# DIN ISO 4386-1

DIN

ICS 21.100.10

*Entwurf*

Einsprüche bis 2022-01-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 4386-1:2015-12

# Gleitlager – Metallische Verbundgleitlager – Teil 1: Zerstörungsfreie Ultraschallprüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken ≥ 0,5 mm (ISO 4386-1:2019); Text Deutsch und Englisch

Plain bearings –
Metallic multilayer plain bearings –
Part 1: Non-destructive ultrasonic testing of bond of thickness ≥ 0,5 mm (ISO 4386-1:2019);
Text in German and English

Paliers lisses –
Paliers lisses métalliques multicouches –
Partie 1: Contrôle non destructif aux ultrasons des défauts d'adhérence d'épaisseur ≥ 0,5 mm (ISO 4386-1:2019);
Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-11-05 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

# Inhalt

Seite

**Nationales Vorwort** . . . . . **3**
**Nationaler Anhang NA** (informativ) **Literaturhinweise** . . . . . **4**
**Vorwort** . . . . . **5**
**1 Anwendungsbereich** . . . . . **6**
**2 Normative Verweisungen** . . . . . **6**
**3 Begriffe** . . . . . **6**
**4 Symbole** . . . . . **6**
**5 Prüfausrüstung** . . . . . **7**
**5.1 Ultraschallgerät** . . . . . **7**
**5.2 Prüfkopf** . . . . . **7**
**5.3 Vergleichskörper** . . . . . **7**
**6 Vorbereitung der Prüffläche** . . . . . **7**
**7 Prüfung** . . . . . **7**
**7.1 Allgemeines** . . . . . **7**
**7.2 Prüfung mit einem Rückwandecho** . . . . . **7**
**7.3 Prüfung ohne ein Rückwandecho** . . . . . **8**
**8 Prüfklassen** . . . . . **11**
**9 Fehlergruppen** . . . . . **11**
**10 Auswertung** . . . . . **12**
**10.1 Allgemeines** . . . . . **12**
**10.2 Kennzeichnung von Fehlstellen** . . . . . **13**
**10.3 Bezeichnung** . . . . . **13**
**Literaturhinweise** . . . . . **14**

# Bilder

**Bild 1 —Prüfung mit einem Rückwandecho** . . . . . **8**
**Bild 2 — Prüfung ohne ein Rückwandecho: Anzeige und Justierung des Referenzechos** . . . . . **9**
**Bild 3 — Prüfung ohne ein Rückwandecho: Anzeige einer einwandfreien Bindung** . . . . . **10**
**Bild 4 — Prüfung ohne ein Rückwandecho: Anzeige einer fehlerhaften Bindung** . . . . . **11**

# Tabellen

**Tabelle 1 — Fehlergruppen** . . . . . **12**



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 4386-1:2019, 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 beigefügt. 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 ≥ 0,5 mm*

— *Teil 2: Zerstörende Prüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken ≥ 2 mm*

— *Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren*

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende Deutsche Dokument hingewiesen:

| | | |
|---|---|---|
| ISO 4287 | siehe | DIN EN ISO 4287 |
| ISO 4386-3 | siehe | DIN ISO 4386-3 |
| ISO 6280 | siehe | DIN ISO 6280 |

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

**Änderungen**

Gegenüber DIN ISO 4386-1:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Anpassung an aktuelle Gestaltungsrichtlinien;

b) Hinzufügen von Abschnitt 3 „Begriffe“.



AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

# Nationaler Anhang NA
(informativ)

# Literaturhinweise

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

DIN ISO 4386-3, *Gleitlager — Metallische Verbundgleitlager — Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren*

DIN ISO 6280, *Gleitlager — Anforderungen an Stützkörper für dickwandige Verbundgleitlager*



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

## 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-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.

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 123, *Plain bearings*, Unterkomitee SC 2, *Materials and lubricants, their properties, characteristics, test methods and testing conditions* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 4386-1:2012), die geringfügig geändert wurde. Die Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

— Anpassung an die ISO-Richtlinien, einschließlich der Implementierung von Abschnitt 3 *Begriffe*.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 4386 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.

AVA Documents
Document Sharing Hub



Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Ultraschall-Prüfverfahren zur Ermittlung von Bindungsfehlern zwischen Lagermetall und Stützkörper fest. Die Prüfung kann an metallischen Verbundgleitlagern durchgeführt werden, deren Stützkörper aus Stahl oder Werkstoffen auf Kupfer-Basis bestehen und die mit Lagermetallen auf Blei- und Zinnbasis mit Schichtdicken ≥ 0,5 mm ausgegossen sind. Für Stützkörper aus Gusseisen gilt dieses Dokument nur eingeschränkt.

Die Bindungsfehler werden anhand des an der Grenzfläche zwischen Lagermetall und Stützkörper reflektierten Ultraschallsignals bestimmt.

Eine Ultraschallprüfung ist in den Randzonen der Gleitfläche, an Bundseiten, Flügelflächen, Schmierlöchern, Nuten usw. in einem Bereich nicht durchführbar, der kleiner als der halbe Prüfkopfdurchmesser (Schwingerdurchmesser) ist, wegen undefinierter Reflexionen. Gleiches gilt für die Prüfung bei Lagern mit Schwalbenschwanznuten in der Bindung. An den Nutkanten ist eine Ultraschallprüfung der Bindung nicht durchführbar.

Am sichtbaren Übergang zwischen Lagerstützkörper und Lagermetall ist (an den Stirn- und Flügelflächen) eine Beurteilung der Bindung nur mit dem Eindringverfahren nach ISO 4386-3 möglich.

In diesem Dokument wird nur das Impulsecho-Verfahren umfassend beschrieben. Nach diesem Dokument erlaubt das Ultraschallverfahren nur eine qualitative Beurteilung der Bindung und quantitative Bestimmung der Bindungsfestigkeit. Bei dieser Ultraschallprüfung der Bindung wird lediglich zwischen einwandfreier und fehlender Bindung unterschieden.

## 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 4386-3, *Plain bearings — Metallic multilayer plain bearings — Part 3: Non-destructive 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 https://www.iso.org/obp

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

## 4 Symbole

Das folgende Symbol wird in diesem Dokument verwendet:

*Ra* Mittenrauwert



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12

# 5 Prüfausrüstung

## 5.1 Ultraschallgerät

Zur Prüfung muss ein Impulsecho-Ultraschallgerät mit gleichgerichteter A-Bild-Darstellung verwendet werden. Das Gerät muss mit einem in dB kalibrierten Verstärkungssteller und justierbaren Prüfbereichen ausgestattet sein.

## 5.2 Prüfkopf

Für das genormte Verfahren sind die üblichen Senkrechtprüfköpfe mit einer Größe und Arbeitsfrequenz in Abhängigkeit von der Dicke der Lagermetallschicht und des Stützkörpers sowie vom Werkstoff des Stützkörpers auszuwählen. Die üblichen Prüfkopfdurchmesser liegen in einem Bereich von 24 mm für 2-MHz-Prüfköpfe bis zu 6 mm für 10-MHz-Prüfköpfe. Bei Schichtdicken < 1 mm dürfen SE-Prüfköpfe für die Prüfung gewählt werden.

## 5.3 Vergleichskörper

Der Prüfbereich ist mit einem Vergleichskörper einzustellen, der den Dicken des zu prüfenden Lagers entspricht.

# 6 Vorbereitung der Prüffläche

Die Prüffläche muss einen Mittenrauwert von $Ra \leq 5$ µm haben. Nach der Bearbeitung müssen Schmutz und Ölrückstände mit geeigneten Reinigungsmitteln entfernt werden.

# 7 Prüfung

## 7.1 Allgemeines

Die Gleitlager sind entweder durch Abrastern im Direktkontakt mit leichtem Maschinenöl als Koppelmittel oder durch Abrastern in Tauchtechnik zu prüfen. Unterdrückung und zeitabhängige Verstärkungsfunktion sind abzuschalten. Vorzugsweise ist die Prüfung von der Lagermetallseite unter Berücksichtigung des Rückwandechos durchzuführen. Bei Gleitlagern mit kleinerem Durchmesser kann die Prüfung durch Direktkontakt von der Lagermetallseite aus zu Schwierigkeiten führen, wegen des eingeschränkten Zugangs für den Ultraschallprüfkopf. In diesem Fall dürfen die Lager durch Abrastern vom Lagerrücken aus im Direktkontakt geprüft werden.

## 7.2 Prüfung mit einem Rückwandecho

Allgemeine Voraussetzungen sind:

a) die Kontaktfläche ist für den Prüfkopf frei zugänglich;

b) die Rückwand ist durchgängig parallel zur Oberfläche des Lagermetalls;

c) innerhalb des Stützkörperwerkstoffs sind keine Hohlräume (Bohrlöcher, Kanäle usw.) vorhanden.

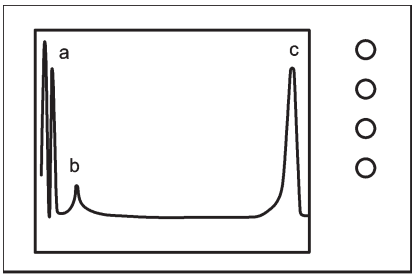
Der Prüfbereich und die Empfindlichkeit sind so einzustellen, dass mindestens das erste Rückwandecho auf der rechten Seite des Bildschirms mit einer Höhe von etwa 80 % der Bildschirmhöhe abgebildet wird. Im Bild 1 erscheint das Bindungsecho (BE) auf der linken Bildschirmseite in der Nähe des Eintrittsechos (IS). Falls Unklarheiten bestehen, ob das erste Rückwandecho auf dem Bildschirm angezeigt wird, ist ein Vergleichskörper zur Justierung heranzuziehen.

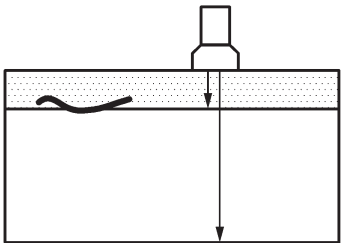
Ein Bindungsfehler ist vorhanden, wenn das Rückwandecho vom Bildschirm verschwindet und gleichzeitig auf der linken Seite des Bildschirms ein größeres und mehrfach wiederholtes Bindungsecho auftritt (siehe Bild 1). Die Begrenzung des erkannten Fehlerbereichs liegt unter der Mitte des Prüfkopfdurchmessers, wenn sich das Rückwandecho unter den oben angegebenen Bedingungen auf seine halbe Höhe verringert.

AVA Documents
Document Sharing Hub

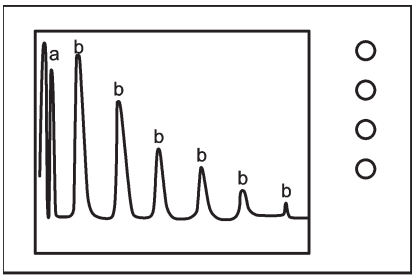


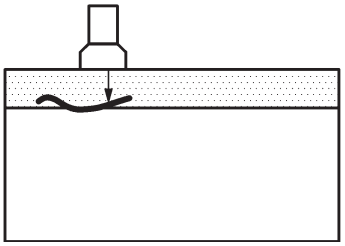
Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12



**a) Einwandfreie Bindung**



**b) Fehlerhafte Bindung**

**Legende**

[a] Eintrittsecho (IS).
[b] Bindungsecho (BE).
[c] Erstes Rückwandecho ($WE_1$).

**Bild 1 —Prüfung mit einem Rückwandecho**

## 7.3 Prüfung ohne ein Rückwandecho

Sind die in 7.2 angegebenen Voraussetzungen nicht gegeben, muss die Prüfung ohne Rückwandecho durchgeführt werden.

Dazu wird ein Vergleichskörper verwendet, der eine einwandfreie Bindung zwischen einem ähnlichen Stützkörperwerkstoff und einem ähnlichen Lagermetallausguss aufweist wie das zu prüfende Lager. Das Referenz-Bindungsecho wird auf 20 % der Bildschirmhöhe eingestellt (siehe Bild 2).



Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN ISO 4386-1:2021-12