

Prüfung von Schmierstoffen
**Mechanisch-dynamische Prüfung auf dem
 Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8**
 Teil 2: Verfahren für Schmierfette, einzusetzende Prüflager,
 Schrägkugellager oder Kegelrollenlager

DIN
51819-2

ICS 75.100

Testing of lubricants — Mechanical-dynamic testing in the roller bearing test apparatus FE8 —
 Part 2: Test method for lubricating greases, oblique ball bearing or tapered roller bearing

Essai des lubrifiants — Essai mécanique-dynamique avec le banc à roulement FE8 —
 Partie 2: Méthode d'essai pour les graisses lubrifiantes, utilisant les roulements à billes à contact oblique ou des
 roulements à rouleaux coniques

Vorwort

Die vorliegende Norm wurde vom Unterausschuß NMP 661.3 „Tribologische Prüfung von Schmierstoffen“ des Arbeitsausschusses NMP 661 „Prüfung von Schmierölen, sonstigen Ölen und Paraffinen“ im Fachausschuß Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) ausgearbeitet.

DIN 51819 „Prüfung von Schmierstoffen — Mechanisch-dynamische Prüfung auf dem Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Arbeitsgrundlagen
- Teil 2: Verfahren für Schmierfette, einzusetzende Prüflager, Schrägkugellager oder Kegelrollenlager
- Teil 3: Verfahren für Schmieröl, einzusetzende Prüflager, Axialzylinderrollenlager (z. Z. Entwurf)

1 Anwendungsbereich

Das Verfahren nach dieser Norm dient der mechanisch-dynamischen Prüfung von Schmierfetten (vorwiegend Schmierfette K, nach DIN 51825) der NLGI-Klassen 1 bis 4 nach DIN 51818 im Bereich der Mischreibung und der Ermittlung des Schmierfetteinflusses auf das Reibungs- und Verschleißverhalten von Schrägkugellagern und Kegelrollenlagern, in Sonderfällen auch von Axialzylinderrollenlagern, im Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8 bei Beharrungstemperaturen bis 200°C, hoher Lagerbelastung entsprechend $P/C = 0,25$ bis $0,54$ und geringer Drehgeschwindigkeit entsprechend $n \cdot dm = 712$ bis $7\,125 \text{ min}^{-1} \text{ mm}$ sowie mäßiger Lagerbelastung entsprechend $P/C = 0,05$ und höherer Drehgeschwindigkeit entsprechend $n \cdot dm = 285\,000 \text{ min}^{-1} \text{ mm}$ unter sonst praxisähnlichen Bedingungen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 628-1

Wälzlager — Radial-Schrägkugellager, einreihig, selbsthaltend

DIN 720

Wälzlager — Kegelrollenlager

DIN 51631

Spezialbenzine — Siedegrenzenbenzine — Anforderungen

DIN 51818

Schmierstoffe — Konsistenz-Einteilung für Schmierfette — NLGI-Klassen

DIN 51819-1

Prüfung von Schmierstoffen auf dem Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8 — Teil 1: Allgemeine Arbeitsgrundlagen

DIN 51825

Schmierstoffe — Schmierfette K — Einteilung und Anforderungen

DIN EN ISO 4259

Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren (ISO 4259:1992 + Cor 1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 4259:1995

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach DIN 51819-1.

4 Prinzip

Die Prüfung erfolgt mit Schrägkugellagern oder Kegelrollenlagern nach Bezeichnung und Prüfbedingungen wie in 6.2 und Tabelle 1 festgelegt.

Im Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8 nach DIN 51819-1 werden als Prüflager zwei Schrägkugellager oder Kegelrollenlager eingebaut, durch die entsprechende axial gerichtete Prüfkraft F_a belastet, mit der entsprechenden

Fortsetzung Seite 2 bis 6

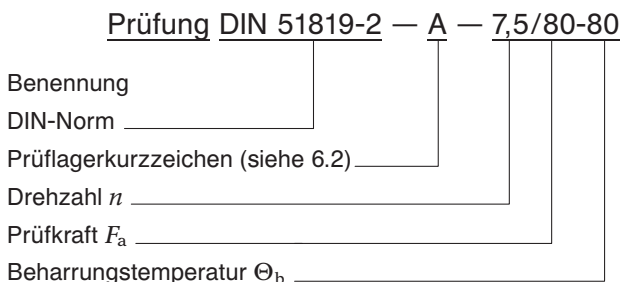
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 Fachausschuß Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP im DIN

Prüfdrehzahl n betrieben und mit Hilfe der Heizung auf eine beliebige Beharrungstemperatur Θ_b zwischen RT und 200°C gehalten. Die Beharrungstemperatur muß ein Vielfaches von 10°C betragen.

Bei Prüfung mit externer Heizung wird die Widerstandsheizung mit dem Start des Prüfstandes in Betrieb genommen. Die Prüfung wird so lange betrieben, bis das Reibmoment M_r wegen mangelhafter Schmierung der Lagerung den Grenzwert des Abschaltmoments nach Tabelle 1 über eine Zeitspanne von mindestens 10 s annimmt oder die angestrebte Beanspruchungsdauer t von 500 h erreicht ist. Bei Überschreitung der genannten Grenze des Reibmoments wird dann der Prüfstand durch die Abschaltautomatik abgeschaltet. Bei Betrieb über die angestrebte Beanspruchungsdauer t von 500 h wird der Massenverlust der Wälzkörper und der Lagerkäfige zur Beurteilung des Verschleißschutzvermögens herangezogen. Wenn die Prüfdauer t_p länger als die Beanspruchungsdauer t ist, z.B. infolge einer Betriebsunterbrechung aufgrund eines Stromausfalls, darf der Prüflauf fortgesetzt und wie ein nicht unterbrochener Prüflauf behandelt werden.

5 Bezeichnung

Bezeichnung der Prüfung von Schmierfetten nach dieser Norm mit dem Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8 nach DIN 51819-1 mit Prüflager A bei einer axial gerichteten Prüfkraft $F_a = 80$ kN und der Prüfdrehzahl $n = 7,5 \text{ min}^{-1}$ und der Beharrungstemperatur Θ_b von 80°C:



6 Prüfeinrichtungen

6.1 Prüfgerät

Wälzlagerschmierstoff-Prüfgerät FE8 nach DIN 51819-1.

6.2 Prüflager

6.2.1 Prüflager A (A)

Schräggugellager 7312B nach DIN 628-1, spezielle Ausführung für FE8-Prüfung¹⁾, enthält einen Hartstoffkäfig aus glasfaserverstärktem Polyamid, der bis 120°C eingesetzt werden kann.

6.2.2 Prüflager B (B)

Schräggugellager 7312B nach DIN 628-1, spezielle Ausführung für FE8-Prüfung¹⁾, enthält einen Kupferzinkmassivkäfig, der bis 200°C eingesetzt werden kann.

Bei Schmierfetten, die mit beiden Käfigausführungen (Polyamid- oder Kupferzinkmassivkäfig) verwendet werden sollen, ist die Prüfung mit der Kupferzinkmassivkäfigausführung (MP-Ausführung) vorzunehmen, da diese die härtere Prüfung darstellt. Schmierfette, die bei der MP-Prüfung erfolgreich sind, entsprechen erfahrungsgemäß stets bei beiden Prüfungen.

6.2.3 Prüflager C (C)

Kegelrollenlager 313 12 nach DIN 720, spezielle Ausführung für FE8-Prüfung¹⁾, enthält einen Blechkäfig, der bis 200°C eingesetzt werden kann.

6.3 Meßeinrichtungen

- Elektrischer Temperaturaufnehmer, mäßige Auflagekraft durch Feder;
- Elektrischer Kraftaufnehmer zum Messen der Haltekraft;
- Verschiedene Kalibriergewichte zum Kalibrieren des Kraftaufnehmers;
- Meßwerterfassungssystem zum Registrieren der Prüftemperatur und der Reibkraft;
- Waage zur Bestimmung der Fettmasse;
- Feinwaage zum Messen des Massenverlustes der Wälzkörper und der Käfige, bei einer Masse der zu wägenden Teile von 500 mg auf 1 mg.

6.4 Einrichtungen zum Reinigen und zum Einbringen des Schmierfetts

- Schutzhandschuhe;
- Heizplatte zur Demontage und Montage der Prüflager;
- Reinigungsschale;
- Pinsel;
- Nichtfaserndes Tuch;
- Fettpachtel.

7 Chemikalien

- Siedegrenzenbenzin DIN 51631-1;
- Siedegrenzenbenzin DIN 51631-3.

8 Vorbereitung und Befettung der Prüflager

8.1 Allgemeines

Temperaturaufnehmer und Reibmomentseil sind auf Beweglichkeit hin zu überprüfen. Der Kraftaufnehmer ist vor Beginn des Prüflaufs mit drei Kraftstufen zu kalibrieren.

8.2 Schräggugellager

Prüflager A und B (siehe 6.2) werden durch Aufheizen des Außenringes auf etwa 80°C zerlegt und in einer Schale mittels Pinsel mit Siedegrenzenbenzin DIN 51631-3 vorgereinigt, Endreinigung in Siedegrenzenbenzin DIN 51631-1. Trocknung der Prüflagerteile im vorgeheizten Trockenschrank 30 min bei etwa 80°C. Zum Handhaben der Prüflagerteile müssen Schutzhandschuhe verwendet werden.

Die Kugeln und die metallischen Käfige werden mit einer Feinwaage ausgewogen auf 1 mg, bei Raumtemperatur wird der mit Käfig und Kugeln vormontierte Innenring in den aufgeheizten Außenring eingelegt. In jedes Prüflager werden nach Abkühlung auf Raumtemperatur dann 65 ml Schmierfett gleichmäßig mit einem Spatel eingebracht. Die Masse dieser Schmierfettmenge ist unter Berücksichtigung seiner Dichte ρ in g/cm^3 (Standardfette: $\rho = 0,9$ bis $0,91 \text{ g/cm}^3$) nach folgender Gleichung zu errechnen:

$$m = V \cdot \rho$$

Dabei ist:

- m Masse der Schmierfettmenge, in Gramm;
- V Volumen der eingebrachten Schmierfettmenge, in Kubikzentimeter;
- ρ Dichte des Schmierfetts, in Gramm je Kubikzentimeter.

¹⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft: Fachausschuß Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM), Kapstadtring 2, 22297 Hamburg.