

DIN ISO 7148-2

ICS 21.100.10

Einsprüche bis 2014-01-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 7148-2:2001-03

Entwurf**Gleitlager –****Prüfung des tribologischen Verhaltens von Gleitlagerwerkstoffen –****Teil 2: Prüfung von polymeren Gleitlagerwerkstoffen (ISO 7148-2:2012)**

Plain bearings –

Testing of the tribological behaviour of bearing materials –

Part 2: Testing of polymer-based plain bearing materials (ISO 7148-2:2012)

Paliers lisses –

Essai du comportement tribologique des matériaux antifriction –

Partie 2: Essai des matériaux pour paliers à base de polymères (ISO 7148-2:2012)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-09-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: 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 30 Seiten

Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	6
4 Besonderheiten bei der tribologischen Prüfung von polymeren Werkstoffen	7
5 Prüfverfahren	8
6 Prüfkörper.....	13
7 Prüfverfahren und Prüfeinrichtungen.....	19
8 Schmierung	22
9 Bezeichnung.....	23
10 Prüfbedingungen	23
11 Durchführung	26
12 Auswertung	26
Anhang A (informativ) Prüfbericht.....	28
Literaturhinweise	30

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 7148-2:2012 die vom Unterkomitee SC 2 „Materials and lubricants, their properties, characteristics, test methods and testing conditions“ des Technischen Komitees ISO/TC 123 „Plain bearings“ (Sekretariat: JISC, Japan) ausgearbeitet wurde.

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

DIN ISO 7148 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel *Gleitlager — Prüfung des tribologischen Verhaltens von Gleitlagerwerkstoffen*:

— Teil 1: *Prüfung von Lagermetallen*

— Teil 2: *Prüfung von polymeren Gleitlagerwerkstoffen*

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 527-2 siehe DIN EN ISO 527-2

ISO 527-3 siehe DIN EN ISO 527-3

ISO 2818 siehe DIN EN ISO 2818

ISO 6691 siehe DIN ISO 6691

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 7148-2:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) Aufnahme neuer Prüfverfahren.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen*

DIN EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln*

DIN EN ISO 2818, *Kunststoffe — Herstellung von Probekörpern durch mechanische Bearbeitung*

DIN ISO 6691, *Thermoplastische Polymere für Gleitlager — Klassifizierung und Bezeichnung*

Gleitlager — Prüfung des tribologischen Verhaltens von Gleitlagerwerkstoffen — Teil 2: Prüfung von polymeren Gleitlagerwerkstoffen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 7148 legt tribologische Prüfungen von polymeren Gleitlagerwerkstoffen fest, die bestimmten Betriebsbedingungen unterliegen, z. B. Last, Gleitgeschwindigkeit und Temperatur, mit und ohne Schmierung. Die Prüfergebnisse liefern Daten, aus denen das relative tribologische Verhalten von gegeneinander reibenden Metall/Polymer- und Polymer/Polymer-Kombinationen abgeleitet werden kann.

Ziel dieses Teils von ISO 7148 ist es, für die in Gleitlagern verwendeten Werkstoffkombinationen reproduzierbare Messwerte für Reibung und Verschleiß unter festgelegten, genau definierten Prüfbedingungen, ohne Schmierung (trockene Oberflächen) sowie mit Schmierung unter Mischreibungsbedingungen, zu erhalten.

Nur wenn alle beeinflussenden Parameter identisch sind, können die Prüfergebnisse nützliche Informationen für die praktische Anwendung liefern. Je mehr die Prüfbedingungen von der tatsächlichen Anwendung abweichen, desto unsicherer ist die Übertragbarkeit der Prüfergebnisse.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 527-2, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics*

ISO 527-3, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 3: Test conditions for films and sheets*

ISO 2818, *Plastics — Preparation of test specimens by machining*

ISO 4385, *Plain bearings — Compression testing of metallic bearing materials*

ISO 6691, *Thermoplastic polymers for plain bearings — Classification and designation*

3 Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Symbol	Benennung	Einheit
A, B, C, D, E	Prüfverfahren	-
a	Gleitstrecke	km
dr	trocken	-
f	Reibungszahl; Verhältnis der Reibungskraft zur Normalkraft, d. h.: $f = \frac{F_f}{F_n}$	-
F_f	Reibungskraft	N
F_n	Normalkraft	N
gr K_w	Fett Verschleißkoeffizient, volumetrische Verschleißrate bezogen auf die Normalkraft, d. h.: $K_w = \frac{V_w}{F_n \times a} = \frac{w_v}{F_n}$	mm ³ /(N·km)
l_w	Linearer Verschleiß, gemessen als Längenänderung	mm
M_f	Reibmoment	Nm
oi	Öl	-
$\bar{p}$	Spezifische Flächenprüfung (Kraft/projizierte Fläche)	N/mm ²
$R_{d,B}$	Druckfestigkeit	N/mm ²
$R_{d0,2}$	0,2 %-Stauchgrenze	N/mm ²
so	Festschmierstoff	
T	Temperatur des Prüfkörpers in der Nähe der Gleitfläche im Beharrungszustand während der Prüfung	°C
T_{amb}	Umgebungstemperatur	°C
T_g	Glasübergangstemperatur	°C
T_{lim}	Maximal zulässige Temperatur	°C
t_{Ch}	Prüfdauer	h
U	Gleitgeschwindigkeit	m/s
V_w	Durch Verschleiß abgetragenes Material, gemessen als Volumenänderung	mm ³
w_l	Lineare Verschleißrate, d. h.: $w_l = \frac{l_w}{a}$	mm/km
w_v	Volumetrische Verschleißrate, d. h.: $w_v = \frac{V_w}{a}$	mm ³ /km
η	Schmierstoffviskosität	mPa·s

4 Besonderheiten bei der tribologischen Prüfung von polymeren Werkstoffen

Polymere haben eine geringe Wärmeleitfähigkeit und einen niedrigen Schmelzpunkt, so dass die durch Reibung entstandene Wärme zu einem teilweisen Schmelzen und somit zu scheinbarem Verschleiß führen kann. Da sich Polymere durch Wärmeeinfluss stark ausdehnen (bis zu zehnmal mehr als Stahl), können die Prüfergebnisse irreführend sein, da sich die Prüfkörper aufgrund der Reibungswärme ausgedehnt haben können. Deshalb muss für die Auswirkungen der Wärmeausdehnung (Änderung des Spiels) und der Wärmeleitfähigkeit (Schmelzen) bei der Bewertung der Ergebnisse ein Spielraum eingeräumt werden. Wo es möglich ist, sollte an beiden Prüfkörpern die Temperatur geregelt werden.

Polymere haben eine Glasübergangstemperatur T_g , die von ihrer chemischen Struktur abhängt. Bei dieser Temperatur können sich ihre physikalischen Eigenschaften sowie das tribologische Verhalten ändern.

Die Oberflächen von spritzgegossenen Bauteilen aus polymeren Werkstoffen haben andere Eigenschaften als spanend hergestellte Oberflächen. Die Prüfkörper müssen die gleiche Oberflächenbeschaffenheit wie in der praktischen Anwendung haben.

Verstärkungen und Füllstoffe, z. B. Fasern, können zu einer starken Anisotropie des Werkstoffs führen und beeinflussen den Verschleiß in Abhängigkeit von der Faserrichtung. Deshalb sollten die Fasern der Prüfkörper die gleiche Ausrichtung wie in der praktischen Anwendung haben.

Zur Vermeidung von Ruckgleiten (Stick-slip) muss die Prüfeinrichtung sehr stabil sein und darf nicht zu Schwingungen neigen.

Das tribologische Verhalten von polymeren Werkstoffen hängt sehr stark von der Werkstoffkombination ab sowie davon, welches Teil sich bewegt und welches Teil stillsteht. Die Prüfanordnung sollte der praktischen Anwendung entsprechen.

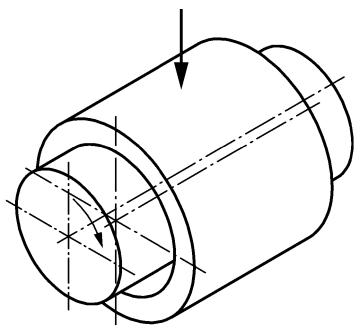
Die Verschleißmechanismen von polymeren Werkstoffen unterscheiden sich von denen von Metallen. Bei polymeren Werkstoffen kommt es nicht nur zu abrasiven Verschleißprozessen in Form von pulverförmigem Abrieb, sondern auch zu adhäsiven Verschleißvorgängen, bei denen sich Übertragungsschichten bilden, die sowohl glatt als auch rau sein können. Außerdem kann es zu pflügendem Verschleiß sowie zum Schmelzen oder Verformen des polymeren Werkstoffes kommen. Deshalb kann der Verschleiß nicht in allen Fällen gravimetrisch nachgewiesen werden, sondern muss anhand des Verschleißbildes beurteilt werden (ob Verschleißzonen fein- oder grobkörnig, ausgefranst oder eingekerbt, abgeschabt, geschmolzen sind oder ob sich der polymere Werkstoff verformt hat).

Bei einigen polymeren Werkstoffen kann die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sehr schlecht ausfallen, so dass die Prüfung ggf. mehrmals wiederholt werden muss (sechs oder mehr Wiederholungen).

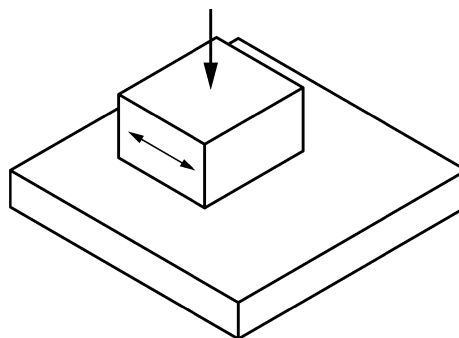
Die Vorbereitung und Vorbehandlung (z. B. Konditionierung, Lagerung, Reinigung) der Prüfkörper können das Verhalten sehr stark beeinflussen.

Bei einigen Thermoplasten, z. B. Polyamiden, führt die Luftfeuchteabsorption nach und nach zu einer Änderung der Bauteilmaße sowie zu einer Veränderung der mechanischen Eigenschaften. Deshalb sollten Umgebungsparameter im Prüfstand gesteuert werden. Bei Feuchtigkeitsabsorption ist eine gravimetrische Verschleißmessung unmöglich.

Je mehr die Prüfbedingungen von der tatsächlichen Anwendung abweichen, desto unsicherer ist die Übertragbarkeit der Prüfergebnisse (siehe Bilder 1 und 2).



a) Welle/Lager



b) Linearführung

Bild 1 — Simulation tatsächlicher Reibkontakte

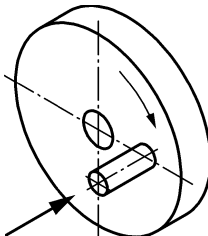
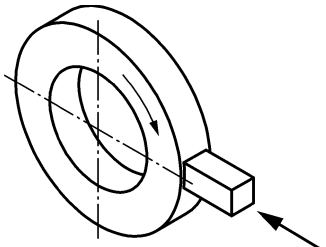
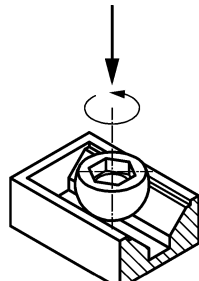
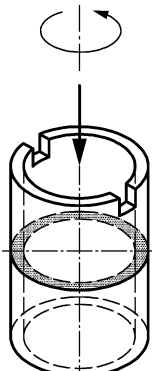
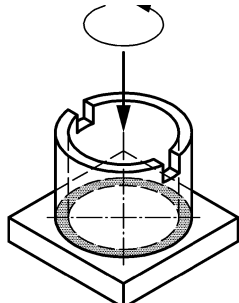
				
a) Stift/Scheibe	b) Klötzchen/Ring	c) Kugel/Prisma	d) Rotation unter Axiallast - Hülse/Hülse	e) Rotation unter Axiallast - Hülse/Platte

Bild 2 — Simulation unter angenäherten Praxisbedingungen bzw. Modellsystemen

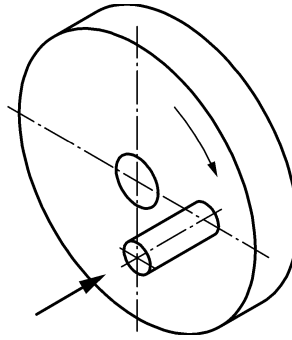
5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines

In diesem Teil von ISO 7148 werden verschiedene Prüfverfahren mit unterschiedlicher Kontaktgeometrie festgelegt. Die Prüfverfahren sollten der praktischen Anwendung möglichst gut entsprechen.

5.2 Prüfverfahren A — Stift - Scheibe

Siehe Bild 3.



Vorteile:

- Grundlagenprüfung mit einfachen Prüfkörpern;
- Prüfung der tribologischen Eigenschaften;
- keine verschleißbedingte Vergrößerung der Gleitfläche;
- erste Beurteilung der Werkstoffe;
- Simulation von Linearführungen (siehe Bild 1, b).

Nachteile:

- Kante des Stifts kann den Schmierstoff abstreifen;
- keine spritzgießtechnische Herstellung der Stifte aus faserverstärkten Kunststoffen möglich;
- keine spritzgießtechnische Herstellung der Scheiben möglich wegen Schrumpfungsproblemen.

Bild 3 — Prüfverfahren A — Stift - Scheibe