

DIN ISO 21250-4

ICS 21.100.20

Einsprüche bis 2022-12-28

Entwurf

**Wälzlager –
Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten –
Teil 4: Prüf- und Bewertungsverfahren NQ (ISO 21250-4:2020);
Text Deutsch und Englisch**

Rolling bearings –
Noise testing of rolling bearing greases –
Part 4: Test and evaluation method NQ (ISO 21250-4:2020);
Text in German and English

Roulements –
Essais de bruit de graisse pour roulement –
Partie 4: Méthode d'essai et interpretation NQ (ISO 21250-4:2020);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-10-28 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 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Wälz- und Gleitlager (NAWGL)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole, Abkürzungen und Indizes	7
5 Berechnungsverfahren	8
5.1 Signalverarbeitung	8
5.2 Erfassung der Spitzenwerte	8
6 Prüfverfahren NQ	10
6.1 Messprinzip	10
6.2 Prüfverfahren	10
7 Auswertung der Ergebnisse	11
Anhang A (informativ) Prüfmaschine	12
A.1 Prüfmaschine	12
A.2 Hauptmerkmale der Prüfmaschine	13
A.3 Hauptmerkmale der Signalverarbeitung und Anzeige	14
Anhang B (informativ) Kalibrierung	15
B.1 Kalibrierung des Verstärkers	15
B.2 Kalibrierung des Sensors	15
Literaturhinweise	16

Bilder

Bild 1 — Beispiel für ein Blockdiagramm	8
Bild 2 — Beispiel für den Algorithmus zur Erfassung von Spitzenwerten	9
Bild 3 — Signal des Lagergeräusches im Zeitbereich	10
Bild A.1 — Beispiel einer Prüfmaschine	13
Bild B.1 — Systemkonfiguration zur Kalibrierung	15

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen	8
Tabelle 2 — Indizes	8
Tabelle 3 — Fettgeräuschklasse	11

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 21250-4:2020, die vom Technischen Komitee ISO/TC 4 „Rolling bearings“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 118-01-04 AA „Toleranzen, Prüf- und Messverfahren“ 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 21250 besteht unter dem allgemeinen Titel *Wälzlager — Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Grundlagen, Prüfanordnung, Prüfmaschine*
- Teil 2: *Prüf- und Bewertungsverfahren BQ+*
- Teil 3: *Prüf- und Bewertungsverfahren MQ*
- Teil 4: *Prüf- und Bewertungsverfahren NQ*

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

ISO 15242-1:2015	siehe	DIN ISO 15242-1:2018-07
ISO 15242-2:2015	siehe	DIN ISO 15242-2:2018-08
ISO 21250-1:2020	siehe	DIN ISO 21250-1:—*
ISO 21250-2	siehe	DIN ISO 21250-2:—*
ISO 21250-3	siehe	DIN ISO 21250-3:—*

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

* In Erarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 15242-1:2018-07, *Wälzlager — Geräuschprüfung (Körperschallmessung) — Teil 1: Grundlagen* (ISO 15242-1:2015)

DIN ISO 15242-2:2018-08, *Wälzlager — Geräuschprüfung (Körperschallmessung) — Teil 2: Radial-Kugellager mit zylindrischer Bohrung und zylindrischer Mantelfläche* (ISO 15242-2:2015)

DIN ISO 21250-1:—, *Wälzlager — Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten — Teil 1: Grundlagen, Prüfanordnung, Prüfmaschine* (ISO 21250-1:2020)*

DIN ISO 21250-2:—, *Wälzlager — Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten — Teil 2: Prüf- und Bewertungsverfahren BQ+* (ISO 21250-2)*

DIN ISO 21250-3:—, *Wälzlager — Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten — Teil 3: Prüf- und Bewertungsverfahren MQ* (ISO 21250-3)*

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 4, *Rolling bearings*, erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 21250 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.

Einleitung

Die Lebensdauertheorie von Wälzlagern betont die Verwendung von reinen und homogenen Schmierstoffen als wesentlich für eine lange Gebrauchsdauer der Lager. Die Schmierung von Wälzlagern wird in mehreren nationalen Normen beschrieben. Das GfT-Arbeitsblatt 3 [4] enthält theoretisches und praktisches Wissen über die Schmierung von Wälzlagern.

Fettschmierung ist die häufigste Art der Wälzlagerschmierung. Der Reinheitsgrad von Wälzlagerfett wird durch Verdickungsmittel, Grundöle, Additive und Festschmierstoffzusätze sowie den Herstellungsprozess beeinflusst und spiegelt sich im Betriebsgeräusch wider. Daher wird eine Geräuschprüfung von Wälzlagerfetten empfohlen.

Darüber hinaus ermöglicht die Prüfung der Geräuschbildung von Schmierfetten in Übereinstimmung mit diesem Dokument den Schmierfetherstellern die Entwicklung geräuscharmer Schmierstoffe mit besseren Dämpfungseigenschaften. Dieses Dokument kann auch die Wälzlagerhersteller und Endnutzer bei der Auswahl geräuscharmer Fette mit besseren Dämpfungseigenschaften unterstützen.

Dieses Dokument enthält Anforderungen für die Prüfanordnung und die Prüfmaschine des Verfahrens NQ zur Bestimmung und Bewertung des Geräuschverhaltens von Wälzlagerfett in Übereinstimmung mit ISO 21250-1, ISO 21250-2 und ISO 21250-3.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Prüf- und Bewertungsverfahren für Wälzlagerfettgeräusche in Übereinstimmung mit dem Verfahren NQ fest.

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 492, *Rolling bearings — Radial bearings — Geometrical product specifications (GPS) and tolerance values*

ISO 5593, *Rolling bearings — Vocabulary*

ISO 15242-1:2015, *Rolling bearings — Measuring methods for vibration — Part 1: Fundamentals*

ISO 15242-2:2015, *Rolling bearings — Measuring methods for vibration — Part 2: Radial ball bearings with cylindrical bore and outside surface*

ISO 21250-1:2020, *Rolling bearings — Noise testing of rolling bearing greases — Part 1: Basic principles, testing assembly and test machine*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5593, ISO 15242-1, ISO 21250-1 und die folgenden Begriffe.

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/>

3.1

Luftlagerspindel

Spindel, die von hochpräzisen Luftlagern unterstützt wird

3.2

Vor-Lader

Vorrichtung zum Beladen des Prüflagers

3.3

Anderon

Einheit, die die Stärke der Schwingung ausdrückt ($1 \text{ Anderon} = 7,698 \mu\text{m s}^{-1}$)

4 Symbole, Abkürzungen und Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole, Abkürzungen und Indizes in Übereinstimmung mit ISO 21250-1:2020, Tabelle 1 und Tabelle 2, die in Tabelle 1 enthaltenen Symbole und Abkürzungen sowie die in Tabelle 2 enthaltenen Indizes.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Beschreibung
L ^a	—	Langwelle (50 Hz bis 300 Hz)
M ^a	—	Mittelwelle (300 Hz bis 1 800 Hz)
H ^a	—	Kurzwelle (1 800 Hz bis 10 000 Hz)
M&H ^b	—	Mittelwelle und Kurzwelle (300 Hz bis 10 000 Hz)
ν	$\mu\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	Schwingungsgeschwindigkeit
n	—	Anzahl der Geräusche

^a Diese Frequenzbänder werden bei der Schwingungsanalyse in der Normenreihe ISO 15242 verwendet. In diesem Dokument werden diese Frequenzbereiche für die Geräuschprüfung von Schmierfett und deren Analyse jedoch nicht berücksichtigt.

^b Kann auch als Indizes verwendet werden, um das entsprechende Frequenzband anzugeben.

Tabelle 2 — Indizes

Symbol für den Index	Beschreibung
normal	Normalwert (der Schwingungsgeschwindigkeit), geschmiertes Lager
pk	Scheitelwert
rms	Effektivwert

5 Berechnungsverfahren

5.1 Signalverarbeitung

Das vom Messumformer erfasste Signal wird durch einen Transformator verstärkt. Das verstärkte Signal wird im Mittel- und Kurzwellenbereich analysiert, wie in Bild 1 dargestellt.

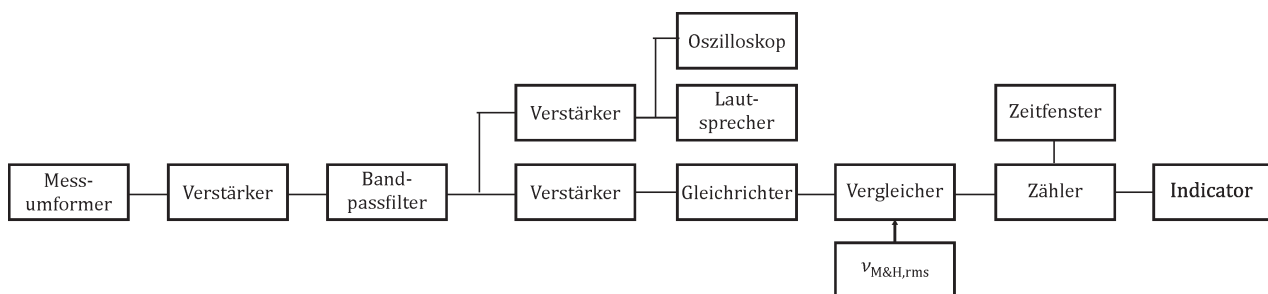


Bild 1 — Beispiel für ein Blockdiagramm

5.2 Erfassung der Spitzenwerte

Das bandpassgefilterte Signal wird einem Gleichrichtungsverfahren unterzogen. Um die Stärke des Fettgeräusches zu bewerten, muss die Anzahl der Impulse in vier Zeitintervallen (3 s, 10 s, 30 s und 120 s) gezählt werden, die den Schwellenwert überschreiten, wie in Bild 2 dargestellt.

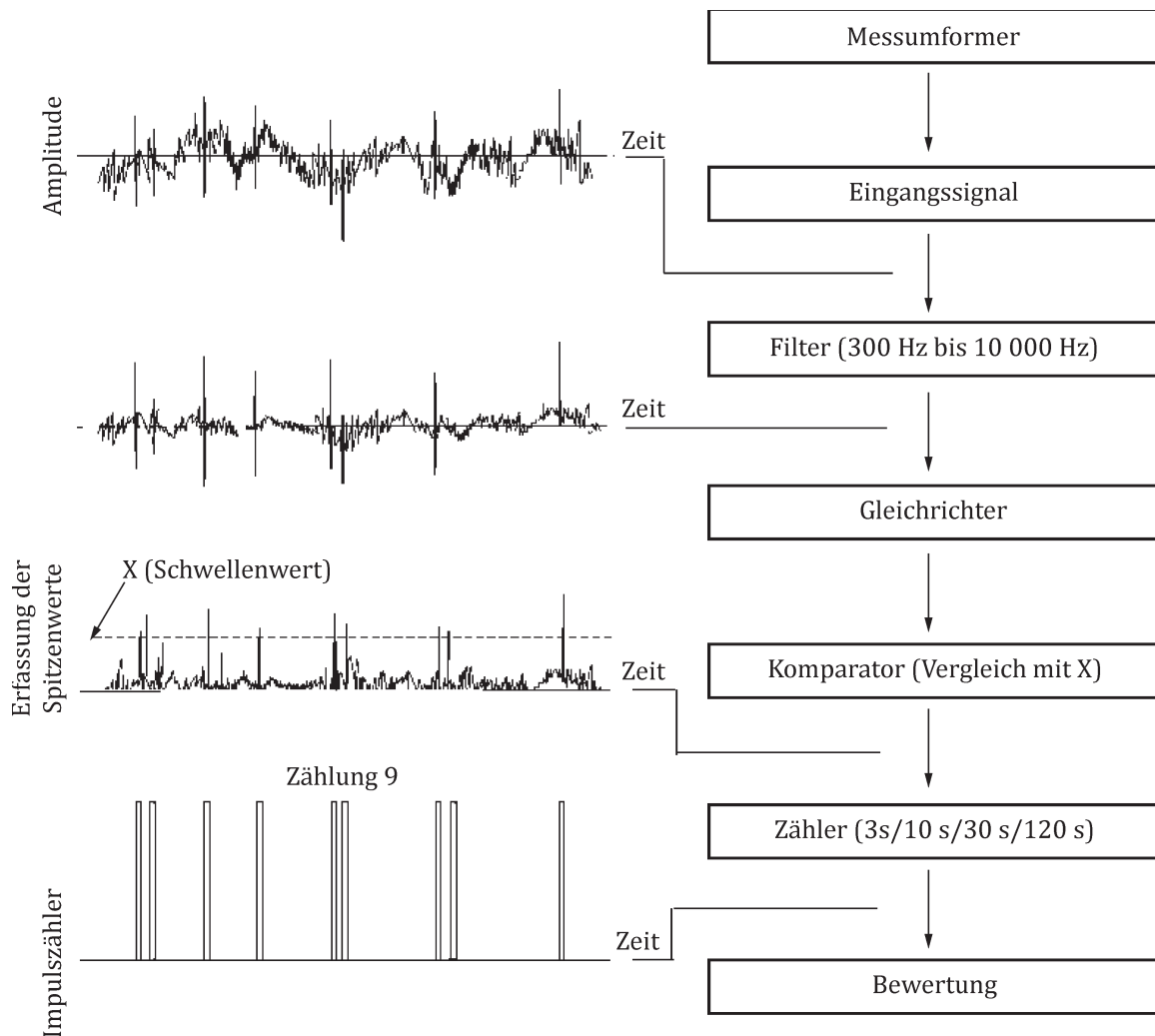


Bild 2 — Beispiel für den Algorithmus zur Erfassung von Spitzenwerten

Bild 3 zeigt ein Beispiel für die Lagergeräuschschwelle in einem Zeitbereich.

Während des Betriebs werden Schwingungen (d.h. Geräusche) erzeugt. Der Schwingungspegel eines geräuscharmen Lagers (erhöhte Maß- und Laufgenauigkeit; vorzugsweise Toleranzklasse 4 in Übereinstimmung mit ISO 492) ist so gering, dass er als $v_{M\&H\ normal}$ angezeigt wird. Wenn sich feste Stoffe im Fett des Lagers befinden, kommt es während des Betriebs zu abnormalen Stoßschwingungen (Geräuschspitzen). Dieser Spitzenwert $v_{M\&H\ pk}$ beträgt erfahrungsgemäß das Vierfache des normalen $v_{M\&H\ normal}$ -Wertes, wie in Gleichung (1) dargestellt.

$$v_{M\&Hpk} = 4 \cdot v_{M\&Hnormal} \quad (1)$$

Definiert man den Spitzenwert $v_{M\&H\ pk}$ als die Amplitude der Sinuswelle, können der Effektivwert $v_{M\&H\ rms}$ und der Spitzenwert $v_{M\&H\ pk}$ dieser Welle nach Gleichung (2) berechnet werden:

$$v_{M\&Hrms} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right) \cdot v_{M\&Hpk} \quad (2)$$

Der Effektivwert $v_{M\&H\ rms}$ wird als Schwellenwert für die Zählung dieser Stoßschwingungen verwendet, die von festen Stoffen im Schmierfett verursacht werden.