

DIN EN ISO 22074-4



ICS 45.080

Einsprüche bis 2024-02-01

Entwurf

**Bahninfrastruktur –
Schienenbefestigungssysteme –
Teil 4: Prüfverfahren bei wiederkehrenden Belastungen
(ISO 22074-4:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 22074-4:2023**

Railway infrastructure –
Rail fastening systems –
Part 4: Test method for resistance to repeated loading (ISO 22074-4:2022);
German and English version prEN ISO 22074-4:2023

Infrastructure ferroviaire –
Systèmes de fixation du rail –
Partie 4: Méthode d'essai pour la détermination de résistance aux charges répétitives
(ISO 22074-4:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 22074-4:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-12-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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), Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 22074-4:2022 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 269 „Railway applications“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 22074-4:2023 durch das Technische Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-04 UA „Schienenbefestigungssysteme“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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

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

ISO 7500-1:2018	siehe	DIN EN ISO 7500-1:2018-05
ISO 9513	siehe	DIN EN ISO 9513

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7500-1:2018-05, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 7500-1:2018*

DIN EN ISO 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 22074-4:2024-01

– Leerseite –

Bahninfrastruktur – Schienenbefestigungssysteme – Teil 4: Prüfverfahren bei wiederkehrenden Belastungen (ISO 22074-4:2022)

Railway infrastructure – Rail fastening systems – Part 4: Test method for resistance to repeated loading (ISO 22074-4:2022)

Infrastructure ferroviaire – Systèmes de fixation du rail – Partie 4: Méthode d'essai pour la détermination de résistance aux charges répétitives (ISO 22074-4:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole	6
5 Prüfverfahren	7
5.1 Allgemeines Prinzip	7
5.2 Prüfgerät	8
5.2.1 Schiene	8
5.2.2 Kraftzylinder	8
5.2.3 Lastangriffskopf	8
5.2.4 Wegmessgeräte	8
5.2.5 Kraftmessgeräte	9
5.3 Prüfkörper	9
5.3.1 Schwelle oder andere Schienenträger	9
5.3.2 Befestigung	9
5.4 Verfahren für eine Schiene	9
5.4.1 Allgemeines	9
5.4.2 Prüfvorbereitung	10
5.4.3 Spannkraft	10
5.4.4 Durchschubwiderstand in Längsrichtung	10
5.4.5 Vertikale statische Steifigkeit des Schienenbefestigungssystems	11
5.4.6 Zyklische Belastung	11
5.4.7 Wiederholungsprüfung	16
5.4.8 Abschließende Kontrolle	16
5.5 Verfahren für zwei Schienen	16
5.5.1 Allgemeines	16
5.5.2 Prüfgerät	16
5.5.3 Verfahren	17
6 Prüfbericht	18
Literaturhinweise	20

Bilder

Bild 1 — Position des Lastangriffs	7
Bild 2 — Anordnung für die Prüfung von zwei Schienenauflagern	10
Bild 3 — Prüfanordnung für eine Schiene	13
Bild 4 — Prüfanordnung für eine Schiene bei Verwendung von zwei Schienenauflagern	14
Bild 5 — Lastangriffsanordnungen	15
Bild 6 — Verschiebungsmesspunkte	16
Bild 7 — Prüfanordnung für zwei Schienen	17

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 22074-4:2022 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 269 „Railway applications“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ als prEN ISO 22074-4:2023 übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22074-4:2022 wurde von CEN als prEN ISO 22074-4:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 269, *Railway applications*, Unterkomitee SC 1, *Infrastructure* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 22074 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Laborprüfverfahren zur Aufbringung wiederkehrender Lastzyklen fest, die Verformungen repräsentieren, wie sie vom Verkehr auf Eisenbahngleisen verursacht werden. Es wird zur Bewertung des Langzeitverhaltens von Schienenbefestigungssystemen verwendet.

Dieses Dokument ist für kraftschlüssig verbundene Schienen auf Schwellen, Weichenschwellen und schotterlosen Gleisen sowie für eingebettete Schienen anwendbar.

Das Prüfverfahren gilt für ein komplettes Schienenbefestigungssystem.

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).

ISO 22074-1, *Railway infrastructure — Rail fastening systems — Part 1: Vocabulary*

ISO 22074-2, *Railway infrastructure — Rail fastening systems — Part 2: Test method for longitudinal rail restraint*

ISO 22074-7, *Railway infrastructure — Rail fastening systems — Part 7: Test method for clamping force and uplift stiffness*

ISO 22074-8:2022, *Railway infrastructure — Rail fastening systems — Part 8: Test method for vertical stiffness*

ISO 7500-1:2018, *Metallic materials — Calibration and verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Calibration and verification of the force-measuring system*

ISO 9513, *Metallic materials — Calibration of extensometer systems used in uniaxial testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 22074-1.

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

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

3.1

Leistungsanforderung

Anforderungen an die aufgebrachte Belastung und vor der Durchführung der Prüfung identifizierte Bestanden-/Nicht-bestanden-Kriterien

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anforderungen können in einer technischen Spezifikation des Auftraggebers oder Normen wie der Normenreihe EN 13481 oder EN 17319 angegeben sein.

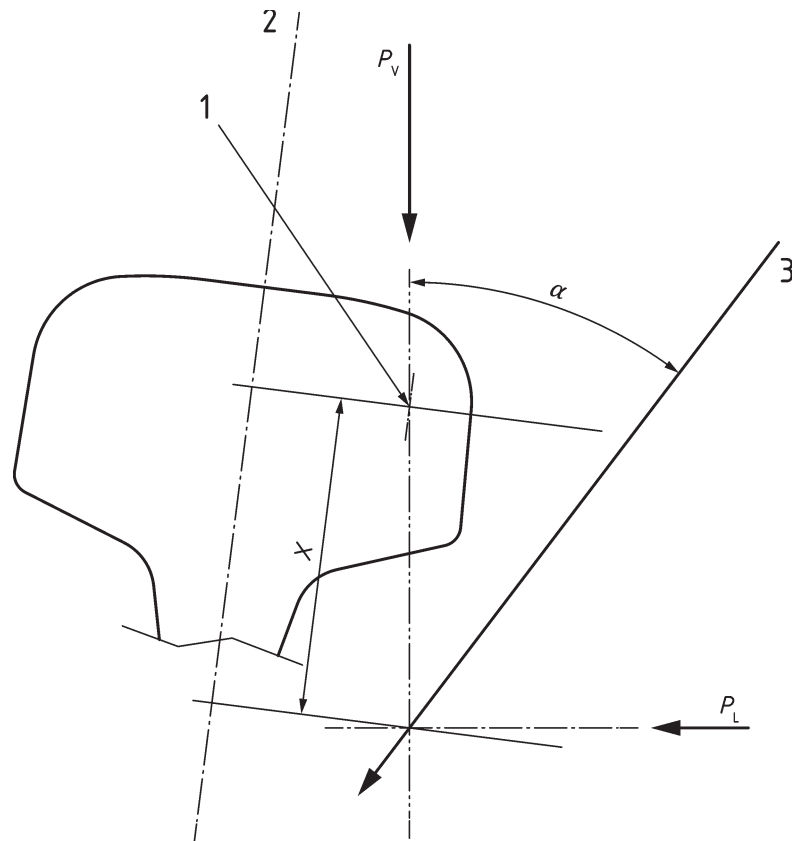
4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

α	Winkel zwischen der Belastungslinie und einer Linie senkrecht zur Bezugsfläche der Schiene	°
F	Durchschubwiderstand in Längsrichtung, d. h. maximale axiale Kraft auf die Schiene in Schienenlängsrichtung, die keine bleibende Verschiebung verursacht	kN
F_{SAmax}	auf das Schienenbefestigungssystem wirkende Kraft zur Bestimmung der statischen Steifigkeit des Schienenbefestigungssystems	kN
F_{SA1}	unterer Grenzwert der Kraft zur Bestimmung der statischen Steifigkeit des Schienenbefestigungssystems	kN
F_{SA2}	oberer Grenzwert der Kraft zur Bestimmung der statischen Steifigkeit des Schienenbefestigungssystems	kN
P_{max}	maximale durch das Stellglied aufgebrachte Last während der wiederholten Belastungsprüfung	kN
P_{min}	minimale durch das Stellglied aufgebrachte Last während der wiederholten Belastungsprüfung	kN
P_L	Lastkomponente parallel zur Bezugsfläche der Schienen	kN
P_V	Lastkomponente senkrecht zur Bezugsfläche der Schienen	kN
X	Lage der Angriffslinie von P_L unterhalb des Krümmungsmittelpunkts der Fahrkante des Schienenkopfs, wie in Bild 1 dargestellt	mm

ANMERKUNG 1 $\frac{P_L}{P_V} = \tan \alpha$

ANMERKUNG 2 Die Bezugsfläche ist in ISO 22074-1 festgelegt.



Legende

- 1 Krümmungsmittelpunkt der Fahrkante
- 2 Mittellinie des Schienenprofils
- 3 Lastangriffslinie

Bild 1 — Position des Lastangriffs

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines Prinzip

Eine zyklische Kraft mit konstanter Amplitude greift auf einer vorher festgelegten Belastungslinie und Position auf dem Schienenkopf an. Die Größenordnung, Neigung und der Angriffspunkt der Last, die zu verwenden sind, werden aus der Steifigkeit des Schienenbefestigungssystems, den Achslasten und der Beschaffenheit der Gleisbögen, für die das Befestigungssystem geprüft wird, abgeleitet.

Eine zyklische Kraft mit konstanter Amplitude wird durch einen einzelnen Kraftzylinder aufgebracht.

Das Leistungsvermögen wird durch die Veränderung der Spannkraft, des Durchschubwiderstands in Längsrichtung, der vertikalen Steifigkeit und der Schienenlage sowie durch die Sichtprüfung der Komponenten während der Prüfung bestimmt.

Wenn die Prüfbedingungen von der niederfrequenten dynamischen Steifigkeit des Befestigungssystems abhängig sind, muss diese vor dem in 5.4 oder 5.5 festgelegten wiederholten Lastprüfverfahren anhand des Verfahrens nach ISO 22074-8:2022, 7.2, gemessen werden.

ANMERKUNG Für das in Abschnitt 5 beschriebene Referenzprüfverfahren ist eine Anleitung zur Ableitung der Lasten und der Beanspruchungsgeometrie in CEN/TR 17320 enthalten.

5.2 Prüfgerät

5.2.1 Schiene

Ein kurzes Schienenstück (ungefähr 0,5 m je Schienenaufleger oder bei Bedarf auch länger) des Profils, für welches das zu prüfende Schienenbefestigungssystem ausgelegt ist, muss verwendet werden. Die Schiene muss im originalen Walzzustand entzundert sein und darf weder losen Rost auf der Oberfläche aufweisen, noch am Fuß poliert sein.

Der Schienenkopf kann zur Aufnahme des Lastangriffs geändert werden, außer bei der Prüfung von Befestigungen, die den Schienensteg stützen. Das Maß X in Bild 5 bezieht sich auf das Bemessungsschienenprofil für das Schienenbefestigungssystem.

Bei einer eingebetteten Schiene ist die Schiene ein Teil des Prüfkörpers. Die Länge des Schienenstücks ist in 5.3.1 festgelegt.

5.2.2 Kraftzylinder

Ein Kraftzylinder, der in der Lage ist, eine Kraft von 150 kN in zyklischer Weise mit einer Frequenz von (4 ± 1) Hz aufzubringen, muss verwendet werden.

ANMERKUNG Für die gleichzeitige Belastung von zwei und vier Schienenauflagern ist die erforderliche Leistung entsprechend größer.

5.2.3 Lastangriffskopf

Ein Lastangriffskopf, der in der Lage ist, die aufgebrachte Kraft auf die Schiene an der geforderten Stelle am Schienenkopf zu übertragen, muss verwendet werden.

5.2.4 Wegmessgeräte

5.2.4.1 Kalibrierungsverfahren

Wenn kontakthaltende Wegmessgeräte verwendet werden, müssen diese ISO 9513 entsprechen.

Bei kontaktfreien Wegmessgeräten müssen diese so kalibriert werden, dass sie auf jeden Fall die Verschiebung der Schiene relativ zu der tragenden Schwelle oder zu anderen Elementen nach den Anforderungen in 5.2.4.2 messen können.

5.2.4.2 Kalibrierungsanforderung

Das Gerät muss in der Lage sein, die Verschiebungen wie folgt zu messen:

- für Systeme mit einer erwarteten niederfrequenten dynamischen Steifigkeit ≤ 100 MN/m mit einer Messgenauigkeit bei der Längsverschiebung von $\pm 0,02$ mm;
- für Systeme mit einer erwarteten niederfrequenten dynamischen Steifigkeit > 100 MN/m mit einer Messgenauigkeit bei der Längsverschiebung von $\pm 0,01$ mm.

5.2.4.3 Befestigung zur Montage von Wegmessgeräten

Für die Messung der Verschiebung während einer wiederholten Belastung müssen Montagebefestigungen bereitgestellt werden, mit denen zusätzliche Messfehler unter den herrschenden Messbedingungen der Prüfung minimiert werden.

Wenn Längsverschiebungen während der Prüfdurchführung gemessen werden müssen, sollten Schritte unternommen werden, um sicherzustellen, dass die zur Aufnahme der Wegmessgeräte verwendeten Befestigungen

kurz und steif sind. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass die dynamische Reaktion der Befestigung die Genauigkeit oder Wiederholbarkeit der Messungen nicht signifikant beeinflusst.

5.2.5 Kraftmessgeräte

5.2.5.1 Messgeräte

Geräte in Übereinstimmung mit ISO 7500-1:2018, Klasse 1 und über den erforderlichen Kraftbereich müssen verwendet werden.

5.2.5.2 Überprüfung der Kalibrierung

Die Kalibrierung der Kraftzylinder muss regelmäßig in Übereinstimmung mit ISO 7500-1 und mithilfe von Geräten überprüft werden, die nachvollziehbar nach Internationalen Normen zertifiziert worden sind und die das Internationale Einheitensystem (SI) verwenden.

5.3 Prüfkörper

5.3.1 Schwelle oder andere Schienenträger

Eine ganze oder halbe Schwelle, ein Betonblock oder ein anderer Schienenträger mit eingegossenen Befestigungsbauteilen oder Löchern und Schienenauflagern muss verwendet werden, wobei keines der Teile zum Zweck dieser Prüfung modifiziert wurde. Bei nicht symmetrisch zur Längsachse der Schwelle eingegossenen Befestigungskomponenten oder Löchern sollten zwei Schwellen oder zwei halbe Schwellen verwendet werden.

Bei auf der Oberfläche eines schotterlosen Gleises montierten Schienen muss das Befestigungssystem (bzw. zwei Befestigungssysteme, sofern erforderlich, siehe 5.4.2.2) mittig auf der Oberseite eines Bewehrungsstahlblocks montiert werden. Die Länge und Breite des Blocks müssen ausreichend sein, um den Bereich des Schienenbefestigungssystems oder der Schienenbefestigungssysteme so zu tragen, wie diese in dem Gleis befestigt würden. Außerdem muss der Block mindestens 100 mm über alle Komponenten hinausragen, die darin eingebettet sind. Die Tiefe des Blocks muss der Tiefe der festen Fahrbahn oder (230 ± 10) mm entsprechen, je nachdem, welches Maß geringer ist.

Bei an der Oberfläche schotterloser Gleise montierten Schienen mit kontinuierlicher Schienenlagerung muss für die Prüfung eine kontinuierliche Zwischenlage verwendet werden, deren Länge den bei der Bemessung zugrunde gelegten Abständen der Schienenbefestigung entlang der Schiene entspricht. Das für die Prüfung zu verwendende Schienenstück muss mindestens so lang sein wie das Element der Zwischenplatte, und die Abmessungen des Betonblocks müssen die Lagerung der Zwischenplatte über deren gesamte Länge sicherstellen.

Bei einer eingebetteten Schiene muss der Kanal, der die Schienen enthält, ähnlich wie bei einer an der Oberfläche auf Schwellen, Weichenschwellen und fester Fahrbahn befestigten Schiene auf dem Betonblock befestigt sein. Die Länge der Einbettung muss dem üblichen Abstand der Befestigungen für die relevante Befestigungskategorie entsprechen, und die Länge der für die Prüfung verwendeten Schiene muss mindestens der Länge der Einbettung entsprechen.

5.3.2 Befestigung

Alle Befestigungsteile entsprechend ihrem Einsatz im Gleis verwendeten Befestigungsteile müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers zusammengebaut werden.

5.4 Verfahren für eine Schiene

5.4.1 Allgemeines

Das folgende Verfahren ist für die Prüfung einer Schiene bestimmt, die an einem Ende der Schwelle oder Halbschwelle befestigt ist. Werden zwei Schienen verwendet, muss das Verfahren in 5.5 angewendet werden.