

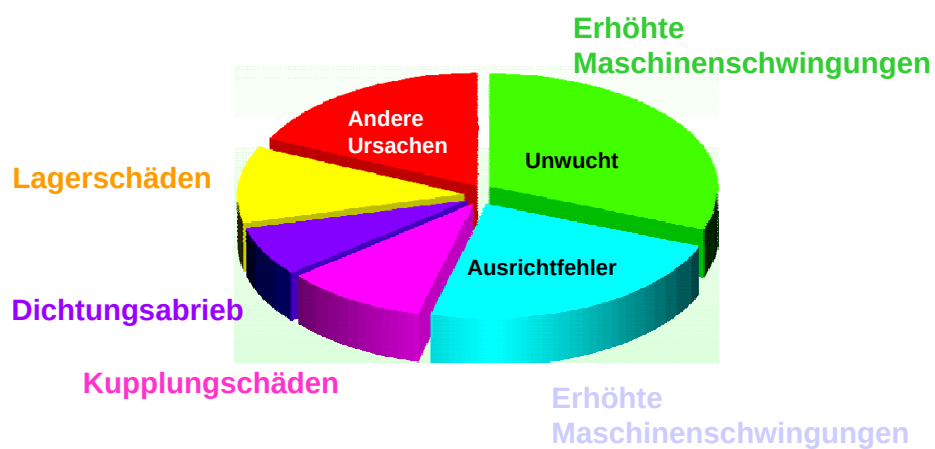
Wälzlagerdiagnostik

Schallanalyse

easyFairs Instandhaltung

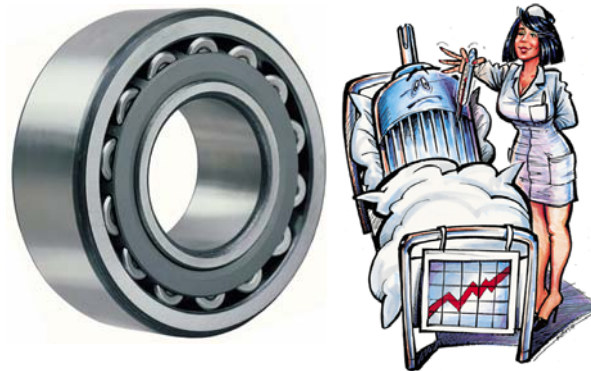
14. und 15. Februar 2007

PRÜFTECHNIK Condition Monitoring GmbH
Michael Stolze / Rüdiger Proff

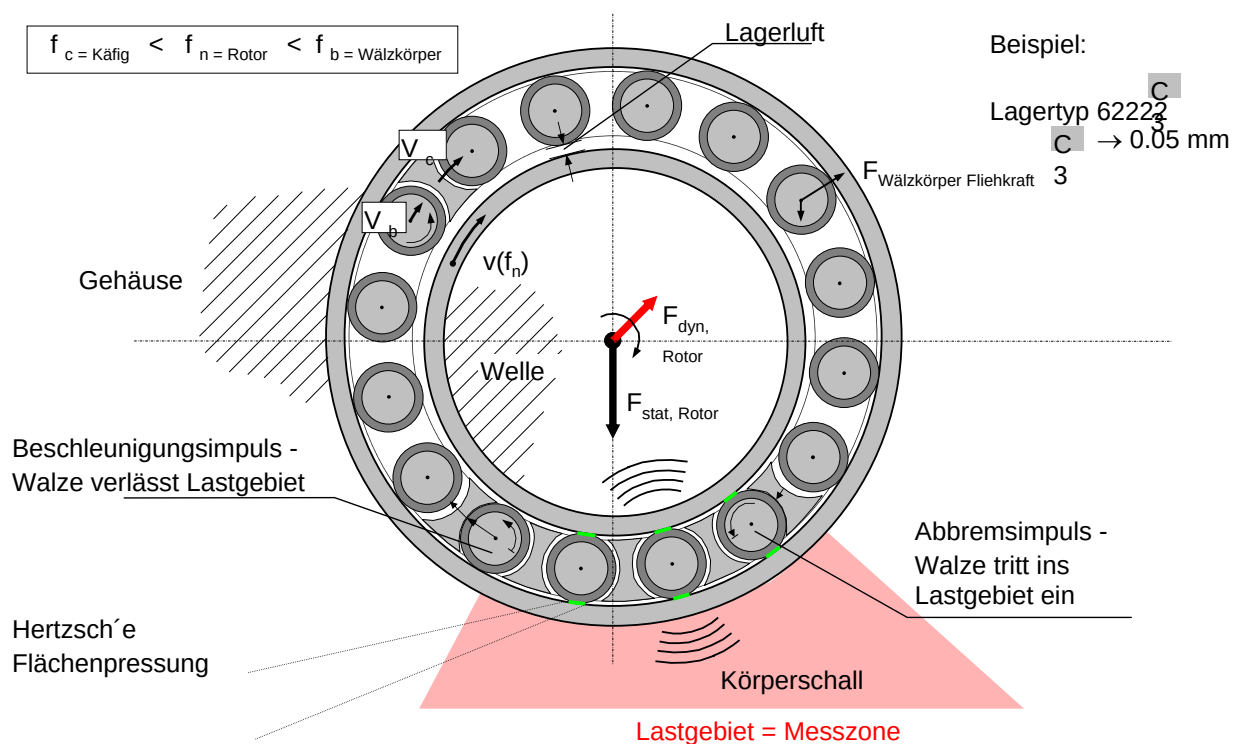


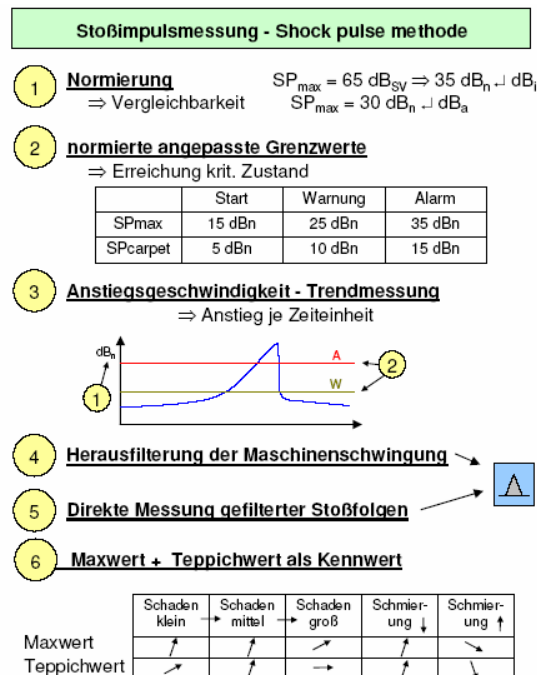
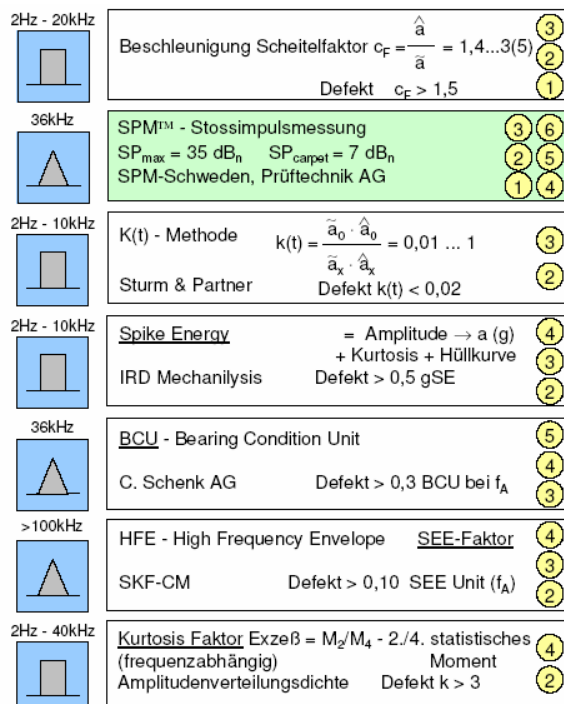
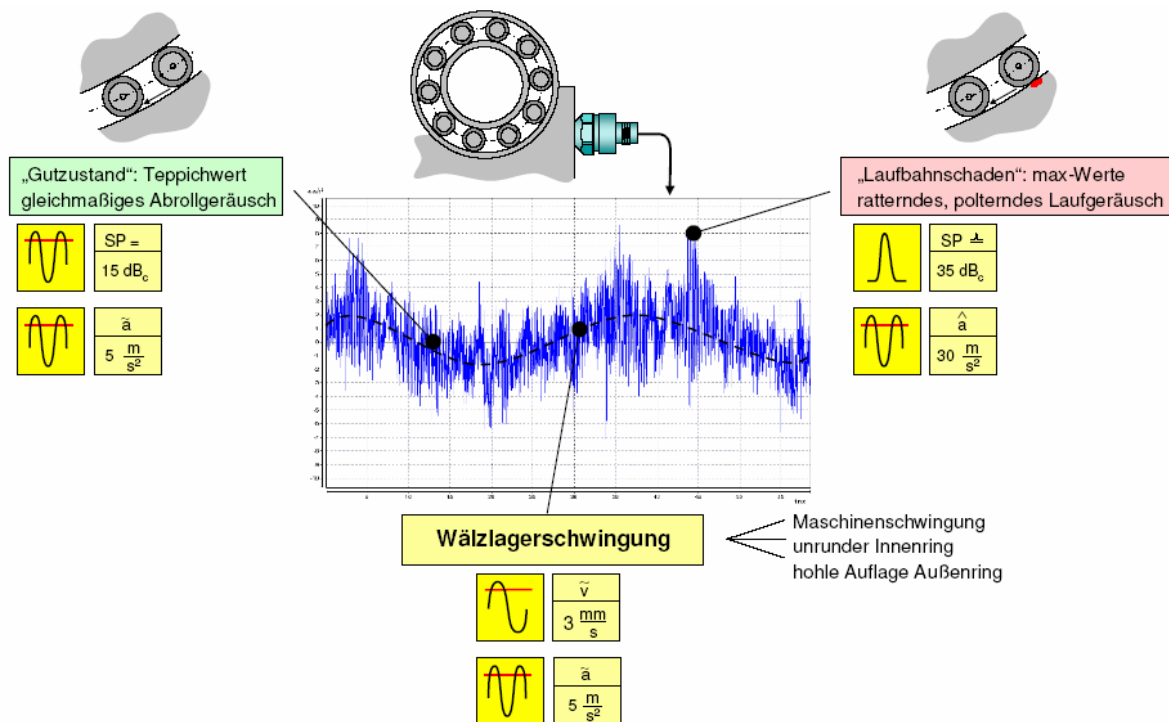
Level 1

Kennwertverfahren zur globalen Wälzlagerdiagnose



Kräfte und Bewegungen im Wälzlager



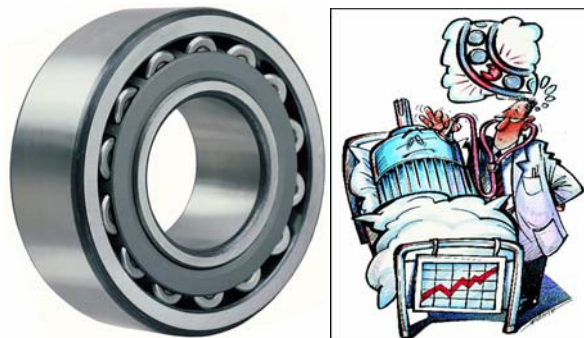


Kennwertmessungen als Level 1-Methode:

- zur globalen Erfassung des Gesamtlagerzustands bzw. Wälzlagerverschleiß
- Befundung lebt von der Veränderung – daher Trendmessung
- Trendmessungen bedingt Reproduzierbarkeit
 - gleiche Messstelle
 - weitestgehend gleiche Betriebsbedingungen
 - unbedingte Regelmäßigkeit der Messungen (evtl. flexible Intervalle)
- im Idealfall beginnt „Trendaufzeichnung“ bei gutem Maschinenzustand
- keine exakte Ermittlung der Schadensart möglich!
- kaum Möglichkeiten zur Abschätzung der Restlebensdauer

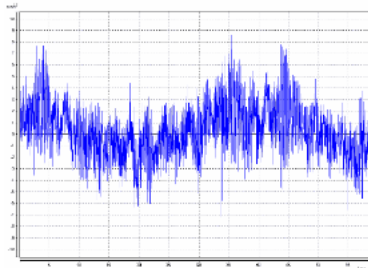
Level 2

Frequenzselektive Verfahren zur Wälzlagertiefendiagnose



Zeitsignal

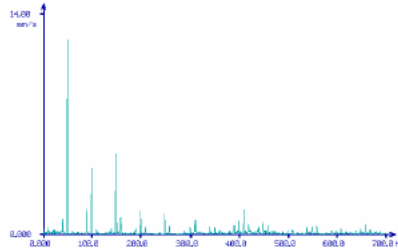
Zeitbereich A über t



Diagnose von: ⇒ Schwebungen
⇒ transiente Ereignisse

Frequenzspektrum

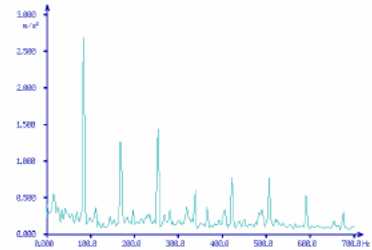
Frequenzbereich - Grundspektrum
(Amplitudenspektrum, Phasenspektrum)



Diagnose von: ⇒ Maschinenfehler
⇒ Getriebefehler

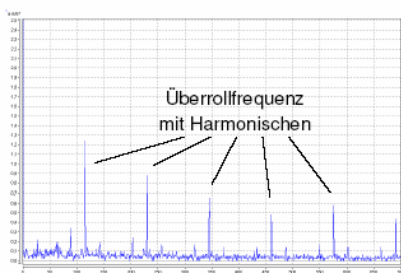
Hüllkurvenspektrum

Frequenzbereich - Demodulation



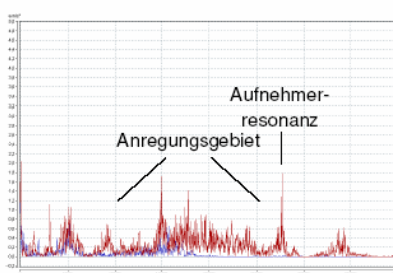
Diagnose von: ⇒ Wälzlagerschäden
⇒ Getriebeeingriff

Hüllkurvenspektrum - Beschleunigung



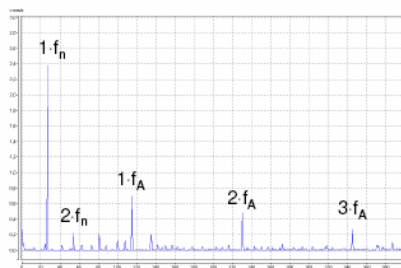
⇒ Überrollfrequenzen
⇒ Laufbahnschäden
⇒ geschädigtes Bauteil
⇒ Modulationen
⇒ Gleichanteil = Leitungsinhalt

Breitbandspektrum - Beschleunigung



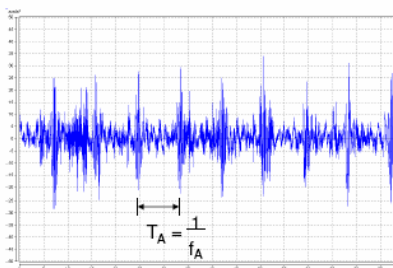
⇒ Erkennung von Störsignalen
⇒ Signalverhältnisse beurteilen

Grundspektrum - Beschleunigung



⇒ andere Signalquellen wie Zahnreingriffe
⇒ sehr große Laufbahnschäden

Zeitsignal - Beschleunigung

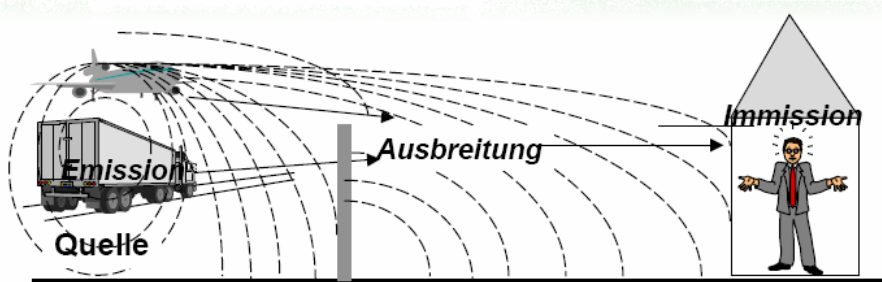


⇒ Diagnose transiente Ereignisse
⇒ allgemeine Signaleigenschaften (Fehlmessungen)
⇒ Anzahl und Abstand der Stoßfolgen

Hüllkurvenanalyse als Level 2-Methode:

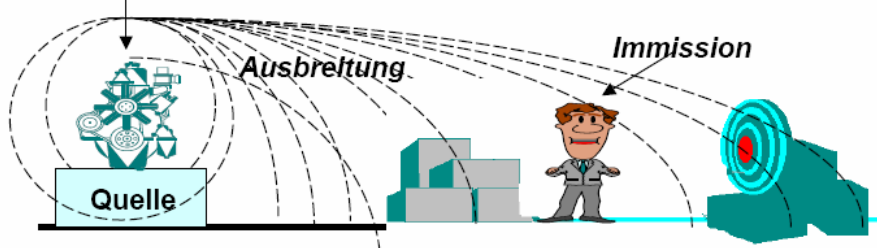
- zur exakten Erfassung des Gesamtlagerzustands bzw. Wälzlagerverschleiß
- kinematische Informationen über Lagertyp müssen vorliegen
- Erfahrung im Auswerten von Hüllkurvenspektren muss vorliegen
- im Idealfall wurde bei gutem Maschinen- bzw. Lagerzustand ein Referenzspektrum gemessen und liegt dementsprechend als Vergleichsbasis vor
- exakte Ermittlung der Schadensart möglich!
- daher Möglichkeiten zur Abschätzung der Restlebensdauer
- vorhandene Kennwert-Trends können Diagnose erleichtern bzw. Befundung absichern

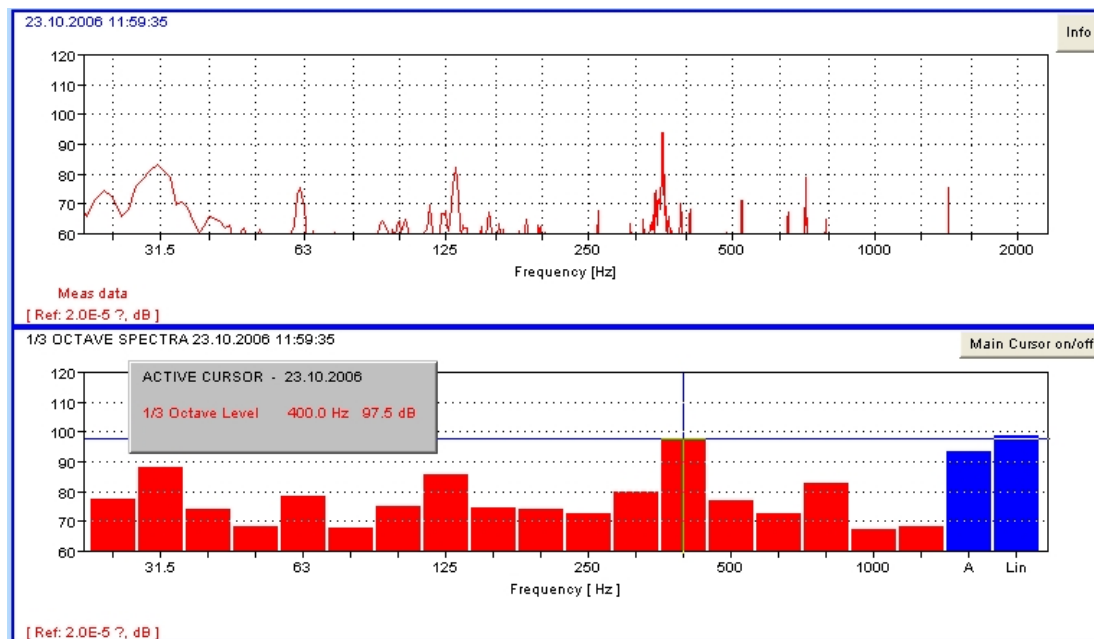
Emission / Immission



Messungen im Arbeitsschutz

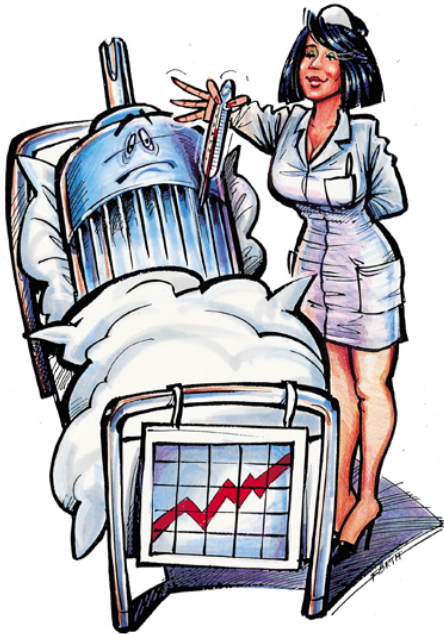
Emission (emittere, lat. aussenden, schicken)





Schmalband- und Terzspektrum, gemessen im Abtriebsbereich eines Getriebes

- Der **Schalldruckpegel** $L_{AF(t)}$ ist der momentane Schalldruckpegel mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (DIN EN 60651, Mai 1994).
- Der **Mittelungspegel** L_{Aeq} ist der nach DIN 45641, Juni 1990, aus dem zeitlichen Verlauf des Schalldruckpegels oder mit integrierenden Schallpegelmessern (DIN EN 60804, Mai 1994) zeitlich gebildete Mittelwert des Schalldruckpegels.
- Der **Taktmaximalpegel** $L_{AFT(t)}$ ist der Maximalwert des Schalldruckpegels $L_{AF(t)}$ mit einer Taktzeit von 5 Sekunden.
- Der **Taktmaximal-Mittelungspegel** L_{AFTeq} ist der nach DIN 45641, Juni 1990 gebildete Mittelungspegel. Er wird zur Beurteilung impulshaltiger Geräusche verwendet. Zu diesem Zweck wird die Differenz $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ als Zuschlag für die Impulshaltigkeit KI definiert.
- Kurzzeitige Geräuschspitzen** werden durch den Maximalpegel L_{AFmax} beschrieben.
- Der **Beurteilungspegel** L_r wird gebildet aus dem L_{Aeq} und gegebenenfalls aus Zuschlägen für die Ton- und Impulshaltigkeit und Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit. Der L_r ist die Größe, auf die sich die Immissionsrichtwerte beziehen.



**... wir sorgen uns um
Ihre Anlagen und Maschinen ...**

... mit cleveren Gesamtkonzepten !