

# Seminare Schwingungsdiagnose 2024

Rostock, 12.02.2024

wir möchten Sie über die Termine zu unseren Schulungen zur Schwingungsdiagnose informieren und laden Sie gerne dazu ein.

- **Level 1**-Diagnose an Elektromotoren, Pumpen, Gebläsen, Spindeln und Windkraftanlagen
- Termin 10./11.09.2024, Teilnahmegebühr **990,- Euro**  
(Beginn jeweils 9.00 Uhr, Ende am Mittwoch gegen 15.30 Uhr)
  
- **Level 2**- Vertiefende Schwingungsdiagnose an Elektromotoren, Getrieben und Gleitlagern
- Termin 24./25.09.2024, Teilnahmegebühr **1090,- Euro**  
(Beginn jeweils 9.00 Uhr, Ende am Mittwoch gegen 15.00 Uhr)

Die inhaltlichen Schwerpunkte der Veranstaltungen finden Sie im separaten Anhang bzw. unter [www.ddc-rostock.de](http://www.ddc-rostock.de).

Bitte richten Sie Ihre Anmeldungen für die Seminare bis zum **30.06.2024** schriftlich an die DDC Beratende Ingenieure GbR, per Fax (0381 6865824) oder email ([info@ddc-rostock.de](mailto:info@ddc-rostock.de)).

Die Seminare werden in Rostock - Warnemünde im Konferenzraum des **Strandhotel Hübner** ([www.hotel-huebner.de](http://www.hotel-huebner.de)) durchgeführt.

Zimmer sind im gleichen Hotel für 210,- €/Nacht inkl. Frühstück buchbar. Ein PKW-Stellplatz auf dem Hotelparkplatz kostet 18,50 €. Alternativ empfehlen wir das Parkhaus am Kurhaus (5 min Fußweg).

Für die Zimmerbuchung nutzen Sie bitte  
Tel. 0381-5434 400 oder email: [info@hotel-huebner.de](mailto:info@hotel-huebner.de)  
**Buchungs-Stichwort: DDC Seminar**

Weitere Informationen finden Sie unter [www.ddc-rostock.de](http://www.ddc-rostock.de) .

Die Seminare können unabhängig voneinander besucht werden.

Falls Sie selbst nicht kommen können bzw. bereits teilgenommen haben, reichen Sie die Unterlagen bitte an interessierte Kollegen weiter.

Mit freundlichen Grüßen

Guste Dethloff

• Firmensitz  
Alt-Bartelsdorfer-Str. 16  
18146 Rostock

• Kontakte  
Tel. +49 -381 685865  
Fax +49 -381 6865824  
[info@ddc-rostock.de](mailto:info@ddc-rostock.de)  
[www.ddc-rostock.de](http://www.ddc-rostock.de)

# Diagnose an Elektromotoren, Pumpen, Gebläsen, und Spindeln

## Zielsetzung

Das 2-tägige Seminar vermittelt dem interessierten „Einsteiger“ sowie dem aktiven Anwender auf Basis von Experimenten und Praxisbeispielen umfassende Analysetechniken zur Erkennung von Maschinenfehlern im Schwingungsspektrum. Die dazu notwendigen schwingungs- und maschinenbautechnischen Zusammenhänge werden erläutert.

## Inhalt

### 0. Grundlagen der Schwingungsanalyse

- Entstehung und Ursachen von Schwingungen,
- Einheiten und Größen bei einer sinusförmigen Schwingung,
- Entstehung von Schwingungsspektren,
- optimale Messstellen an Maschinen,
- Sensoren zur Schwingungserfassung

### 1. Ursachen, messtechnischer Nachweis, Beispiele und Besonderheiten bei drehzahlsynchronen Schwingungserscheinungen

- Unwucht
- Verbogene Welle
- Ausrichtungs- und Kupplungsfehler
- Gelöste mechanische Verbindung, mechanisches Spiel
- Schaufelpassierfrequenzen = Förderfrequenz = Drehklang

### 2. Ursachen, messtechnischer Nachweis, Beispiele und Besonderheiten bei nicht drehzahlsynchronen Schwingungserscheinungen

- Riemenumlauffrequenz, Riemenflattern,
- Wälzlagerfehler – Überrollfrequenzen, Resonanzüberhöhungen, Hüllkurvendemodulation, Außenringfehler, Innenringfehler, Wälzkörperfehler, Käfigfehler, Montagefehler

### 3. Elektrisch verursachte Vibrationen – Um-Magnetisierungs-Frequenz, Rotorstab- und Nut- Passierfrequenz,

### 4. Resonanzen Schlagtest, Aus- und Anlaufvorgänge,

### 5. Kompensation von Drehzahlschwankungen

### 6. Grenzwerte

- VDI 2056 bzw. DIN ISO 10816 und andere Normen
- Automatische Grenzwertbildung auf Basis von Referenzspektren
- Grenzwerte in Schwingungsspektren auf Basis fester Vorgaben

Siehe auch: <http://www.ddc-rostock.de>

## **Vertiefende Schwingungsdiagnose an Elektromotoren, Getrieben und Gleitlagern – Schwingungsdiagnose Level 2**

### **Teilnehmerkreis:**

Für Techniker und Ingenieure, die mit der Schwingungsmesstechnik vertraut sind

### **Zum Thema**

Aufbauend auf dem Seminar Schwingungsdiagnose Level 1 werden verschiedene Möglichkeiten zur Diagnose von Elektromotoren vorgestellt sowie Grundlagen für die Beurteilung von Verzahnungen an Getrieben und Möglichkeiten der Gleitlagerdiagnose behandelt.

Es werden Verfahren speziell für die Diagnose von Elektromotoren, mit deren Hilfe Schädigungen an Rotorstäben und Wicklungen diagnostiziert werden können, gezeigt. Weiterer Schwerpunkt ist auch die Wälzlagerdiagnose an frequenzgeregelten Maschinen.

Ebenso werden Möglichkeiten der detaillierten Zustandsbeurteilung auf Basis von Schwingungsmessungen für Verzahnungen in Getrieben und an Gleitlagern erläutert. An Hand von Experimenten und Beispielen werden die Techniken zur Zustandsbestimmung erklärt und die notwendigen schwingungs- und maschinenbautechnischen Zusammenhänge dargestellt.

### **Inhaltsbeschreibung**

Ein Schwerpunkt in dem 2-tägigen Seminar ist die Erkennung von Schädigungen an Elektromotoren, wie Wicklungsfehler, Masseschluss, gebrochene Rotorstäbe, Spannungsunwucht und Wellenspannung.

Es werden verschiedene Verfahren für die Zustandsdiagnose wie Schwingungsmessungen, Magnetfeldanalyse, Erfassen von Strom, Spannung und Temperatur diskutiert und in Experimenten zum Einsatz gebracht.

In diesem Zusammenhang wird auch auf das Auftreten von Stromdurchgängen durch die Lager sowie mögliche Gegenmaßnahmen eingegangen.

Ferner werden die Einflussfaktoren auf die Grenzwertbestimmung zur Wälzlagerüberwachung an drehzahlgeregelten Maschinen erläutert.

Durch eine Vielzahl von Beispielen aus der langjährigen Praxis wird die Thematik veranschaulicht.

Bei der Diagnose von Verzahnungen stehen die Berechnung von Fehlerfrequenzen an Stirnrad- und Planetengetrieben, wie Zahneingriffsfrequenz, Frequenz gleicher Zahnstellung, Zahnwiederholfrequenz ebenso wie deren Nachweis im Mittelpunkt.

Zur Beurteilung von schnell bzw. langsam drehenden Getriebestufen wird die Eignung verschiedener Verfahren wie "normale" FFT, Hüllkurvendemodulation oder Drehwinkelmessung vorgestellt und in anschaulichen Experimenten gezeigt. Eingegangen wird ebenfalls auf die Rolle der Mittelungsverfahren.

Des Weiteren wird das Auftreten von Ölwirbeln sowie Sub- und Interharmonischen bei Gleitlagerfehlern an Praxisbeispielen erläutert.

## **Programm**

### **1. Tag**

Vermittlung der Grundlagen für die Erkennung von Schädigungen an Elektromotoren, wie Wicklungsfehler, Masseschluss, gebrochene Rotorstäbe, Spannungsunwucht und Wellenspannung

Vorstellen verschiedener Verfahren für die Zustandsdiagnose wie Schwingungsmessungen, Magnetfeldanalyse, Erfassen von Strom, Spannung und Temperatur

Stromdurchgängen durch die Lager sowie mögliche Gegenmaßnahmen

Einflussfaktoren auf die Grenzwertbestimmung zur Wälzlagerüberwachung an drehzahlgeregelten Maschinen

### **2. Tag**

Berechnung von Fehlerfrequenzen an Stirnrad- und Planetengetrieben, wie Zahneingriffsfrequenz, Frequenz gleicher Zahnstellung, Zahnwiederholffrequenz

Beurteilung von schnell bzw. langsam drehenden Getriebestufen mittels "normaler" FFT, Hüllkurvendemodulation oder Drehwinkelmessung

Einfluss von verschiedenen Mittelungsverfahren

Auftreten von Ölwirbeln sowie Sub- und Interharmonischen bei Gleitlagern