

**VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE**

Hinweise zur Messung und Interpretation  
der Schwingungen von Maschinen  
Schwingungsbilder für Anregungen aus Unwuchten,  
Montagefehlern, Lagerungsstörungen und Schäden  
an rotierenden Bauteilen

Instructions on measuring and interpreting  
the vibration of machines  
Vibration patterns for excitation arising from unbalance, incorrect  
assembly, bearing faults and damage to rotating components

**VDI 3839**

Blatt 2 / Part 2

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
Vorbemerkung . . . . .	2
Einleitung . . . . .	2
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Schwingungsbilder für Anregungen aus Unwuchten . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Spektren und Wellenbahnkurven . . . . .	5
2.2 Einfluss der Biegeeigenfrequenzen (Resonanzdrehzahlen). . . . .	9
2.3 Einfluss der Lageranisotropie. . . . .	9
2.4 Unwuchtänderungen . . . . .	14
<b>3 Schwingungsbilder für Anregungen aus Rotoranisotropie . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>4 Schwingungen durch unerwünschte Elastizitäten in der Lagerung . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>5 Schwingungsbilder für Anregungen aus Kupplungen . . . . .</b>	<b>20</b>
5.1 Ausrichtfehler . . . . .	21
5.2 Anregungen aus Fehlern oder Verschleiß von Kupplungsbauteilen . . . . .	25
<b>6 Schwingungsbilder für Anregungen aus Gleitlagern, Spalt- oder Labyrinthdichtungen . . . . .</b>	<b>27</b>
6.1 Selbsterregung, Instabilität . . . . .	27
6.2 Änderung der Lastaufteilung auf Lager. . . . .	31
<b>7 Schwingungsbilder für Anregungen durch Anstreifen. . . . .</b>	<b>33</b>
7.1 Anstreifen am gesamten Umfang . . . . .	33
7.2 Anstreifen nur an einem Teil des Rotorumfanges . . . . .	33
7.3 Kurzzeitiges Anstreifen . . . . .	36

Contents	Page
Preliminary note . . . . .	2
Introduction . . . . .	2
<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Vibration patterns for excitation originating in unbalances. . . . .</b>	<b>4</b>
2.1 Spectra and shaft orbit curves . . . . .	5
2.2 Influence of the natural bending frequencies (resonance speeds). . . . .	9
2.3 Influence of bearing anisotropy . . . . .	9
2.4 Changes in unbalance. . . . .	14
<b>3 Vibration patterns for excitation originating in rotor anisotropy . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>4 Vibration arising from unwanted elasticities in the bearing assembly . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>5 Vibration patterns for excitation originating in couplings. . . . .</b>	<b>20</b>
5.1 Alignment errors . . . . .	21
5.2 Excitation arising from defects or wear in coupling components . . . . .	25
<b>6 Vibration patterns for excitation arising from plain bearings, diaphragm or labyrinth seals . . . . .</b>	<b>27</b>
6.1 Self-excitation, instability . . . . .	27
6.2 Change in the load distribution over different bearings . . . . .	31
<b>7 Vibration patterns for excitation arising from rubbing . . . . .</b>	<b>33</b>
7.1 Rubbing over the full circumference . . . . .	33
7.2 Rubbing at only part of the rotor circumference . . . . .	33
7.3 Intermittent rubbing . . . . .	36

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Schwingungstechnik

**VDI-Handbuch Schwingungstechnik**

Frühere Ausgaben: 05/03; 02/08 Berichtigung  
Former editions: 05/03; 02/08 Corrigendum

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2013

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

	Seite		Page
<b>8 Schwingungsbilder für Anregungen aus Wälzlagern. . . . .</b>	<b>38</b>	<b>8 Vibration patterns for excitation originating in roller bearings . . . . .</b>	<b>38</b>
8.1 Auswirkungen von Schäden auf den Abrollbahnen . . . . .	38	8.1 Effects of damage to the raceways . . . . .	38
8.2 Messung und Diagnosen von Schäden auf den Abrollbahnen mittels Kennwerten . . . . .	40	8.2 Measurement and diagnosis of damage to raceways by means of characteristic values . . . . .	40
8.3 Messung der Überrollfrequenzen mittels Hüllkurvenverfahren . . . . .	41	8.3 Measurement of rollover frequencies by means of envelope curve procedures . . . . .	41
<b>9 Schwingungsbilder für Anregungen aus Wellenanrissen . . . . .</b>	<b>44</b>	<b>9 Vibration patterns for excitation arising from incipient shaft cracking . . . . .</b>	<b>44</b>
<b>10 Interpretation von Axialschwingungen an Lagern . . . . .</b>	<b>45</b>	<b>10 Interpretation of axial vibration in bearings . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>11 Interpretation von Anregungen aus der Nachbarschaft. . . . .</b>	<b>47</b>	<b>11 Interpretation of excitation from the neighbourhood . . . . .</b>	<b>47</b>
Schrifttum . . . . .	48	Bibliography . . . . .	48