

Bildquelle: © Schaeffler Monitoring Services GmbH

4. VDI-Fachtagung

Schwingungen 2023

Die Top-Themen:

- **Berechnung: Modellbildung, Simulationsmethoden**
- **Schwingungsmessungen: Verfahren, Industrieanwendungen**
- **Parameteridentifikation, Korrelation**
- **Vibroakustik**
- **Gestaltung und Auslegung, Schwingungsminderung**
- **Condition Monitoring und Schwingungsüberwachung**

Tagungsleitung

Prof. Dr.-Ing. Wolf Michael Beitelschmidt, Professur Dynamik und Mechanismen-technik, Institut für Festkörpermechanik, Technische Universität Dresden

Dr.-Ing. Carsten Schedlinski, Geschäftsführer, ICS Engineering GmbH, Dreieich

+ buchbarer Spezialtag

Einführung in die Signal- und Systemanalyse mit Zufalls-schwingungen

+ Fachausstellung

Hören Sie Experten von:



Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH
www.vdi-wissensforum.de/02TA118023
 Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154

27. und 28. November 2023, Maritim Hotel in Würzburg

1. Veranstaltungstag Montag, 27. November 2023

● 09:00 **Registrierung im MARITIM Hotel Würzburg, Pleichtorstr. 5**

● 09:30 **Begrüßung und Eröffnung durch die Tagungsleitung**

Prof. Dr.-Ing. Wolf Michael Beitelschmidt, Professur Dynamik und Mechanismentechnik, Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen, Technische Universität Dresden

Dr.-Ing. Carsten Schedlinski, Geschäftsführer, ICS Engineering GmbH, Dreieich



Plenarvortrag

● 09:45 **Der musikalische Fingerabdruck von Glocken zur Schadensfrüherkennung und Einflussgrößen auf das Klangverhalten von Glocken**

- Das typische Schwingverhalten von Glocken und die akustische Wirkung
- Nutzung der Doppeltonbildung der rotationssymmetrischen Glocke zur Ermittlung von Störstellen
- Bewertung der Störstellen bezüglich typischer Glockenschäden
- Einfluss des Klöppels auf die Impedanz und das Klangverhalten der Glocke

Dr.-Ing. Dipl.-Theol. Michael Plitzner, Glockensachverständiger, Hochschule Kempten, Geschäftsführer des Europäischen Kompetenzzentrums für Glocken ECC-ProBell®, Prof. Dr.-Ing. Andreas Rupp, Professur für Messtechnik und Betriebsfestigkeit, Hochschule Kempten, Wissenschaftlicher Leiter des Europäischen Kompetenzzentrums für Glocken ECC-ProBell®, Kempten



Maschinendynamik

Moderation: Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Fidlin, Professur für Strukturodynamik, Bereich Dynamik/Mechatronik, Institut für Technische Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

● 10:30 **Schwingungsprobleme und Lösungen am Wasserstoffverdichter und seinem Rohrleitungssystem**

- Hohe Wasserstoffverdichtung ausschließlich mit Kolbenverdichter
- Einfluss der Wasserstoffeigenschaften
- Fallbeispiel mit Einsatz eines Helmholtzresonators
- Schwingungstilger ‚Magic Tube‘

Dr.-Ing. Johann Lenz, Ingenieur, KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, Rheine

☕ 11:00 **Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung**

● 11:30 **Analytische und experimentelle Untersuchung instabiler Schwingungen beim Koordinatenschleifen von Taschenkonturen**

- Koordinatenschleifen sprödharter Werkstoffe
- Reibungsinduzierte instabile Schwingungen
- Elastisches MKS-Simulationsmodell
- Messtechnische Verifikation der Instabilität

Prof. Dr.-Ing. Arno Zürbes, Professur für Konstruktionslehre, Maschinenelemente und Technische Mechanik, Vladislav Moor, M. Sc., Studierender, Masterstudiengang Maschinenbau, Technische Hochschule Bingen, Bingen/Rhein, Dr. rer. nat. Barbara Wehner, Produktmanagement, Günter Effgen GmbH, Herrstein

● 12:00 **Ursachensuche für hohe Getriebschwingungen in einem Kältekompressorantriebsstrang**

- Ziel war die Klärung, ob die Ursache für hohe Schwingungen in Gehäuseresonanzen oder erzwungenen Schwingungen lag
- Betriebsschwingungsmessungen an zwei Kältekompressorantriebssträngen
- Ausführliche Auswertungen in Abhängigkeit des Betriebspunkts
- Auftreten von stark fluktuierenden Schwingungen wird auf den Getriebebesatz zurückgeführt

Dr. sc. techn., Dipl.-Ing. Frank May, Leiter Maschinendynamik & Akustik, TÜV SÜD Schweiz AG, Winterthur, Schweiz

🍴 12:30 **Mittagspause mit Besuch der Fachausstellung**

Parallele Vortragsreihe



Vibroakustik

Moderation: Prof. Dr.-Ing. Wolf Michael Beitelschmidt, Professur Dynamik und Mechanismentechnik, Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen, Technische Universität Dresden



Condition Monitoring

Moderation: Dr. rer. nat. Edwin Becker, Head of Service Department, Fluke Deutschland GmbH, Ismaning

● 13:45 **Anwendung von maschinellem Lernen mit vollständigen Fahrzeugdaten am Beispiel von vibroakustischen Transferpfaden im Terz- und Schmalbandspektrum**

- Künstliches neuronales Netz
- NVH-Vorhersagen
- Lenkbedingungen
- Innengeräuschvorhersage

Dr.-Ing. Marcus Mäder, Akademischer Rat, Lehrstuhl für Akustik mobiler Systeme, Prof. Dr.-Ing. Steffen Marburg, Professur Akustik mobiler Systeme, TUM School of Engineering and Design, Technische Universität München, Garching, Dipl.-Ing. Dimitrios Ernst Tsokaktsidis, Data-based Methods/ Machine Learning Data Unit RD/V, Mercedes-Benz AG, Stuttgart

Zustandsüberwachung an Maschinen mit instationärem Prozessverhalten – Methoden und Praxisbeispiele

- Kombination von Schwingungs- und Prozessdaten
- Erkennung von Verschleiß, Prozessabweichungen und Anomalien
- Vergleich verschiedener Methoden inkl. neuronaler Netze
- Datenerfassung für KI-Verfahren

Dipl.-Ing. Mechatronik Christian Reinbrecht, Product Manager/Trainer Vibration Analysis, iba AG, Fürth



14:15 Einfluss der Modellierungsstrategie des Zahnfußes auf den berechneten Drehwegfehler

- Drehwegfehler von Verzahnungen
- Variation des Drehwegfehlers bei Änderung der Zahnfußgeometrie
- Einfluss des Geometrie-Detailierungsgrades auf den Drehwegfehler
- FEM basierte Bestimmung der parametererregten Schwingung des Zahneingriffs

Prof. Dr.-Ing. Henry Graneß, Professor – Numerische Simulation im Maschinenbau, Fachbereich Ingenieur- und Naturwissenschaften, TH Wildau, Prof. Dr.-Ing. Carsten Schulz, Professor für Produktentwicklung mechatronischer Systeme, Benjamin Kieß, M. Eng. Doktorand, Fakultät Maschinenbau, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

Überwachung der Fahrzeug-Fahrweg-Interaktion einer Straßenbahn durch fahrzeugfeste Sensorik im Hinblick auf Polygonisierung und Fahrwegzustand

- Das Innovationsprojekt LRVtwin – ein digitaler Stadtbahnzwilling
- Messtechnische Ausrüstung einer Referenzstraßenbahn zur Zustands-erkennung kritischer Komponenten im Alltagsbetrieb
- Quantitative Zustandsüberwachung des Fahrwegs durch datengetriebene Methoden
- Simulationethodik zum unrunder Radverschleiß für die Untersuchung von Einflüssen auf die Radreifenpolygonisierung

Dipl.-Ing. Fabian Wendrock, Wiss. Mitarbeiter, Dipl.-Ing. Leonhard Heindel, Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Michael Beitelschmidt, Inhaber der Professur für Dynamik und Mechanismentechnik, Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen, Technische Universität Dresden

14:45 Akustiksimulation eines E-Mobility-Getriebes und deren physische Validierung

- Entwicklungs- und Validierungsumgebung für (Schalt-)Getriebe in Elektrofahrzeugen
- Untersuchung des Wirkungsgrades und der Schallemission auf verschiedenen Validierungsebenen
- Optimierung der Verzahnung, modellbasiert (1D) und deren physikalische Validierung
- Optimierung der Schallabstrahlung des Getriebes, modellbasiert (1D/3D-gekoppelt) und deren physikalische Validierung

Prof. Dr.-Ing. Steffen Jäger, Professor, Tilmann Linde, M. Sc., Akad. Mitarbeiter, Kai von Schulz, M. Sc., Akad. Mitarbeiter, Institut für Produkt- und Service-Engineering (IPSE), Hochschule Furtwangen

Schwingungsbasierte Zustandsüberwachung von Drehgestell-Komponenten und Gleis - Anwendungsbeispiele

- Schwingungsbasierte Zustandsüberwachung
- Schadenserkennung und Schadensdiagnose
- Anwendungsbeispiele für Drehgestell-Komponenten und Gleis
- Zustandsbasierte Instandhaltung (Englisch: Condition-Based Maintenance, CBM)

Dr.-Ing. Yan Niu, Data Engineer, Alstom Transportation Germany GmbH, Netphen, Dr.-Ing. Dietmar Kraft, Product Manager Mechatronics, Alstom Switzerland Ltd., Zürich, Schweiz, Dipl.-Ing. Marc Breemeersch, Chief Engineer Mechatronik, Alstom Crespin S.A.S., Crespin, Frankreich

15:15 Blocked Forces Messungen für die Optimierung von Maschinenschwingungen und Akustik ohne Prototyp

- Prognose der Produktakustik ausgehend von Komponentenanregungen und Übertragungspfaden
- Blocked Forces Messungen am Beispiel eines Haushaltsgeräts
- Akustikprobleme früh in der Designphase lösen
- Test und Simulation kombiniert und systematisch nutzen

Dipl.-Ing. (FH) Maschinenbau Arnd Balger, Portfolio Developer Simcenter Test, Siemens Industry Software GmbH, Karlsruhe, Dr.-Ing. Olgierd Zaleski, Geschäftsführer, Dr.-Ing. Sören Keuchel, CEO, Novicos GmbH, Hamburg

Qualifiziertes Personal für eine zuverlässige Schwingungszustandsüberwachung

- Personalqualifizierung nach internationalen Standards
- Unabhängige Überwachung einer Personalqualifizierung
- Qualifizierungsniveaus der ISO 18436-Reihe
- Nutzen einer Personalzertifizierung in der betrieblichen Praxis

Dr. rer. nat. Joachim Jung, Geschäftsführer, SECTOR Cert – Gesellschaft für Zertifizierung GmbH, Siegburg, Andreas Osteresch, Inhaber Andreas Osteresch, Rhede/Ems, Prof. Dr.-Ing. Max Klöcker, Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik (IPK), Technische Hochschule Köln

15:45 Kaffeepause mit Besuch der Fachaussstellung

16:15 Überreichung der Rudolf-Martin-Ehrenurkunde des NALS

Berechnung und Simulation I



Moderation: Dr.-Ing. Anton Grillenbeck, Abteilungsleiter Akustik- und Modaltest Raumfahrt, Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn

16:30 Modellierung von aerodynamischen Gleitlagern

- Lagerdynamik
- Lagerkoeffizienten
- Identifikation

Prof. Dr.-Ing. Hermann Freund, Geschäftsführer, Ingenieur-Büro für CAD, CAE, Maschinendynamik, Darmstadt, Prof. Dr.-Ing. Katrin Baumann, Professorin, Institut für mechanische und mechatronische Systeme im²s, Fachbereich Maschinenbau und Kunststofftechnik, Hochschule Darmstadt

17:00 Rotordynamik in Axialflussmaschinen unter dem Einfluss externer Schwingungsanregung

- Rotorschwingungen in Axialflussmaschinen
- Mehrdimensionale Anregung scheibenförmiger Prüflinge
- Unbalanced magnetic pull
- Axialfluss-Reluktanzmaschine

Philipp Altoé, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Fidlin, Professur für Strukturodynamik, Bereich Dynamik/Mechatronik, Institut für Technische Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

17:30 Thermomechanische Betrachtung eines Reibschwingers unter hochfrequenter Anregung

- Trockene Reibung
- Thermomechanik
- Reibwertglättung
- Drehgelenk

Simon Keller, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Fidlin, Professur für Strukturodynamik, Bereich Dynamik/Mechatronik, Institut für Technische Mechanik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

18:00 Ende des ersten Veranstaltungstages

ab 19:30 Get-together

Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ins das Staatliche Weingut in Würzburg ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre bei einer fränkischen Weinprobe, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmenden und Referent*innen vertiefende Gespräche zu führen.



Bildquelle: Staatlicher Hofkeller Würzburg

2. Veranstaltungstag

Dienstag, 28. November 2023

Berechnung und Simulation II

Moderation: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Utz von Wagner, Professor, Fachgebiet Mechatronische Maschinendynamik, Institut für Mechanik, Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme, Technische Universität Berlin

08:30 Simulation model to generate healthy and faulty condition data of transmissions and comparison to real measured data

- Condition Monitoring
- Model-based simulation
- Generation of vibration data
- Real measurements

Timo König, M. Eng., Wiss. Mitarbeiter, Manuel Bauer, M. Eng., Prof. Dr.-Ing. Markus Kley, Professor, Institut für Antriebstechnik Aalen (IAA), Hochschule Aalen – Technik und Wirtschaft

09:00 Energetische Bewertung von Kopplungen in verteilt-parametrischen Systemen

- Experimentelle Modalanalyse in situ
- Wo zieht man sinnvolle Systemgrenzen?
- Wieviel Schwingungsenergie befindet sich außerhalb der Systemgrenzen?
- Quantitative Abschätzung mit Hilfe der MAC-Matrix

Priv.-Doz. Dr. Gudrun Mikota, Senior Scientist, Institut für Maschinenlehre und Hydraulische Antriebstechnik, Dipl.-Ing. Andreas Brandl, Labormanager, Institut für Technische Mechanik, Johannes Kepler Universität Linz, Österreich

09:30 Kaffeepause mit Besuch der Fachausstellung

10:00 Untersuchung akustischer schwarzer Löcher zur Schwingungsreduktion anhand parametrisierter Modelle

- Metamaterialien
- Akustische Schwarze Löcher
- Schwingungsreduktion
- Parametrisierte Modelle

Max Käfer, B. Sc., M. Sc., Doktorand, FZ Mikrotechnik, FHV Vorarlberg Universität für angewandte Wissenschaften, Dornbirn, Österreich und Doktorand, Institut für Mess- und Sensortechnik, UMIT Tirol Universität, Hall in Tirol, Österreich, a.o. Univ.-Prof. Dr. techn. habil. Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Fadi Dohnal, Leiter FZ Mikrotechnik, FHV Vorarlberg Universität für angewandte Wissenschaften, Dornbirn, Österreich

10:30 Optimierung der Dämpfung von Maschinenstrukturen

- Dynamisches Verhalten von Werkzeugmaschinen
- Analyse und Simulation der Dämpfung
- Optimierung Prozessstabilität
- Konstruktive Maßnahmen zur Dämpfungsbeeinflussung

Prof. Dr.-Ing. Paul Helmut Nebeling, Professur Werkzeugmaschinen, Steuerungstechnik, Hochschule Reutlingen

Datenerfassung und Datenanalyse I

Moderation: Dr.-Ing. Carsten Schedlinski, Geschäftsführer, ICS Engineering GmbH, Dreieich

11:00 Optimierte Auswahl von Referenz-Freiheitsgraden für die experimentelle Modalanalyse mit der Multivariate Mode Indicator Function

- Experimentelle Modalanalyse
- Evaluation der Anregbarkeit der Moden mit Hilfe der Multivariate-Mode-Indicator-Funktion (MMIF)
- Automatisierte Auswahl von Referenz-Freiheitsgraden für Wandernden Hammer und Wandernden Sensor
- Experimentelle Verifikation der Reduktion des Messaufwands

Prof. Dr.-Ing. Katrin Baumann, Professorin, Institut für mechanische und mechatronische Systeme im²s, Fachbereich Maschinenbau und Kunststofftechnik, Tim Halter, B. Eng., Student, Philipp Lins, B. Eng., Student, Alina Sachsenweger, M. Sc., Studentin, Hochschule Darmstadt

11:30 Innovative Werkzeuge zur Eigenfrequenzmessung und Eigenformanalyse von Bremscheiben

- Kontaktlose Messung mittels Schwingungskamera und Impulsanregung
- Experimentelle Modalanalyse
- Modalanalyse mittels Finite-Element-Analyse
- Gegenüberstellung der Mess- und Simulationsergebnisse

Dr.-Ing. Daniel Herfert, Bereichsleiter Strukturtechnik/Mustererkennung, Dipl.-Ing. Peter Bogatkov, Wiss. Mitarbeiter, Kai Henning, B. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., Berlin

12:00 Datenbankgestützte Korrelation von Modaldaten – Das DLR Correlation Tool

- Auswertung großer, komplexer Standschwingungsversuche
- Datenbank für Versuchsergebnisse
- Aufbau modales Ersatzmodell
- GUI-Entwicklung

Ralf Buchbach, M. Sc., Wiss. Mitarbeiter, Dr.-Ing. Yves Govers, stellv. Abteilungsleiter, Dr.-Ing. Marc Böswald, Abteilungsleiter, Strukturtechnik & Systemidentifikation, Institut für Aeroelastik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Göttingen

12:30 Mittagspause

Datenerfassung und Datenanalyse II

Moderation: Dr.-Ing. Marc Böswald, Abteilungsleiter Struktur-
dynamik und Systemidentifikation, Institut für Aeroelastik,
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Göttingen

13:30 Kritikalitäten als smarte Grenzwerte in der Schwingungs- überwachung

- Begriffserklärungen, übliche Kennzahlen für technische Assets
- System- und Prozesskritikalitäten
- Asset-Kritikalitätsmatrix, Maschinenbewertung nach DIN ISO 20816, multivariate Grenzwerte
- Ableiten von Ausfallwahrscheinlichkeiten, Festlegen von Korrekturmaßnahmen

Dr. rer. nat. Edwin Becker, Head of Service Department, Fluke Deutschland GmbH, Ismaning

14:00 Ein Ansatz zur prädiktiven Instandhaltung über FMSA

- Die Systematik der FMSA
- Gruppierung und Makrovariable
- RUL Prognose über ein semiquantitatives Kritikalitätskonzept
- Ausblick auf präskriptive Maßnahmen

Prof. Dr. techn. Josef Kolerus, Institut für Mechanik und Mechatronik,
Technische Universität Wien, Österreich

14:30 Systematische Erfassung und Analyse von Schwingungsdaten für industrielle Anwendungen mit Hilfe von KI-Workflows

- Verbesserung der Produktqualität und Reduzierung des
Wartungsaufwands durch fortlaufende Sensordatenerfassung
und -auswertung
- Effizienter Aufbau prototypischer KI-Analysen zur Zustands- und
Schadenserkenkung direkt an der Industrieanlage mit Hilfe von
DeepInsights
- Systematische Methodik für die Entwicklung einer robusten Merk-
malsextraktion sowie effizienter Netztopologien und Trainings-
strategien für Deep-Learning-Ansätze
- Fusion von Sensordaten für Vibrationen und akustische
Emissionen zur Verbesserung der Analyseergebnisse

André Schneider, Wiss. Mitarbeiter, Akshaya Bindu Gowri, Wiss.
Mitarbeiter, Dr.-Ing. Olaf Enge-Rosenblatt, Gruppenleiter, Computati-
onal Analytics, Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS Division
Engineering of Adaptive Systems, Dresden

15:00 Schlusswort und Zusammenfassung durch die Tagungsleitung

Dr.-Ing. Carsten Schedlinski, Geschäftsführer, ICS Engineering
GmbH, Dreieich

15:15 Ende der Tagung

Tagungsleitung

Prof. Dr.-Ing. Wolf Michael Beiteltschmidt, Professur Dynamik und Mecha-
nismenmechanik, Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen,
Technische Universität Dresden

Dr.-Ing. Carsten Schedlinski, Geschäftsführer, ICS Engineering GmbH, Dreieich

Programmausschuss

Dr. rer. nat. Edwin Becker, Head of Service Department, Fluke Deutschland
GmbH, Ismaning

Dr.-Ing. Marc Böswald, Abteilungsleiter Struktur-
dynamik und System-
identifikation, Institut für Aeroelastik, Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt e. V. (DLR), Göttingen

Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Fidlin, Professur für Struktur-
dynamik,
Bereich Dynamik/Mechatronik, Institut für Technische Mechanik,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

Dipl.-Ing. Thomas Gellermann, Global Expert Machinery Diagnostics,
Reliability and Turnaround, Yara GmbH & Co. KG, Dülmen

Dr.-Ing. Anton Grillenbeck, Abteilungsleiter Akustik- und Modaltest
Raumfahrt, Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG), Ottobrunn

Dr.-Ing. Gerald Paysan, Head of Whole Engine Systems, Rolls-Royce
Deutschland Ltd. & Co. KG, Blankenfelde-Mahlow

Prof. Dr.-Ing. habil. Raimund Rolfes, Vorstandsmitglied ForWind, Leiter,
Institut für Statik und Dynamik, Leibniz Universität Hannover und Leiter
Standort Hannover, Fraunhofer IWES

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Utz von Wagner, Professor, Fachgebiet Mechatronische
Maschinendynamik, Institut für Mechanik, Fakultät Verkehrs- und Maschinen-
systeme, Technische Universität Berlin

Dr.-Ing. Oliver Webber, R&D Applications Development, Schaeffler Monitoring
Services GmbH, Herzogenrath

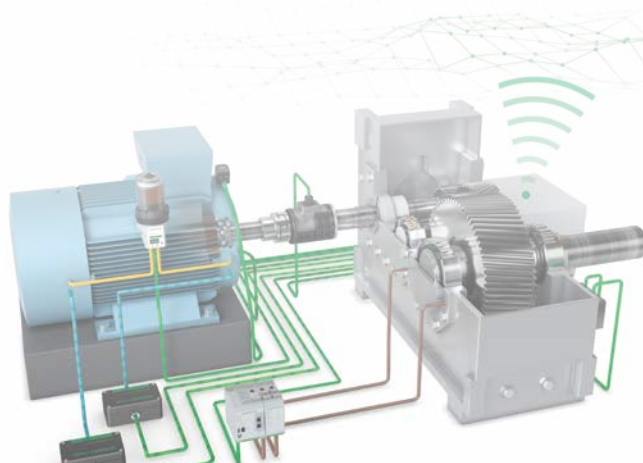
Board of Excellence

Prof. Dr.-Ing. Max Klöcker, Institut für Produktentwicklung und Konstrukti-
onstechnik (IPK), Technische Hochschule Köln

Prof. Dr. techn. Josef Kolerus, Institut für Mechanik und Mechatronik,
Technische Universität Wien, Österreich

Univ.-Prof. (i. R.) Dr.-Ing. Michael Link, Fachbereich Bauingenieur- und
Umweltingenieurwesen, Universität Kassel

o. Prof. Dr.-Ing., Dr.-Ing. E. h., Dr. h. c. mult. Friedrich Pfeiffer, TUM-Emeri-
tus of Excellence, Angewandte Mechanik, Technische Universität München,
Garching



Fachlicher Träger

VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung Fachbereich Schwingungstechnik

Der Fachbereich Schwingungstechnik befasst sich mit der Messung von Schwingungen und der Bewertung der Ergebnisse. Handlungsempfehlungen in Form von VDI-Richtlinien, Erfahrungsaustausch und Veranstaltungen sind Ergebnisse der Aktivitäten.

www.vdi.de/schwingungstechnik

Ausstellung & Sponsoring



Sie möchten Kontakt zu den hochkarätigen Teilnehmern dieser VDI-Tagung aufnehmen und Ihre Produkte und Dienstleistungen einem Fachpublikum Ihres Marktes ohne Streuverluste präsentieren? Vor, während und nach der Veranstaltung bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten, rund um das Tagungsgeschehen „Flagge zu zeigen“ und mit Ihren potenziellen Kunden ins Gespräch zu kommen.

Informationen zu Ausstellungsmöglichkeiten und zu individuellen Sponsoringangeboten erhalten Sie von:

Ansprechpartnerin:

Jasmin Habel
Projektreferentin Ausstellung & Sponsoring
Tel.: +49 211 6214-213
E-Mail: jasmin.habel@vdi.de

Aussteller

- Polytec GmbH
- Telemetrie Elektronik GmbH
- TÜV Saarland Holding GmbH
- TÜV SÜD Schweiz AG

(Stand 22. Juni 2023)



Gute Gründe, warum Sie die Veranstaltung besuchen sollten

- Treffen Sie Experten und Expertinnen aus den Bereichen Schwingungstechnik und -überwachung.
- Erfahren Sie mehr über die neuesten Erkenntnisse, Entwicklungen und Verfahren aus dem Bereich Schwingungen.
- Knüpfen Sie neue Kontakte und erweitern Sie Ihr Netzwerk.
- Diskutieren Sie über neue Trends wie KI und Condition Monitoring
- Hören Sie mehr zu Maßnahmen zur Schwingungsbeeinflussung und -minderung.



Für weitere Informationen
einfach QR-Code scannen!

VDI-Spezialtag, Mittwoch, 29. November 2023

Einführung in die Signal- und Systemanalyse mit Zufallsschwingungen

Auch separat buchbar

09:00 bis ca. 17:00 Uhr



Ihre Leitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kletschkowski, Professor für Adaptronik und Strukturdynamik, Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau, Fakultät Technik und Informatik, HAW Hamburg

Zielsetzung

Der Spezialtag gibt einen Einblick in das Arbeiten mit regellosen Prozessen und deren praktischen Anwendung in der Schwingungsmesstechnik. Nach Vorstellung einführender Beispiele zur Bedeutung von Zufallsprozessen in Natur und Technik lernen die Teilnehmer*innen, wie stochastische Signale charakterisiert und messtechnisch erfasst werden können. Hierauf aufbauend wird die Beschreibung von Zufallsschwingungen linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich als Grundlage für die Signal und Systemanalyse mit stochastischen Signalen erläutert. Das praktische Arbeiten mit Zufallsschwingungen in der Schwingungsmesstechnik wird anhand von Beispielen zu Korrelations- und Spektralanalysen vorgestellt. Weiterhin werden Beispiele zur Messung von Impuls- und Frequenzantwort mit breitbandigen stochastischen Signalen behandelt. Hinweise zum Einsatz adaptiver Filter werden gegeben.



Fünf Fragen, auf die Sie während des Spezialtages eine Antwort erhalten:

- Wie erkenne ich stochastische Prozesse?
- Wie kann ich Phänomene von Zufallsschwingungen charakterisieren?
- Welchen praktischen Nutzen haben Zufallsschwingungen für die Schwingungsmesstechnik?
- Was ist der Unterschied zwischen Signal- und Systemanalyse?
- Wie bestimme ich mit Rauschsignalen die Impulsantwort und Übertragungsfunktion linearer Schwinger?

Inhalte des Spezialtages

Beispiele und Bedeutung von Zufallsprozessen

- Einfluss stochastischer Fahrbahnprofile auf Aufbauschwingungen
- Kabinenlärm infolge turbulenter Grenzschicht
- Wandler-Rauschen in Messsystemen
- Auslegung einer Schwingungsisolationen

Beschreibung stochastischer Prozesse durch Zufallsgrößen und -funktionen

- Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsdichte
- Mittelwerte, Momente und charakteristische Funktionen
- Normalverteilung und Verteilungsdichte der Funktion von Zufallsgrößen

Zufallsschwingungen linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich

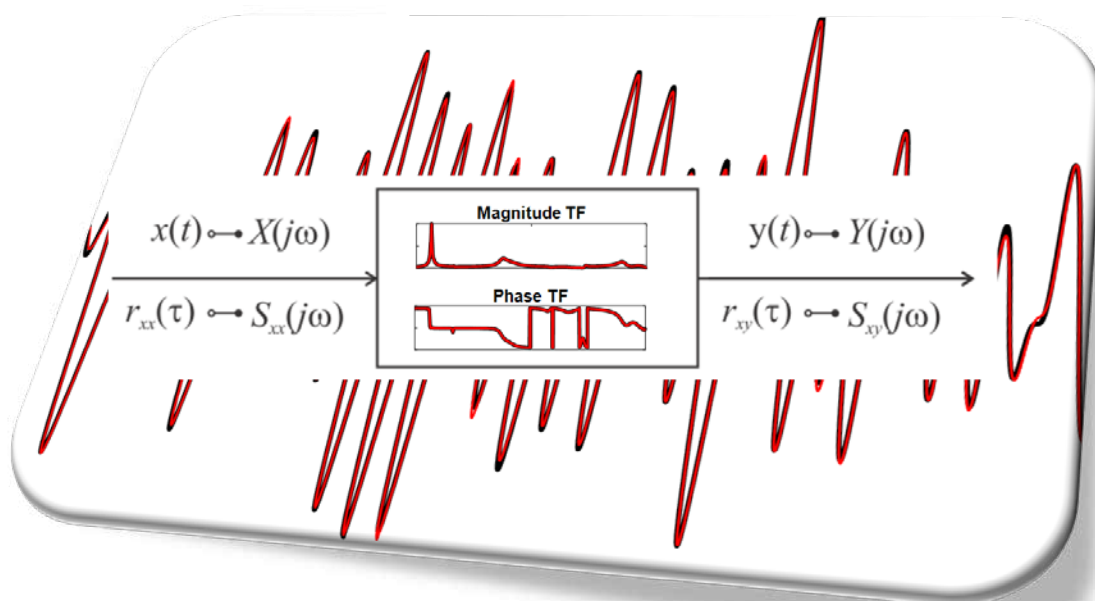
- Darstellung linearer zeitinvarianter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Korrelationsfunktion und Spektraldichten bei stationärer Breitbandanregung
- Schwingungsverhalten linearer Systeme bei stationärer Breitbandanregung

Arbeiten mit Zufallsschwingungen in Korrelations- und Spektralanalysen

- Signalwiedererkennung und Laufzeitbestimmung mittels Auto- und Kreuzkorrelationsanalyse
- Bestimmung von Impulsantworten und Übertragungsfunktionen mit stochastischen Signalen

Systemidentifikation mit stochastischen Signalen

- Hinweise zur experimentellen Modalanalyse mit stationärer Breitbandanregung: Anregungs- und Antwortspektren, Amplituden- und Phasenfrequenzgänge, Modale Dämpfung
- Hinweise zur Systemidentifikation mit adaptiven Filtern: Adaptive FIR-Filter, diskrete Impulsantwort, Bode-Diagramm



Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de
www.vdi-wissensforum.de/02TA118023

**Schwingungstechnik:
Austausch aller Branchen**

✓ Ich nehme wie folgt teil zum Preis p. P. zzgl. MwSt.:

4. VDI-Fachtagung Schwingungen 2023	VDI-Spezialtag Einführung in die Signal- und Systemanalyse mit Zufallsschwingungen	Kombibuchung VDI-Fachtagung + Spezialtag Sie sparen EUR 150!
<input type="checkbox"/> 27. bis 28. November 2023 Würzburg (02TA118023)	<input type="checkbox"/> 29. November 2023 Würzburg (02ST375023)	<input type="checkbox"/> 27. - 29. November 2023 Würzburg
EUR 1.190,-	EUR 890,-	EUR 1.930,-

1111

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.* _____

* Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich. Sonderrabatte für Behördenvertreter und Hochschulangehörige auf Anfrage möglich.

Ich interessiere mich für **Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten**

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

Datum _____ Unterschrift _____

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet:
www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort VDI-Tagung und VDI-Spezialtag:
MARITIM Hotel Würzburg, Pleichtorstraße 5, 97070 Würzburg, Tel.: +49 (0) 931 3053-0,
E-Mail: reservierung.wur@maritim.de

Zimmerreservierung:
Ein begrenztes Zimmerkontingent ist im **MARITIM Hotel Würzburg** mit dem Hinweis „**VDI Schwingungen**“ bis zum **15.10.2023** abrufbar.

E-Mail: reservierung.wur@maritim.de; Tel.: +49 (0) 931 3053-830.
Den Link zur Reservierungsmöglichkeiten mit Angaben zum vorreservierten Hotel finden Sie auf unserer Internetseite
www.vdi-wissensforum.de/02TA118023

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS,
www.vdi-wissensforum.de/hrs



Leistungen: Im Leistungsumfang der Tagung sind die digitalen Veranstaltungsunterlagen (E-Book), Pausengetränke, Mittagessen und die Abendveranstaltung am **27.11.2023** enthalten.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer*in dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 6-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme) Siehe Internetseite: www.vdi.de/angebot-wissensforum

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten. Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin.

Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung. Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen.

Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier:
www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

