

Gleitlager

Metallische Verbundgleitlager
Zerstörungsfreie Ultraschall-Prüfung der Bindung
Identisch mit ISO 4386-1 : 1992

DIN
ISO 4386
Teil 1

Plain bearings; Metallic multilayer plain bearings; Non-destructive ultrasonic testing of bond; Identical with ISO 4386-1 : 1992
Paliers lisses; Paliers lisses métalliques multicouches; Contrôle non destructif aux ultrasons des défauts d'adhérence; Identique à ISO 4386-1 : 1992

Ersatz für Ausgabe 10.82

Die Internationale Norm ISO 4386-1 : 1992, „Plain bearings; Metallic multilayer plain bearings; Non-destructive ultrasonic testing of bond“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Mit der Gründung des Unterkomitees ISO/TC 123/SC 2 im Jahre 1974 wurde die Arbeitsgruppe WG 6 beauftragt, sich mit dem Studium normungswürdiger Lager-Werkstoff-Prüfungen zur Beurteilung der Bindung zwischen Lagermetall und Stützkörper zu befassen. Die vorliegende Norm ist die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 4386-1 : 1992 und wurde im Unterausschuß NGL/UA 2.6 bearbeitet. Die in dieser Norm zitierten Internationalen Normen entsprechen den jeweils in Klammern gesetzten Deutschen Normen: ISO 4386-2 (DIN ISO 4386 Teil 2), ISO 4386-3 (DIN ISO 4386 Teil 3), ISO 6280 (DIN ISO 6280), ISO 7963 (DIN 54122).

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Gleitlager (NGL) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

Deutsche Übersetzung

Gleitlager

Metallische Verbundgleitlager

Teil 1: Zerstörungsfreie Ultraschall-Prüfung der Bindung

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten Entwürfe zu Internationalen Normen werden den Mitgliedskörperschaften zunächst zur Annahme vorgelegt, bevor sie vom Rat der ISO als Internationale Normen bestätigt werden. Sie werden nach den Verfahrensregeln der ISO angenommen, wenn mindestens 75% der abstimmenden Mitgliedskörperschaften zugestimmt haben.

Die Internationale Norm ISO 4386-1 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 123 Gleitlager erstellt.

Diese 2. Fassung ersetzt die 1. Fassung (ISO 4386-1 : 1982), welche technisch überarbeitet wurde.

ISO 4386 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel: Gleitlager; Metallische Verbundgleitlager:

Teil 1: Zerstörungsfreie Ultraschall-Prüfung der Bindung

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

Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren

Der Anhang A dient nur zur Information.

1 Zweck

Diese Norm legt ein Ultraschall-Prüfverfahren zur Ermittlung von Bindungsfehlern zwischen Lagermetall und Stützkörper fest. Die Prüfung kann an metallischen Verbundgleitlagern, bestehend aus Stützkörpern und aufgegossenen Lagermetallen auf Blei- und Zinn-Basis mit Schichtdicken $\geq 0,5$ mm durchgeführt werden.

Die Prüfung ist in einem Bereich bei einer Entfernung von einem halben Schwingerdurchmesser von den Lagerkanten, Schmierlöchern, Nuten usw. wegen undefinierter Reflexionen nicht durchführbar. Bei Lagern mit Schwalbenschwanznuten in der Bindung ist die Prüfung an den Nutkanten eventuell nicht durchführbar. Die Beurteilung der Bindung zwischen Lagerstützkörper und Lagerwerkstoff auf den Stirn- und Teilflächen ist mit dem Eindringverfahren nach ISO 4386-3 möglich.

Das Ultraschall-Verfahren nach dieser Norm erlaubt im Gegensatz zur quantitativen Bestimmung der Bindungsfestigkeit nach ISO 4386-2 nur eine qualitative Beurteilung der Bindung.

In dieser Norm wird nur das Impulsecho-Verfahren mit Einschallung von der Lagermetallseite aus beschrieben. Bei der Einschallung von der Stützkörperseite aus ist analog zu verfahren.

Zur Beurteilung der Bindungsqualität dient die von der Bindungsfläche Lagermetall/Stützkörper reflektierende Schallenergie.

2 Verweisungen auf andere Normen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Bezugnahme in diesem Text Festlegungen dieser Internationalen Norm bilden. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen werden überarbeitet und Parteien, die auf der Basis dieser Internationalen Norm Vereinbarungen treffen, werden ersucht darauf zu achten, die neuesten Ausgaben der unten aufgeführten Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO unterhalten Register der jeweils gültigen Internationalen Normen.

ISO 2400 : 1972 Schweißungen aus Stahl; Kontrollkörper für die Justierung von Ultraschall-Prüfgeräten

ISO 4386-2 : 1982 Gleitlager; Metallische Verbundgleitlager; Teil 2: Zerstörende Prüfung der Bindung für Lagermetall-Schichtdicken ≥ 2 mm

ISO 4386-3 : 1992 Gleitlager; Metallische Verbundgleitlager; Teil 3: Zerstörungsfreie Prüfung nach dem Eindringverfahren

ISO 7963 : 1985 Schweißungen aus Stahl; Kontrollkörper Nr 2 für die Ultraschall-Prüfung von Schweißverbindungen

3 Kurzzeichen

Die folgenden Kurzzeichen werden in dieser Norm verwendet:

IS: Sendeimpuls

BE: Bindungsecho

WE: Rückwandecho

RE: Referenzecho

Tabelle 1. **Prüfkopf — Auswahl**

Lagermetall-Schichtdicke mm	Stützkörper-Dicke (Stahl) ¹⁾ mm	Prüfkopf-Durchmesser mm	Prüfkopf-Frequenz MHz	Prüfkopf-Typ
> 2	20 bis 250	10 bis 30	2 bis 5	Einzelschwinger-Prüfkopf
1 bis 3	5 bis 50	10 bis 15	4 bis 6	SE-Prüfkopf
0,5 bis 3	1 bis 25	6	10	SE-Prüfkopf
¹⁾ Bei Gußeisen wird der Höchstwert um den Faktor 0,5 vermindert, bei Bronze um den Faktor 0,3 bis 0,2.				

4 Prüfgerät

4.1 Ultraschallgerät

Ein Impulsecho-Ultraschall-Prüfgerät mit gleichgerichteter A-Bild-Darstellung muß für die Prüfung verwendet werden. Das Gerät muß mit einem in dB kalibrierten Verstärkungssteller und justierbaren Meßbereichen ausgerüstet sein. Unterdrückungs- und Verstärkerschwelle sind abzuschalten.

4.2 Prüfköpfe

Größe, Arbeitsfrequenz und Typ des Prüfkopfes sind je nach Dicke der Lagermetallschicht, der Dicke des Stützkörpers und des Stützkörper-Werkstoffs zu wählen, siehe Tabelle 1.

Bei dünnen Lagerausgüssen, bei denen der Sendeimpuls und das Bindungsecho nicht getrennt voneinander auf dem Bildschirm abgebildet werden können, müssen Sender-Empfänger-Prüfköpfe (SE-Prüfköpfe) mit höherer Arbeitsfrequenz für den dünnsten Lagerausguß verwendet werden.

4.3 Meßbereich

Der Meßbereich wird so eingestellt, daß mindestens zwei Bindungsechos von einem geeigneten Kontrollkörper erzielt werden. Dieser Kontrollkörper muß aus einer Schicht Lagermetall bestehen, die teilweise fehlerfrei und teilweise fehlerhaft mit dem Stützkörperwerkstoff verbunden ist. Die für den Kontrollkörper verwendeten Werkstoffe und Dicken müssen denen des zu prüfenden Lagers entsprechen.

5 Vorbereitung

5.1 Vorbereitung der Prüffläche (Gleitfläche)

5.1.1 Beschaffenheit der Prüffläche

Die Prüffläche hat einen Mittenrauhwert von $R_a \leq 5 \mu\text{m}$.

5.1.2 Reinigung der Prüffläche

Nach der Bearbeitung müssen anhaftender Schmutz und Ölrückstände mit geeigneten Reinigungsmitteln entfernt werden. Falls erforderlich, darf die Oberfläche mit geeignetem Papier oder Putzwolle getrocknet werden.

5.2 Ultraschallabtastung

Die Gleitlager sollten entweder durch Abtasten im Direktkontakt mit leichtem Maschinenöl als Kopplungsmittel oder durch Abtasten in Tauchtechnik geprüft werden. Bei Gleitlagern mit kleinerem Durchmesser kann die Prüfung durch Direktkontakt zu Schwierigkeiten führen, da eine gleichmäßige Ankopplung auf der gekrümmten Fläche schwierig sein kann.

Die Ankopplung kann verbessert werden, indem ein Prüfkopf mit einer gekrümmten Oberfläche gewählt wird, die ungefähr mit dem Radius der Fläche übereinstimmt. Wahlweise können insbesondere Lager mit einem Durchmesser von weniger als 100 mm durch Abtasten des Lagerrückens im Direktkontakt geprüft werden, wenn dieser Lagerrücken glatt ist (siehe Abschnitt 5.1.1). Ein Abtasten der Lagerrückenfläche kann auch zur weiteren Untersuchung von Fehlern durchgeführt werden, falls Signale von der Lagermetallfläche kein eindeutiges Ergebnis bringen: z.B. aufgrund von Fehlern innerhalb der Dicke des Stützkörperwerkstoffs.

6 Prüfklassen

Die Prüfung darf nach einer der drei Klassen mit ansteigendem Prüfaufwand erfolgen.

Prüfklasse 1:

Vollständiges Abtasten der Randzonen der Gleitfläche an den Bundseiten und Teilflächen und punktuelles Abtasten der Gleitfläche.

Prüfklasse 2:

Vollständiges Abtasten der Randzonen der Gleitfläche an den Bundseiten und Teilflächen sowie der Bundflächen. Zusätzlich vollständiges Abtasten im Bereich des Beanspruchungsmaximums (z.B. beim Radiallager mit senkrecht nach unten wirkender Lagerkraft im Bereich zwischen 60 und 120° bezogen auf die Gleitfläche).

Prüfklasse 3:

Vollständiges Abtasten der Bundflächen und der Gleitfläche mit dem Prüfkopf Zeile um Zeile. Um alle Stellen zu erfassen, wird mit einer Überlappung der Zeilen um 20% des Schwingerdurchmessers geprüft.