

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Hinweise zur Messung und Interpretation  
der Schwingungen von Maschinen  
Typische Schwingungsbilder bei Kolbenmaschinen  
  
Instructions on measuring and interpreting  
the vibration of machines  
Typical vibration patterns with reciprocating  
machines

VDI 3839

Blatt 8 / Part 8

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
Vorbemerkungen . . . . .	2
<b>1 Geltungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Allgemeine Grundlagen . . . . .</b>	<b>3</b>
2.1 Anregungen durch Massenkkräfte . . . . .	4
2.2 Anregungen durch Gaskräfte . . . . .	5
2.3 Anforderungen an die Berechnung der Maschinen und Anlagen . . . . .	8
2.4 Angeregte Schwingungsarten . . . . .	10
2.4.1 Starrkörperschwingungen . . . . .	10
2.4.2 Elastische Schwingungen des Maschinengehäuses und der Stützkonstruktion . . . . .	11
2.4.3 Anregungen an der Kurbelwelle – Dreh- und Längsschwingungen . . . . .	14
2.4.4 Bauteilschwingungen . . . . .	16
<b>3 Beispiele aus der Praxis . . . . .</b>	<b>16</b>
3.1 Anregungen durch Gaskräfte (Kolbenseitenkräfte) (Beispiele 1 bis 5) . . . . .	16
3.2 Anregungen durch Massenkkräfte und Massenmomente (Beispiele 6 bis 8) . . . . .	22
3.3 Anregungen durch Unwuchtkräfte (Beispiele 9 und 10) . . . . .	26
3.4 Anregungen durch Resonanz mit Biegeeigenfrequenzen des Wellensystems (Beispiel 11) . . . . .	28
3.5 Anregungen durch angetriebene Maschinen (Beispiel 12) . . . . .	29
3.6 Anregungen an der Kurbelwelle – Dreh- und Längsschwingungen (Beispiele 13 bis 15) . . . . .	30
<b>4 Empfohlene Messgrößen, Messgeräte   und Messorte . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>5 Beurteilungsgrößen und Beurteilungs-   kriterien . . . . .</b>	<b>35</b>
Schrifttum . . . . .	36

Contents	Page
Preliminary note . . . . .	2
<b>1 Scope of application . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Basic principles . . . . .</b>	<b>3</b>
2.1 Excitation from inertia forces. . . . .	4
2.2 Excitation from gas forces . . . . .	5
2.3 Calculation requirements for machines and installations. . . . .	8
2.4 Types of excited vibration . . . . .	10
2.4.1 Rigid-body vibration . . . . .	10
2.4.2 Elastic vibration of the machine housing and the support structure . . . . .	11
2.4.3 Excitation at the crankshaft – torsio- nal and longitudinal vibration . . . . .	14
2.4.4 Component vibration . . . . .	16
<b>3 Practical examples . . . . .</b>	<b>16</b>
3.1 Excitation due to gas forces (piston side forces) (Examples 1 to 5) . . . . .	16
3.2 Excitation due to inertia forces and couples (Examples 6 to 8) . . . . .	22
3.3 Excitation due to unbalance forces (Examples 9 and 10) . . . . .	26
3.4 Excitation due to resonance at the natural bending frequencies of the shafting system (Example 11) . . . . .	28
3.5 Excitation due to driven machines (Example 12) . . . . .	29
3.6 Excitation at the crankshaft – torsional and longitudinal vibration (Examples 13 to 15) . . . . .	30
<b>4 Recommended measured variables, mea-   suring equipment and measuring positions . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>5 Evaluation quantities and assessment   criteria. . . . .</b>	<b>35</b>
Bibliography . . . . .	36

VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

Ausschuss Schwingungsmessungen

VDI-Handbuch Schwingungstechnik