. Die unabhängigen Prüfberichte, aus denen die Prüfungsstückdokumentationen erstellt werden, sind als Aufzeichnungen aufzubewahren.

Die praktische Prüfung muss durchgeführt werden mit:

- Prüfungen und Verfahrensbeschreibungen, die typisch sind für den Einsatzort des Kandidaten;
- Fehlern, die typischerweise bei der Instandhaltung nachgewiesen werden. Sie sollten natürlich oder künstlich erzeugt sein.

Es wird verlangt, dass der Kandidat seine Fähigkeit zu Folgendem nachweist:

- Aufbau der Prüfeinrichtung;
- Überprüfung und Justierung der Prüfeinrichtung;
- Durchführung der Prüfungen an spezifizierten Prüfungsstücken;
- Ausfüllen der Prüfberichte.

Der Stufe-1-Kandidat muss den ZfP-Anweisungen des Prüfungsbeauftragten folgen.