

DIN ISO 4386-3



ICS 21.100.10

Entwurf

Einsprüche bis 2019-08-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 4386-3:1992-11

**Gleitlager –
Metallische Verbundgleitlager –
Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren
(ISO 4386-3:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Plain bearings –
Metallic multilayer plain bearings –
Part 3: Non-destructive penetrant testing (ISO 4386-3:2018);
Text in German and English

Paliers lisses –
Paliers lisses métalliques multicouches –
Partie 3: Contrôle non destructif par ressuage (ISO 4386-3:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-06-21 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 nawgl@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 Wälz- und Gleitlager (NAWGL), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Sicherheitsmaßnahmen	7
5 Vorbereitung der Prüffläche	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Mechanische Vorreinigung	8
5.3 Chemische Vorreinigung	8
5.4 Trocknung	8
6 Anwendung des Eindringmittels	8
7 Entfernung von überschüssigem Eindringmittel	8
8 Anwendung des Entwicklers	8
8.1 Allgemeines	8
8.2 Einschränkung	9
9 Prüfung	9
9.1 Bindungsfehler	9
9.2 Gleitfläche	9
10 Nachreinigung	9
11 Prüfbericht	9
Anhang A (normativ) Bezeichnungsklassen und Annahmekriterien	11
A.1 Allgemeines	11
A.2 Annahmekriterien der Klasse A	11
A.3 Annahmekriterien der Klasse B	12
A.4 Annahmekriterien der Klasse C	13
A.5 Annahmekriterien der Klasse D	14
A.6 Annahmekriterien der Klasse E	15

Bilder

Bild A.1 — Anzeigen	11
Bild A.2 — Form und Lage der Anzeigen — Klasse A	12
Bild A.3 — Form und Lage der Anzeigen — Klasse B	13
Bild A.4 — Form und Lage der Anzeigen — Klasse C	14
Bild A.5 — Form und Lage der Anzeigen — Klasse D	15
Bild A.6 — Form und Lage der Anzeigen — Klasse E	16

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 4386-3:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 123 „Plain bearings“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von JISC (Japan) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 118-02-02 AA „Werkstoffe, Schmierung, Prüfung“ im DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL).

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.

DIN ISO 4386 besteht unter dem allgemeinen Titel *Gleitlager — Metallische Verbundgleitlager* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Zerstörungsfreie Ultraschallprüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken $\geq 0,5$ mm
- Teil 2: Zerstörende Prüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken ≥ 2 mm
- Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren

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

ISO 4386-1 siehe DIN ISO 4386-1

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 4386-3:1992-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich geändert;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) neuen Abschnitt 3 „Begriffe“ ergänzt;
- d) Dokument neu strukturiert;
- e) alle Abschnitte technisch überarbeitet;
- f) die Bilder in Anhang A aktualisiert;
- g) die Literaturhinweise gelöscht;
- h) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 4386-1, *Gleitlager — Metallische Verbundgleitlager — Teil 1: Zerstörungsfreie Ultraschallprüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken $\geq 0,5$ mm*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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-Direktiven, 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-Direktiven, 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

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

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 123, *Plain bearings*, Unterkomitee SC 2, *Materials and lubricants, their properties, characteristics, test methods and testing conditions*, erarbeitet.

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.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 4386-3:1992), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Der Anwendungsbereich wurde geändert.
- Normative Verweisungen wurden aktualisiert.
- Ein neuer Abschnitt 3 *Begriffe* wurde ergänzt.
- Das Dokument wurde neu strukturiert.
- Alle Abschnitte wurden technisch überarbeitet.
- Die Bilder in Anhang A wurden aktualisiert.
- Die Literaturhinweise wurden gelöscht.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 4386 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt eine zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren zur Ermittlung von Bindungsfehlern und Fehlstellen in der Gleitfläche des Lagers fest.

Das Eindringverfahren wird angewendet zur Anzeige von

- a) Bindungsfehlern im Übergang zwischen Lagerstützkörper/Lagerwerkstoff auf den Stirn- und Teilflächen von Verbundgleitlagern, die mit dem in ISO 4386-1 festgelegten Ultraschall-Prüfverfahren nicht erfasst werden können, und
- b) Fehlstellen in der Gleitfläche des Lagers.

Das Eindringverfahren wird im Prinzip an fertig bearbeiteten Verbundlagern angewendet.

Die Bindungsprüfung wird üblicherweise an gegossenen Verbundlagern durchgeführt, deren Stützkörper aus Stahl, Stahlguss oder Bronzeguss besteht. Sie kann auch als ein nicht produktionsbezogenes Verfahren eingesetzt werden, um bei der Ermittlung von Fehlern im Herstellungsprozess bei anderen Lagerwerkstoffarten zu helfen. Stützkörper, die sich nicht oder nur schlecht verzinnen lassen, z. B. perlitisches Gusseisen, nichtrostender Stahl und Aluminiumguss, können nicht geprüft werden, weil keine Bindung zwischen Lagerwerkstoff und Lagerstützkörper möglich ist.

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 4386-1, *Plain bearings — Metallic multilayer plain bearings — Part 1: Non-destructive ultrasonic testing of bond of thickness greater than or equal to 0,5 mm*

ASTM-E 1417, *Standard Practice for Liquid Penetrant Testing*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Sicherheitsmaßnahmen

Da bei den Verfahren der Eindringprüfungen häufig gefährliche, leicht entzündliche und/oder flüchtige Stoffe verwendet werden müssen, sind die entsprechenden Maßnahmen zur Unfallverhütung, zum Gebrauch von gefährlichen Stoffen sowie zum Umweltschutz zu ergreifen. Die Prüfung sollte aus diesem Grund von geschultem Personal durchgeführt werden.

5 Vorbereitung der Prüffläche

5.1 Allgemeines

Die zu prüfenden Oberflächen müssen frei von Rückständen sein, damit das Eindringmittel in eventuell vorhandene Fehlstellen eindringen kann. Anhaftende Metallsplinter und Späne, die durch das Bearbeiten verursacht werden, müssen mechanisch entfernt werden und anhaftendes Öl und Fett mit chemischen Mitteln. Abschließend muss die Prüffläche sorgfältig bei einer Temperatur von höchstens 55 °C getrocknet werden.

Die Oberflächenrauheit der Prüffläche muss $R_a \leq 5 \mu\text{m}$ betragen.

5.2 Mechanische Vorreinigung

Rost usw. muss durch Abbürsten, Schmirgeln, Schleifen, Strahlen oder ähnliche Verfahren entfernt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Fehler auf keinen Fall durch die Vorreinigung verschlossen werden. Falls erforderlich, wird nach einem mechanischen Verfahren eine Beizbehandlung empfohlen. Die Oberfläche ist dann gründlich zu spülen und zu trocknen.

5.3 Chemische Vorreinigung

Rückstände müssen durch geeignete Reinigungsmittel entfernt werden, z. B. durch Entfettungs-, Beiz- oder Entlackungsmittel. Nach dem Einsatz der Reinigungsmittel müssen diese vollständig von der Prüffläche und aus den Fehlstellen entfernt werden, z. B. durch Spülen der Prüffläche.

5.4 Trocknung

Nach Beendigung der Vorreinigung müssen die zu prüfenden Flächen so getrocknet werden, dass in den Flächen weder Wasser noch Reinigungsmittel verbleiben.

6 Anwendung des Eindringmittels

6.1 Für die Prüfung ist ein mit Wasser oder Lösemittel abwaschbares Eindringmittel zu verwenden. Die Prüftemperatur, d. h. die Temperatur der Prüffläche, muss zwischen 10 °C und 50 °C betragen.

ANMERKUNG Ein hochviskoses Eindringmittel erhöht die Sicherheit bei der Zwischenreinigung.

6.2 Das Eindringmittel muss durch Eintauchen des Lagers oder durch Pinseln oder Sprühen aufgebracht werden. Die Eindringdauer muss 10 min bis 20 min betragen. Bei hochviskosen Eindringmitteln muss sie mindestens 20 min betragen. Die zu prüfenden Flächen müssen während dieser Zeit ständig feucht sein.

7 Entfernung von überschüssigem Eindringmittel

Das wasserbasierte Eindringmittel ist durch Spülen oder Sprühen mit Wasser (ohne synthetische Waschhilfsmittel) unter Verwendung einer Handdusche mit einem Wasserdruck < 2 bar zu entfernen, und das lösemittelbasierte Eindringmittel mit einem Tuch, das leicht mit einem für das Eindringmittel geeigneten Lösemittel getränkt ist. Übermäßiges Abwaschen ist zu vermeiden, indem die Anweisungen des Prüfmittelherstellers befolgt werden. Es muss jedoch auf eine vollständige Entfernung des Eindringmittels, ohne verbleibende Spuren davon auf der Oberfläche, insbesondere in Nuten, Rillen und Ecken, geachtet werden. Das zur Entfernung des Eindringmittels verwendete Wasser oder Lösemittel darf nicht wärmer als 50 °C sein.

8 Anwendung des Entwicklers

8.1 Allgemeines

Der Entwickler muss unmittelbar, nachdem die Fläche vollständig getrocknet ist, auf die Prüffläche aufgebracht werden.

Der Entwickler ist ein Pulver, das in einer Flüssigkeit suspendiert und muss deshalb vor dem Auftragen auf die Prüffläche gut umgerührt oder geschüttelt werden. Der Auftrag darf mittels Spritzpistole oder Spraydose erfolgen. Es muss ein dünner gleichmäßiger Film sichergestellt sein. Die Schichtdicke des Entwicklers muss den Anweisungen des Prüfmittelherstellers entsprechen.

Bei fluoreszierenden Eindringmitteln darf das Pulver in einer Wirbelkammer aufgebracht werden.

Da das Eindringmittel vom Entwickler rasch aufgenommen wird, muss die Prüffläche sofort nach dem Auftragen des Entwicklers beobachtet werden, um die Anzeigen später besser interpretieren zu können. Der Vergleich der Anzeigen mit den Annahmekriterien ist innerhalb von 10 min bis 20 min durchzuführen. Eine leichte, gleichmäßige Verfärbung ist zulässig.

8.2 Einschränkung

Die Chemikalien in Eindringmittel und Entwickler müssen den Anforderungen von ASTM-E 1417 oder einer vergleichbaren Norm entsprechen, und sollten vor dem vom Hersteller angegebenen Verfallsdatum verwendet werden.

9 Prüfung

9.1 Bindungsfehler

Anzeigen im Übergang zwischen Lagerstützkörper/Lagerwerkstoff auf den Stirn- oder Teilflächen von Verbundgleitlagern müssen nach ISO 4386-1 bewertet werden.

9.2 Gleitfläche

Fehlstellen auf der Oberfläche, wie tiefe Werkzeugspuren oder Ausbrechen von großen Kristallen, können Anzeigen ergeben, die nicht bewertet werden können. Diese Flächen sind nach einer erneuten sorgfältigen Bearbeitung nochmals zu prüfen.

Vereinzelte Anzeigen, deren Maße 1,5 mm nicht überschreiten, sind zu vernachlässigen.

Die Ergebnisse der Oberflächenprüfung müssen durch Vergleich mit Bild A.2 bis Bild A.6 beurteilt und klassifiziert werden. Es sind fünf von A bis E bezeichnete Klassen in absteigender Qualität festgelegt (siehe Anhang A).

Die für den Vergleich herangezogene Bezugsoberfläche darf quadratisch oder rechteckig sein. Sie muss eine Fläche von 1 dm² haben.

10 Nachreinigung

Nach der Endkontrolle ist eine Nachreinigung des Teiles nur dann erforderlich, wenn Rückstände des Eindringmittels auf nachfolgende Behandlungen oder Anforderungen des Betriebs störend einwirken könnten.

11 Prüfbericht

Über das Ergebnis ist ein Prüfbericht anzufertigen, der folgende Angaben enthalten muss:

- Hinweis auf dieses Dokument, d. h. ISO 4386-3:2018;
- Maße und Werkstoff des Gleitlagers;
- Bezeichnung des verwendeten Prüfmittels mit Namen des Herstellers, Produktbezeichnung und Losnummer;
- Ergebnis der Bindungsprüfung im Übergang zwischen Lagerstützkörper/Lagerwerkstoff mit Angabe der zulässigen und gefundenen Fehlergruppe;