

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREHinweise zur Messung und Interpretation der  
Schwingungen von MaschinenTypische Schwingungsbilder bei Ventilatoren und  
Gebläsen für GaseInstructions on measuring and interpreting the  
vibration of machinesTypical vibration patterns with fans and blowers for  
gases

VDI 3839

Blatt 4 / Part 4

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> .....	4
<b>2 Normative Verweise</b> .....	4
<b>3 Technische Kenndaten und Einteilung von Ventilatoren und Gebläse</b> .....	5
3.1 Allgemeines .....	5
3.2 Bauformen, Antriebsarten und Regelung von Ventilatoren .....	6
3.3 Bauformen und Antriebsarten von Gebläsen .....	8
<b>4 Übersichten über Schwingungsanregungen bei Ventilatoren und Gebläsen</b> .....	9
<b>5 Mechanische Schwingungsanregungen und ihre Erscheinungsbilder</b> .....	9
5.1 Unwucht als Anregung .....	9
5.2 Besonderheiten von Unwuchten bei speziellen Bauformen .....	11
5.3 Anregungen durch Ausrichtfehler oder Kupplungsfehler .....	16
5.4 Anregungen aus Wälzlagerschäden – häufigste Formen und ihr Erkennen .....	20
<b>6 Aeromechanisch erregte Schwingungen</b> .....	21
6.1 Eigenschaften aeromechanisch erregter Schwingungen .....	21
6.2 Schaufel-Passierfrequenz .....	22
6.3 Instabiler Betrieb im Pumpgebiet .....	23
6.4 Strömungsabriss an Vorleitschaufeln .....	24
6.5 Parallelbetrieb – Schwingungsprobleme an Maschinen in Anlagen .....	24
6.6 Schaufelverstellungen .....	25
6.7 Rotating Stall an großen Axialventilatoren .....	26
6.8 Pulsationen durch Luftsäulenschwingungen im Kanal .....	26

Contents	Page
Preliminary note .....	2
Introduction .....	2
<b>1 Scope</b> .....	4
<b>2 Normative references</b> .....	4
<b>3 Technical characteristics and classification of fans and blowers</b> .....	5
3.1 General comments .....	5
3.2 Models, drive types and control of fans .....	6
3.3 Blower models and drive types .....	8
<b>4 Overview of vibration excitations in fans and blowers</b> .....	9
<b>5 Mechanical vibration excitations and their manifestations</b> .....	9
5.1 Imbalance as excitation .....	9
5.2 Special features of imbalances with special designs .....	11
5.3 Excitations due to alignment errors or coupling faults .....	16
5.4 Excitations from roller bearing damage – commonest forms and their identification .....	20
<b>6 Aeromechanically excited vibrations</b> .....	21
6.1 Characteristics of aeromechanically excited vibrations .....	21
6.2 Blade passing frequency .....	22
6.3 Unstable operation and pumping .....	23
6.4 Stall at inlet guide vanes .....	24
6.5 Parallel operation – vibration problems in machines in installations .....	24
6.6 Blade adjustments .....	25
6.7 Rotating stall in large axial fans .....	26
6.8 Pulsation due to air column vibrations in the ducting .....	26

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

Fachbereich Schwingungstechnik

	Seite		Page
<b>7 Schwingungsanregungen aus dem Antrieb</b>	27	<b>7 Vibration excitation from the drive</b>	27
7.1 Elektromagnetische Anregungen	27	7.1 Electromagnetic excitation	27
7.2 Mechanische Schwingungen bei Drehzahlregelung	28	7.2 Mechanical vibrations with speed regulation	28
<b>8 Schwingungsanregungen aus der Umgebung</b>	30	<b>8 Vibration excitations from the environment</b>	30
<b>9 Typische Arten von Eigenschwingungen</b>	31	<b>9 Typical kinds of natural vibration</b>	31
9.1 Gesamtmaschine	31	9.1 Entire machine	31
9.2 Schaufelschwingungen	31	9.2 Blade vibrations	31
9.3 Schwingungen von Flächen und Rohrleitungen	32	9.3 Vibrations from surfaces and pipes	32
9.4 Rotorschwingungen	33	9.4 Rotor vibrations	33
9.5 Rahmenschwingungen	34	9.5 Frame vibrations	34
9.6 Lagerbockschwingungen	36	9.6 Bearing block vibrations	36
9.7 Schwingungen von Riemenantrieben	36	9.7 Vibrations from belt drives	36
<b>10 Empfehlungen für die Schwingungsmessung</b>	37	<b>10 Recommendations for vibration measurement</b>	37
10.1 Allgemeines	37	10.1 General comments	37
10.2 Mess- und Betriebsbedingungen	37	10.2 Measuring and operating conditions	37
10.3 Mess- und Kenngrößen	39	10.3 Measured and characteristic quantities	39
10.4 Messeinrichtungen und Störeinflüsse	40	10.4 Measuring equipment devices and disturbing influences	40
10.5 Beurteilungskriterien und Grenzwerte	41	10.5 Evaluation criteria and limit values	41
10.6 Prinzipielles zur Ursachenerkennung und Diagnose	42	10.6 Basic information about cause identification and diagnosis	42
<b>11 Schwingungsüberwachung</b>	44	<b>11 Vibration monitoring</b>	44
Schrifttum	45	Bibliography	45