

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Körperschallmessungen zur
Zustandsbeurteilung von Wälzlagern in
Maschinen und Anlagen

VDI 3832

Measurement of structure-borne sound of
rolling element bearings in machines and
plants for evaluation of condition

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.



| Inhalt | Seite | Contents | Page |
|---|-----------|--|-----------|
| Vorbemerkung | 3 | Preliminary note | 3 |
| Einleitung | 3 | Introduction | 3 |
| 1 Anwendungsbereich | 3 | 1 Scope | 3 |
| 2 Begriffe | 5 | 2 Terms and definitions | 5 |
| 3 Formelzeichen | 8 | 3 Symbols | 8 |
| 4 Betrieb von Wälzlagern in Maschinen. | 9 | 4 Operation of rolling element bearings in machines. | 9 |
| 4.1 Allgemeines Betriebsverhalten von Wälzlagern | 9 | 4.1 General operational characteristics of rolling element bearings | 9 |
| 4.2 Auslegungs-, Montage- und Betriebsfehler von Wälzlagerungen | 13 | 4.2 Design, installation, and operational faults in rolling element bearing systems | 13 |
| 4.3 Maschinenfehler als Ursache von Wälzlagerfehlern | 13 | 4.3 Machine faults as cause of rolling element bearing faults | 13 |
| 4.4 Schadensarten an Wälzlagern. | 14 | 4.4 Types of damage in rolling element bearings | 14 |
| 5 Körperschallanregung und Körperschallübertragung | 15 | 5 Excitation and transmission of structure-borne sound | 15 |
| 5.1 Wälzlagerinduzierte Körperschallanregung | 15 | 5.1 Rolling element bearing-induced structure-borne sound excitation | 15 |
| 5.2 Wälzlagerfremde Körperschallanregung | 18 | 5.2 Structure-borne sound excitation originating outside the rolling element bearing | 18 |
| 5.3 Körperschallübertragung bis zum Aufnehmer am Messort | 18 | 5.3 Transmission of structure-borne sound as far as the transducer at the measuring position | 18 |
| 6 Wälzlagerkinematik | 20 | 6 Kinematics of rolling element bearings. | 20 |
| 6.1 Allgemeines | 20 | 6.1 General comments | 20 |
| 6.2 Exakte Berechnung mit genauen Ausgangsdaten | 20 | 6.2 Exact calculation with precise starting data. | 20 |
| 6.3 Vereinfachte Berechnung mit messbaren geometrischen Abmessungen | 22 | 6.3 Simplified calculation using measurable geometrical dimensions. | 22 |
| 6.4 Abschätzung ohne geometrische Abmessungen | 22 | 6.4 Estimation without geometrical dimensions | 22 |

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Schwingungstechnik

VDI-Handbuch Schwingungstechnik

| | Seite | | Page |
|--|-------|---|------|
| 7 Körperschallmessung und Signalverarbeitung | 23 | 7 Structure-borne sound measurement and signal processing | 23 |
| 7.1 Übersicht | 23 | 7.1 Overview | 23 |
| 7.2 Auswahl der Aufnehmer und der Aufnehmerankopplung | 24 | 7.2 Selection of transducers and transducer coupling | 24 |
| 7.3 Einfluss- und Störgrößen bei der Messung | 25 | 7.3 Influencing and disturbing variables in measurement | 25 |
| 7.4 Bildung des Körperschallsignals | 26 | 7.4 Formation of the structure-borne sound signal | 26 |
| 7.5 Signalanalyse und Signaldarstellung | 28 | 7.5 Signal analysis and signal plot | 28 |
| 7.6 Mittelung von breitbandigen Kennwerten | 28 | 7.6 Averaging broadband characteristic values | 28 |
| 7.7 Mittelung von Spektren | 29 | 7.7 Averaging spectra | 29 |
| 7.8 Hüllkurvenbildung und Hüllkurvenspektren | 30 | 7.8 Envelope curve formation and envelope curve spectra | 30 |
| 7.9 Interpretation von Zeitsignalen und Spektren | 34 | 7.9 Interpretation of time signals and spectra | 34 |
| 8 Kenngrößen zur Zustandsbeurteilung | 40 | 8 Characteristic variables for condition assessment | 40 |
| 8.1 Übersicht | 40 | 8.1 Overview | 40 |
| 8.2 Breitbandig diagnostizierbare Kenngrößen | 41 | 8.2 Characteristic variables capable of broadband diagnosis | 41 |
| 8.3 Schmalbandig diagnostizierbare (frequenzselektive) Kennwerte | 50 | 8.3 (Frequency-selective) characteristic values capable of narrowband diagnosis | 50 |
| 9 Allgemeine Empfehlungen zur Signalgewinnung und Signalbewertung | 51 | 9 General recommendations on signal capture and signal evaluation | 51 |
| 10 Bewertungsstufen – Schadensausmaß | 53 | 10 Evaluation stages: extent of damage | 53 |
| 11 Trendüberwachung | 56 | 11 Trend monitoring | 56 |
| 11.1 Überwachungskenngrößen | 56 | 11.1 Monitoring characteristic values | 56 |
| 11.2 Überwachungsintervalle | 58 | 11.2 Monitoring intervals | 58 |
| 11.3 Trendüberwachungssysteme | 58 | 11.3 Trend monitoring systems | 58 |
| 11.4 Einstellung von Alarmgrenzen | 60 | 11.4 Setting alarm limits | 60 |
| Anhang A Häufig auftretende Fehler bei Wälzlagerungen | 62 | Annex A Frequently occurring faults in rolling element bearings | 63 |
| Anhang B Gebrauchsspuren und Schadensarten an Wälzlagern | 64 | Annex B Signs of wear and types of damages in rolling element bearings | 65 |
| Anhang C Diagnose einfacher und komplexer Wälzlagerungen | 66 | Annex C Diagnosis of simple and complex rolling element bearing systems | 66 |
| Schrifttum | 67 | Bibliography | 67 |
| Benennungsindex englisch/deutsch | 68 | Term index English/German | 68 |