# Umweltsimulation von Schwingungs- und Stoßbelastungen – Shakerkurs

Schwing- und Schockprüfungen, Auswahl und Betrieb von Schwing- und Stoßprüfanlagen mit Experimenten

Beginn:
**09.03.2027 - 08:30 Uhr**

Ende:
**11.03.2027 - 16:00 Uhr**

Dauer:
**3,0 Tage**

weitere Termine

Ostfildern

Veranstaltungsnr.: **32705.00.049**

Leitung

Dr.-Ing. Christian Dindorf
Robert Bosch GmbH

Alle Referent:innen

Präsenz
**EUR 1.850,00**
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis
**EUR 1.665,00**
(MwSt.-frei)

## BESCHREIBUNG







Technische Produkte unterliegen vielfältigen Umgebungseinflüssen, unter anderem den Schwingungs- und Stoßbelastungen. Die Prüfung der Produkte auf Schwing- und Stoßfestigkeit hat sich in den vergangenen 60 Jahren zu einem Spezialgebiet der Umweltsimulation entwickelt, über das dieser Lehrgang informieren will.

**Ziel der Weiterbildung**
Das Seminar behandelt die Grundlagen der Schwingungs- und Schocktests. Es wird auf verschiedene Arten von Anregung eingegangen und in einem Praxisteil demonstriert. Schwingungen und Stöße werden u.a. auf elektrodynamischen Schwingerregern simuliert, den so genannten Shakern. Deren Auswahl, Funktion und Eigenheiten im Betrieb werden erläutert. Auf weitere Bestandteile des Schwingprüfsystems wird ausführlich eingegangen. Auswahl und Merkmale der Beschleunigungssensoren werden ebenso behandelt, wie Grundsätze zum sachgerechten Vorrichtungsdesign.

Mit dem Wandel in den Sektoren Defence, Space und E-Mobilität entstehen neue Anforderungen an die Prüfprofile und Prüftechnik. Das schlägt sich in neuen Normen nieder. Wie man von einer Feldbelastung zu einer realistischen Prüfung gelangt, wird ebenfalls vorgestellt.

## PROGRAMM

Dienstag, 9. März 2027
8:30 bis 17:30 Uhr

**1. Einführung** (Ch. Dindorf)

- Motivation
- Begriffe
- Anwendungen

**2. Mechanische Umweltsimulation** (B. Plaumann)

- Nachbildung der realen Umgebung
- Zusammenhang Beschleunigung, Geschwindigkeit und Weg
- Einführung in technische Schwingungslehre
- Querbeschleunigungen

**3. Anregungsarten** (H. Mergenthal)

- Sinus
- Regelstrategien
- Rauschen

**4. Erster Praxisteil zu Abschnitt 3** (P. Hummel)

- Zusammenspiel von Regler und Shaker
- Zeit- und Frequenzdarstellung
- Einfluss verschiedener Regelstrategien
- Visualisierung von Schwingungen

Mittwoch, 10. März 2027
8:30 bis 17:30 Uhr

**5. Bestandteile des Schwingprüfsystems** (P. Hummel)

- Regler, Verstärker, Shaker
- Sensoren und Messtechnik
- Klimakammer
- Arten von Schwingtischen
- Gleittische
- Sonderbauformen

**6. Signalanalyse und Regelkette** (B. Plaumann)

- Signalanalyse
- Kurtosis
- Fensterfunktionen
- vom Zeit- in den Frequenzbereich: FFT und PSD
- Regelung der verschiedenen Anregungsarten

**7. Zweiter Praxisteil in Ausstellungshalle** (P. Hummel)

- Fokus auf Sinusanregung, stellvertretend für andere Anregungsarten
- Resonanzen mit Sinus und mit Rauschen
- Programmierbeispiel für die Regelanlage
- Testraffung, Vor- und Nachteile

**8. Schock und andere zeitreihenbasierte Anregungsarten** (B. Plaumann)

- Halbsinus
- Rechteck
- Sawtooth
- SRS
- Amplitudenzeitverlauf
- Anforderungen und Beispiele aus Defence und Space

Donnerstag, 11. März 2027
8:30 bis 16:00 Uhr

**9. Sensoren** (H. Mergenthal)

- Vielfalt und Auswahlkriterien
- Umgang mit den Sensoren
- Empfindlichkeit
- Temperatureinfluss
- Querbewegung
- Messunsicherheitsbetrachtung

**10. Von der Feld- zur Prüflast am Beispiel E-Mobilität** (Ch. Dindorf)

- Lastermittlung im Fahrzeug
- Ableitung eines Prüfprofils anhand eines Beispiels
- Zuverlässigkeitsnachweis am Bauelement
- Norm für Schwingungserprobung von Automotive-Komponenten: ISO 16750-3
- Motivation für neue Normen für die E-Mobilität (ISO 19453)

**11. Vorrichtungen** (H. Mergenthal)

- Grundsätze des Vorrichtungsdesigns
- Materialien
- Einsatz von Würfeln
- Rückwirkung der Vorrichtung auf den Shaker
- Gleittische und deren Einsatzgrenzen
- „do's and don'ts" mit Beispielen

**12. Nützliche Hinweise und Werkzeuge für den Praxisalltag** (B. Plaumann)

- Übersicht zu Internet-Nachschlagewerken
- Excel-Tools und ähnliche Hilfsmittel
- Laser-Triangulation
- Stroboskop-Lampen
- Highspeed-Aufnahmen

## TEILNEHMER:INNENKREIS

Ingenieure der Umweltsimulation, Versuchs-, Berechnungs- und Prüfingenieure, Entwicklungsingenieure, Konstrukteure, Fachkräfte aus den Bereichen Prüfung und Versuch

## REFERENT:INNEN

**Dr.-Ing. Christian Dindorf**

Robert Bosch GmbH

Nach Studium und Promotion in der Materialwissenschaft an der TU Darmstadt begann Herr Dindorf bei Bosch im Bereich Schadensanalyse mit den Schwerpunkten Ermüdung, Korrosion und Verschleiß.
Nach einer weiteren Station in der Entwicklung von Diesel-Einspritzpumpen wechselte er 2010 in das zentrale Umwelterprobungslabor. Dort bekleidete er diverse Funktionen vom Fachexperten für Schwingungstechnik über die Laborleitung für Schwingungserprobung hin zum Leiter des "Bosch Center of Competence Vibration" seit 2020, womit er konzernweit für das Thema Vibration und Schwingungstechnik verantwortlich ist.
Er ist im Auftrag von Bosch der Leiter zweier DIN-/ISO-Normungsausschüsse für Umgebungsbedingungen von Kfz-Elektronik. In diesen Gremien werden u.a. die Normenreihen ISO 16750 und ISO 19453 verantwortet.
Neben Leitung des "TAE-Shakerkursus" ist Herr Dindorf noch Dozent an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg im Maschinenbau-Master zu den Themen Schadenskunde und Vibrationserprobung.



**Peter Hummel**
hummel electronic

hummel electronic, Fellbach



**Horst Mergenthal**
ACUTRONIC Deutschland GmbH

ACUTRONIC Deutschland GmbH, Darmstadt

**Prof. Dr.-Ing. Benedikt Plaumann**
Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

## VERANSTALTUNGSORT UND HOTEL

**Technische Akademie Esslingen**
An der Akademie 5
73760 Ostfildern



**Anfahrt**
Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

### Hotelübernachtung benötigt?

Über den nachfolgenden Link finden Sie nahegelegene Hotels in direkter Umgebung zu TAE-Konditionen:

**Hotelbuchung**

## GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet Verpflegung sowie ausführliche Unterlagen.

**Preis:**
Die Teilnahmegebühr beträgt:
1.850,00 € (MwSt.-frei)

**Fördermöglichkeiten:**
Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die ESF-Fachkursförderung mit 45 % Zuschuss zu Ihrer Teilnahmegebühr zur Verfügung (solange das Fördervolumen noch nicht ausgeschöpft ist).
Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer Anmeldung.

Weitere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie hier.

**Inhouse Durchführung:**
Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles Inhouse-Training an.

IMMER TOP!

## Unser Qualitätsversprechen




Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?

## Weitere Termine und Orte

| Datum | Lernsetting & Ort | Preis |
|---|---|---|
| Beginn: 28.09.2027<br>Ende: 30.09.2027 | Ostfildern | EUR 1.850,00 |