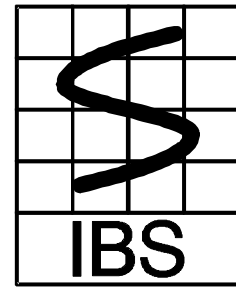


# IBS Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik GmbH

## IBS-Nachrichten Nr. 1/2005



### Aktuelles / NEWS



#### • IBS-Nachrichten

Anstelle unserer bisherigen Infoschreiben erscheinen zukünftig die „IBS-Nachrichten“, mit denen wir die Gelegenheit nutzen wollen, Kunden und Interessenten aktuell über Neuerungen aus dem Bereich der Schall- und Schwingungstechnik sowie über unser Dienstleistungsangebot zu informieren. Jede Ausgabe der IBS-Nachrichten wird einen Fachbeitrag enthalten, in dem spezielle Themen der Akustik und Schwingungstechnik behandelt werden. Wir hoffen, Ihnen mit dieser Infoschrift wertvolle Hinweise und Anregungen geben zu können und würden uns freuen, wenn Sie sich für die Lektüre ein wenig Zeit nehmen würden.

#### • EU-Lärmschutz-Richtlinie 2003/10/EG

Nach der neuen EU-Lärmschutz-Richtlinie 2003/10/EG, die am 15.02.2003 in Kraft gesetzt wurde, werden – vereinfachend gesagt - die zulässigen Immissionswerte für den Lärmschutz am Arbeitsplatz um 5 dB(A) herabgesetzt. Mit der Umsetzung in nationales Recht, die bis spätestens 15.02.2006 erfolgen soll, wird die

derzeit noch gültige „UVV Lärm“ (BG-Vorschrift „Lärm“, BGV B3) abgelöst. Lärmbereiche liegen nach der neuen Richtlinie bereits bei einem Beurteilungspegel ab 80 dB(A) vor [bisher ab 85 dB(A)]. Die Kennzeichnungspflicht der Arbeitsplätze und die Ausarbeitung von Lärmminimierungsprogrammen wird künftig schon bei Beurteilungspegeln über 85 dB(A) erforderlich [bisher über 90 dB(A)]. Viele Hersteller bekommen bereits heute die Auswirkungen der neuen Richtlinie in Form von deutlich gestiegenen Kundenanforderungen zu spüren! Damit unter üblichen Indoor-Aufstellungsbedingungen Lärmbereiche künftig vermieden werden, müssen sich die Hersteller von Maschinen und Anlagen künftig darauf einstellen, A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel bzw. mittlere A-bewertete Messflächen-Schalldruckpegel (1 m Messabstand) kleiner 75 dB(A) zu gewährleisten!

➤ Für die Hersteller von Maschinen und Anlagen bedeutet dies, dass sie die Geräuschemission ihrer Maschinen und Anlagen entsprechend mindern müssen.

Messstelle nach §§ 26/28  
BImSchG für Geräusche und  
Erschütterungen

IBS Ingenieurbüro für Schall-  
und Schwingungstechnik GmbH  
Beindersheimer Str. 79  
D-67227 Frankenthal/Pfalz  
Telefon +49 (0) 6233/37989-0  
Telefax +49 (0) 6233/37989-16

e-mail: mail@ibs-akustik.de  
home: www.ibs-akustik.de

### THEMEN

- IBS-Nachrichten
- EU-Lärmschutz-Richtlinie 2003/10/EG
- Fachbeitrag:  
“Lärmarm Konstruieren“  
mit Hilfe der akustischen  
Schwachstellenanalyse
- Aktuelle Veröffentlichungen
- Seminare 2005/2006

➤ Für die Betreiber lärmintensiver Maschinen und Anlagen ergibt sich als Konsequenz, dass sie die Geräuschemissionen an den Arbeitsplätzen in ihren Produktionsstätten entsprechend den neuen Forderungen überprüfen und ggf. technische und /oder organisatorische Lärm-minderungsmaßnahmen einleiten müssen.

Kennziffer 1/05/1

**Fachbeitrag:**  
**“Lärmarm Konstruieren“**  
**mit Hilfe der akustischen**  
**Schwachstellenanalyse**

Das Ziel des **Lärmarm Konstruierens** besteht darin, durch konstruktive Maßnahmen die Geräuschentwicklung einer Maschine bereits am Entstehungsort zu beseitigen bzw. zu reduzieren. Dies setzt allerdings voraus, dass u.a. die nachfolgend aufgeführten Informationen und akustischen Kennwerte der Maschine bekannt sind:

1. Die Mechanismen bei der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung des Maschinengeräusches.
2. Gesamt- und Teilschalleistungspegel (-spektrum) der Maschine.
3. Quantitativer Anteil der luft- und körperschallbedingten Geräuschentwicklung der Maschine.
4. Bauteile bzw. Frequenzkomponenten, die für die Gesamtgeräuschentwicklung verantwortlich sind.

Die Aufgabe der akustischen **Schwachstellenanalyse** besteht darin, alle oben beschriebenen Informationen bzw. Kennwerte vorrangig durch Messungen an bestehenden Maschinen oder Prototypen zu bestimmen, die notwendigen Lärminderungsmaße festzulegen und konstruktive Lösungsvorschläge auszuarbeiten. Die wesentlichen physikalischen Zusammenhänge des **Lärmarm Konstruierens** für die luft- und körperschallbedingte Geräuschentwicklung bzw. deren Teil- und Gesamtschalleistungspegel sind nachfolgend dargelegt. Das hier beschriebene Verfahren lässt sich auf alle Maschinen und Anlagen, unabhängig von der Größe und Betriebsart, anwenden. Im Anschluss ist eine Auswahl von Anwendungsbeispielen zusammengestellt:

**Luftschalleistung  $P_L$  (Strömungsvorgänge):**

$$P_{L,j} = K_{n,j} \cdot \frac{\rho}{2} u_j^3 \cdot S_j \cdot Ma_j^n \quad W$$

$n \approx 1-2 \Rightarrow$  Monopolquellen  
 $n \approx 3-4 \Rightarrow$  Dipolquellen  
 $n \approx 5-6 \Rightarrow$  Quadropolquellen

**Körperschalleistung  $P_K$  (Wechselkräfte):**

$$P_K(f) = \left[ \sum_{m=1}^M \sum_{k=1}^K F_k^2(f) \cdot \frac{1}{Z_{e,k}^2(f)} \cdot h_{ü_{m,k}}^2(f) \cdot \sigma_m(f) \cdot S_m \right] \cdot (\rho \cdot c) \quad W$$

Entstehung
Übertragung
Abstrahlung

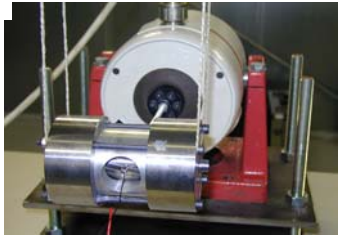
**Gesamtschalleistungspegel  $L_{Waes.}$ :**

$$P_{ges.} = P_L + P_K \quad W \Rightarrow L_{W_{ges.}} = 10 \cdot \log \left[ 10^{L_{w_L} / 10} + 10^{L_{w_K} / 10} \right] \quad dB$$


1350 kW-Getriebe



REA-Anlage eines Kraftwerks



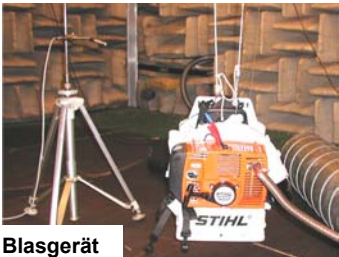
Kleinantrieb (40 W)



Wasserpumpe



Tragrollen von Kohletransportbändern



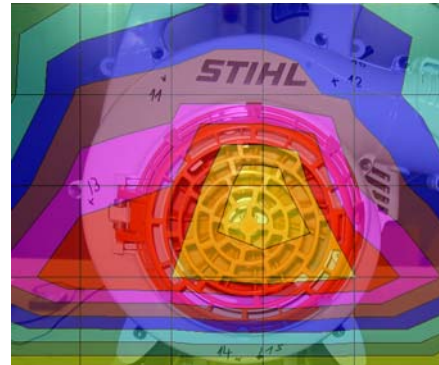
Blasgerät

Kennziffer 1/05/2

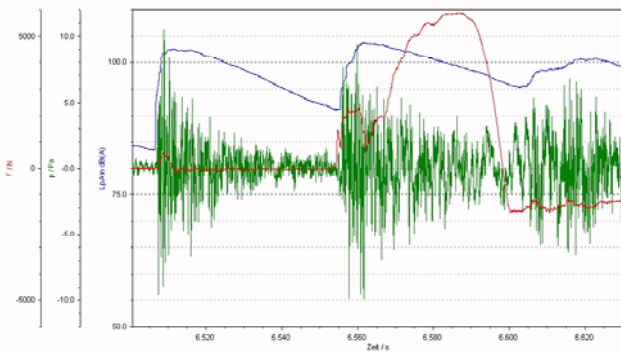
**Mess- und Analysetechniken, die bei der Fa. IBS zur Ursachen- und Schadensanalyse, für schall- und schwingungstechnische Untersuchungen sowie für konstruktionsakustische Schwachstellenanalysen angewendet werden:**



SchalleLeistungsbestimmung, Schallintensitätsmessungen, Eigenfrequenz- und Dämpfungsmessung, raumakustische Kennwerte



Schallintensitätskartierung zur Schallquellenortung und Schalleistungsbilanzierung

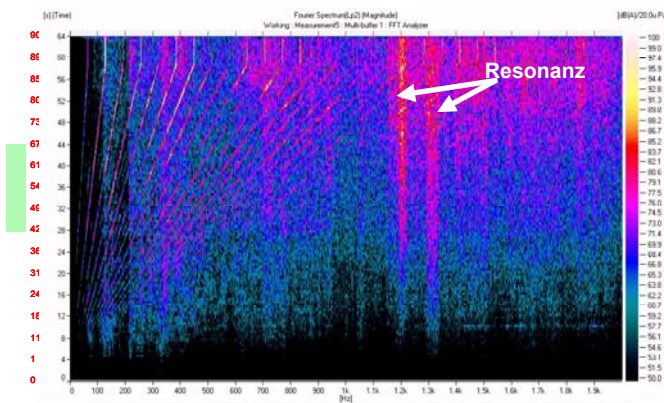


Messtechnische Ermittlung des Kraft-Zeit-Verlaufs bzw. des Pegel-Zeit-Verlaufs

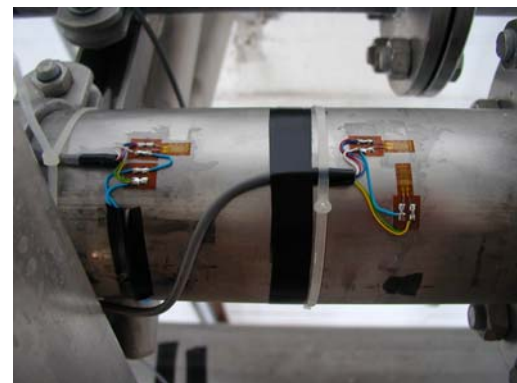


Laser-Scanning-Vibrometrie zur:

- Berührungslosen Messung der Körperschallschnelle
- Eigen- und Betriebsschwingungsformanalyse



Ordnungsanalyse an rotierenden Maschinen zur Untersuchung kritischen Resonanzverhaltens



Dehnungsmessungen

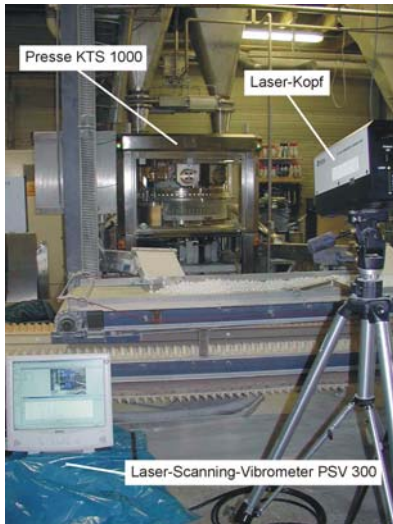


Schwingungsmessungen

**• Aktuelle Veröffentlichungen**

## Ursache schwingungsbedingter Schäden an den Gleitbahnhalterungen einer Tablettenpresse

Gh. R. Sinambari, J. Carstens und U. Thorn



Durch Resonanzschwingungen angeregte Bauteile führen in der Regel zu überhöhter Geräuschentwicklung, erhöhtem Verschleiß und nicht selten auch zu schwingungsbedingten Materialschäden. Im Rahmen dieses Beitrags werden die wesentlichen Ergebnisse, Ursachen und Entstehungsmechanismen von schwingungsbedingten Schäden an den Gleitbahnhalterungen einer Tablettenpresse vorgestellt.

(VDI-Berichte Nr.: 1887, 2005, S. 115 – 142)

Kennziffer 1/05/3

## Schwingungsminderung bei Rohrleitungen

Gh. R. Sinambari und U. Thorn



An einer neuen Vakuumanlage der MiRO Mineraloelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG traten nach der Inbetriebnahme an den Ofen-Austrittsleitungen Schwingungen auf, die als kritisch für die Dauerfestigkeit der Rohrleitungen anzusehen waren. Im Rahmen einer Schwingungsanalyse wurde daher umgehend das Schwingungsverhalten der Rohrleitungen im kritischen Frequenzbereich untersucht und entsprechende Maßnahmen zur Beherrschung der Schwingungsproblematik erarbeitet. Im Rahmen dieses Beitrags wird die Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Schwingungsminderungsmaßnahmen sowie die wesentlichen Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen wiedergegeben.

(3R International (44) Heft 6/2005, S. 338 – 342)

Kennziffer 1/05/4

**• Seminare 2005/2006**

Seminarveranstaltungen der IBS GmbH bzw. unter Beteiligung der IBS GmbH:

➤ **Lärminderung durch Körperschallisolation**  
im Maschinenbau, in der Fahrzeugtechnik, im Hausgerätebereich und anderen Bereichen.

Termin: 22. – 23.09.2005  
Haus der Technik, Essen

Kennziffer 1/05/5

➤ **Entwicklung geräuscharmer Geräte**  
Grundlagen – Technologien – Projektbeispiele

Termin: 17. – 18.10.2005  
Regensburg

Kennziffer 1/05/6

➤ **EU-Lärmschutz-Richtlinie 2003/10/EG**  
1-tägiges Seminar

Termin: bei Bedarf, auch als Kunden-Inhouse-Seminar

Kennziffer 1/05/7

➤ **Konstruktionsakustik I**  
2-tägiges Grundlagenseminar

Termin: Frühjahr 2006  
Institut für Werkzeugmaschinen (IfW), Uni Stuttgart  
(bei Bedarf auch als Inhouse-Seminar beim Kunden)

Kennziffer 1/05/8

➤ **Konstruktionsakustik II**  
2-tägiges Aufbauseminar

Termin: Sommer 2006  
Institut für Werkzeugmaschinen (IfW), Uni Stuttgart

Kennziffer 1/05/9