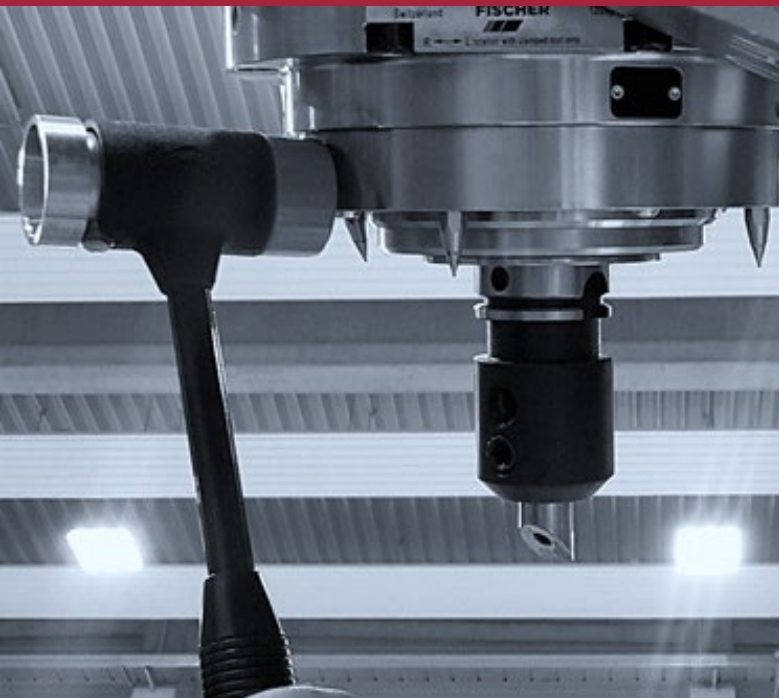




# Stuttgarter Produktionsakademie

## MASCHINENSCHWINGUNGEN MESSEN UND ANALYSIEREN GRUNDLAGEN – MESSTECHNIK – ANALYSE

TECHNOLOGIESEMINAR  
13. NOVEMBER 2018



## **EINLEITENDE WORTE**

Schwingungserscheinungen treten in jeglichen technischen Geräten, Maschinen und Anlagen, in Fahrzeug- und Flugzeugstrukturen und in Bauwerken in Erscheinung. Dabei wird das vibroakustische und strukturdynamische Verhalten einer Struktur maßgeblich durch die Eigenschwingungen der einzelnen Bauteile und deren Interaktion bestimmt. Die Minderung entstehender unerwünschter Vibrationen erfordert Abhilfemaßnahmen, deren wirkungsvolle Auslegung eine möglichst genaue Kenntnis der strukturdynamischen Vorgänge voraussetzt.

Mit Hilfe der experimentellen Modalanalyse lassen sich die modalen Parameter, die Eigenfrequenzen, Dämpfungen und die Eigenschwingformen anhand von gemessenen Übertragungsfunktionen bestimmen und visualisieren.

Neben der Erklärung der Grundlagen und Grundbegriffe erhalten Sie einen umfassenden Einblick in die Möglichkeiten der Schwingungsmesstechnik sowie in die Analyse und Interpretation von Schwingungsmessdaten.

Damit ein intensives und teilnehmerorientiertes Lernen möglich ist, können maximal 15 Personen an diesem Seminar teilnehmen.

## **THEMEN**

- Grundlagen der Maschinendynamik
- Überblick über die wichtigsten Mess- und Analysemethoden, Messgeräte und Messprozeduren
- Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich
- Ordnungsanalyse an rotierenden Maschinen
- Systemanalyse / Frequenzgangmessungen
- Modalanalyse
- Betriebsschwingformanalyse

In kleinen Gruppen werden an Demonstrationsobjekten und realen Maschinen Messungen durchgeführt und erläutert. Der Schwerpunkt liegt hier auf der praktischen Umsetzung.

## **QUALIFIKATIONSZIELE**

Das Seminar vermittelt ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge bei Schwingungsproblematiken an Werkzeugmaschinen und die Kenntnis wichtiger Messmethoden und Analyseverfahren. Mitarbeiter aus dem Entwicklungs- und Konstruktionsbereich können damit bereits in der Entwurfsphase Designentscheidungen in ihren Auswirkungen auf das Struktur-schwingungsverhalten beurteilen.

## **ZIELGRUPPE**

Ingenieure und Messtechniker, die sich mit Schwingungsphänomenen an Werkzeugmaschinen und deren Erfassung und Beurteilung beschäftigen

# PROGRAMM

## (THEORETISCHER TEIL)

08.30 Uhr **Empfang, Begrüßungskaffee und Ausgabe der Tagungsunterlagen**

### THEORETISCHER TEIL

09.00 Uhr Konstantin Drewle

#### **Theoretische Grundlagen**

- Ein-Massen-Schwinger
- Schwingungs-Differentialgleichung
- Frequenz, Amplitude, Dämpfung
- Transformation in den Frequenzbereich
- FFT und Übertragungsfrequenzgang

10.30 Uhr **Pause**

10.45 Uhr Steffen Braun

#### **Experimentelle Techniken**

##### **Signalanalyse**

- Sensoren, Schwingerreger, Analysatoren
- Zeitsignalanalyse, FFT und STFT
- Ordnungsanalyse, Ordertracking
- Beispiele

##### **Systemanalyse**

- Übertragungsfrequenzgänge (FRF)
- Modaltheorie
- Experimentelle Modalanalyse (EMA)
- Betriebsschwingformanalyse (ODS)
- Beispiele
- Prozessstabilität, Rattern

## PROGRAMM (PRAKTISCHER TEIL)

12.15 Uhr **Mittagspause**

### PRAKTISCHER TEIL

13.00 Uhr Steffen Braun

#### **Signalanalyse in der Praxis**

- Schwingungsmessungen an einfachen Modellobjekten und Maschinen
- Zeitsignalanalyse, FFT, STFT
- Ordnungsanalyse bei einem
- Spindel Run-Up

14.30 Uhr **Pause**

14.45 Uhr Steffen Braun

#### **System- und Modalanalyse in der Praxis**

- Experimentelle Modalanalyse an einer Beispiel-Maschine
- Auswertung und Analyse der Messergebnisse
- Diskussion von Maßnahmen bei Schwingungsproblemen

16.30 Uhr **Zusammenfassung, Abschlussdiskussion, Feedback**

17.00 Uhr **Voraussichtliches Ende des Seminars**

# REFERENTEN

## **SEMINARLEITER**

**Dipl.-Ing. Steffen Braun**

Gruppenleiter Abt. Maschinenuntersuchung

Institut für Werkzeugmaschinen (IfW) der Universität Stuttgart

## **REFERENT**

**Dipl.-Ing. Konstantin Drewle**

Akademischer Mitarbeiter Zerspanungstechnologie

Institut für Werkzeugmaschinen (IfW) der Universität Stuttgart

## ANSPRECHPARTNER

### VERANSTALTUNGSMANAGEMENT



**Solongo Frasch**

Ansprechpartnerin für Ihre Fragen zur Anmeldung  
und Seminar-Organisation

Telefon +49 711 970-1208

[anmeldung@stuttgarter-produktionsakademie.de](mailto:anmeldung@stuttgarter-produktionsakademie.de)

### INDIVIDUELLE SCHULUNGEN



**Dr.-Ing. Markus Weskamp**

Ansprechpartner für Inhouse-Seminare und  
individuelle Gruppenschulungen

Telefon +49 711 970-1149

[info@stuttgarter-produktionsakademie.de](mailto:info@stuttgarter-produktionsakademie.de)

### **AUSKÜNFTE**

Stuttgarter Produktionsakademie  
Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-1208 | Fax +49 711 970-1854  
anmeldung@stuttgarter-produktionsakademie.de

### **TEILNAHMEGEBÜHR**

Die Teilnahmegebühr beträgt € 590,- pro Person.  
In dieser Gebühr sind enthalten: Teilnahme an allen Vorträgen,  
Tagungsunterlagen, Mittagsimbiss, Getränke und Snacks

### **ANMELDUNGEN**

Anmeldungen zur Teilnahme erbitten wir über unsere Homepage  
[www.stuttgarter-produktionsakademie.de](http://www.stuttgarter-produktionsakademie.de) oder mit dem An-  
meldeformular oder einem formlosen Schreiben.

Nennen Sie außerdem Namen und Anschrift der Teilnehmer sowie  
ggf. die abweichende Rechnungsadresse. Nach der Anmeldung  
erhalten Sie eine Rechnung und weitere Informationen.



## **UMMELDUNG UND ABMELDUNG**

Eine Änderung der Anmeldung auf einen anderen Teilnehmer ist jederzeit kostenlos möglich. Bitte teilen Sie uns die Änderung schriftlich mit. Wir bitten um Verständnis, dass wir Ihnen bei Abmeldung bis 10 Tage vor Veranstaltungsbeginn € 100,- berechnen, nach diesem Termin ist die volle Teilnahmegebühr fällig.

## **TAGUNGSORT**

Universität Stuttgart – Institut für Werkzeugmaschinen (IfW)  
Holzgartenstr. 17 | 70174 Stuttgart

## **ANFAHRT**

[www.ifw.uni-stuttgart.de/institut/anfahrt](http://www.ifw.uni-stuttgart.de/institut/anfahrt)

Im naheliegenden Kultur- und Kongresszentrum Liederhalle stehen Ihnen Parkmöglichkeiten zur Verfügung (kostenpflichtig).

## **IMPRESSUM**

Herausgegeben von SPA Stuttgarter Produktionsakademie gGmbH,  
Amtsgericht Stuttgart, Handelsregisternr.: HRB 744737

Geschäftsführer: Markus Weskamp

Bild: Institut für Werkzeugmaschinen (IfW)

Technologieseminar

## MASCHINENSCHWINGUNGEN MESSEN UND ANALYSIEREN

Name .....

Vorname .....

Titel .....

Firma .....

Abteilung .....

Postfach/Straße .....

PLZ, Ort .....

Telefon/Fax .....

E-Mail .....

### Anmeldung:

Hiermit melde ich mich verbindlich zum Technologieseminar der Stuttgarter Produktionsakademie an.

## MASCHINENSCHWINGUNGEN MESSEN UND ANALYSIEREN

Teilnahmegebühr € 590,-

13. November 2018, Buchungsnummer: TS\_MMA\_181113

**Hinweis:** Gem. § 26.1 des Bundesdatenschutzgesetzes unterrichten wir Sie über die Speicherung Ihrer Anschrift in einer Datei und die Bearbeitung mit automatischen Verfahren.

Die im Programm bekanntgegebenen Bedingungen für Ummeldung oder Abmeldung habe ich zur Kenntnis genommen.

.....  
Ort, Datum

.....  
Unterschrift

## **ANMELDUNG**

Bitte im Briefumschlag zurücksenden oder per Fax +49 711 970-1854  
oder an [anmeldung@stuttgarter-produktionsakademie.de](mailto:anmeldung@stuttgarter-produktionsakademie.de)

**Stuttgarter Produktionsakademie  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart**



**Stuttgarter  
Produktionsakademie**

**TECHNOLOGIESEMINAR**

**MASCHINENSCHWINGUNGEN  
MESSEN UND ANALYSIEREN**