

# NEWSLETTER

LIEBE STUDIERENDE  
WERTE LESER,

die Eisenbahnindustrie in Deutschland ist eine technologisch führende Branche, die mit einem Exportanteil von 50% auf dem Weltmarkt eine wichtige Rolle spielt. Der Verkehr stellt weltweit eine der Hauptquellen für CO<sub>2</sub>-Emissionen dar. Deshalb können Mobilitätslösungen auf Basis der Eisenbahn, die oft elektrisch betrieben werden, einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Basis einer erfolgreichen Industrie ist Forschung und Entwicklung, die oft aus einem gesunden Mix aus in



den Unternehmen selbst durchgeführten Arbeiten sowie an Forschungsinstitute und Universitäten vergebenen Projekten besteht. In diesem Zusammenhang freut es mich, dass es gelungen ist, erneut einen langfristigen Rahmenvertrag zur Forschungsk Kooperation zwischen Bombardier Transportation und der TU Dresden abzuschließen. In zehn erfolgreichen Jahren 2007–2017 entstanden an meiner Professur viele Forschungsergebnisse, die direkt in die industrielle Anwendung gelangten. Beispiele hierfür sind die Mehrmotorenlokomotive TRAXX DE ME oder die Dresdner Messstraßenbahn. Im neuen Rahmenvertrag werden an meiner Professur zunächst zwei Projekte, eines zur Schwingungstechnik und Akustik von Antrieben und eines zur Umfeldmessung von Straßenbahnen gestartet. Auch Sie als Studierende profitierten und profitieren von dieser Kooperation: Aus den Projekten leiten wir Studien- und Diplomarbeiten ab und es bieten sich immer wieder Praktikumsplätze bei Bombardier Transportation. Auch in diesem Newsletter finden Sie Angebote, die aus der Kooperation mit den Industriepartnern resultieren. Sprechen Sie uns bei Interesse an!

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der bevorstehenden Prüfungsperiode und ich freue mich darauf, Sie im kommenden Semester an meiner Professur oder in Vorlesungen begrüßen zu können.

*M. Beitelschmidt*

Prof. Dr.-Ing. Michael Beitelschmidt

# 2019 / 1

## INHALT

- I. PRÜFUNGEN WiSE
- II. LEHRVERANSTALTUNGEN SoSE
- III. ANGEBOTE FÜR SHK-STELLEN, STUDIEN-/ DIPLOMARBEITEN
- IV. PRAKTIKA
- V. BERICHTE

## PRÜFUNGEN WiSE 2019



Alle wichtigen Informationen zu den Prüfungen in diesem Semester finden Sie auf der zugehörigen OPAL-Seite der Lehrveranstaltung:

- [Gekoppelte Simulation / Echtzeitsimulation](#)
- [Maschinendynamik](#)
- [Maschinen- und Fahrzeugakustik](#)
- [MKS in der Fahrzeugtechnik](#)
- [Mechanismentechnik](#)
- [Mechanismendynamik](#)
- [Systemdynamik \(MT\)](#)
- [TM Kinematik/Kinetik \(Wdh.\)](#)
- [TM-Vertiefung\(TM3, MT\)\(Wdh.\)](#)
- [Verkehrsmaschinentechnik \(Wdh.\)](#)
- [Mechanismen in Verarbeitungsmaschinen](#)

**DYNAMIK DER KOLBENMASCHINEN UND ANTRIEBE**

Studiengang: Maschinenbau (KS), Mechatronik  
Stunden: MB 4 SWS (2/2/0), MT 2 SWS (1/1/0)  
Lehrkraft: Dr. Quarz

Inhalte: Vermittlung der Grundlagen der Torsionsschwingungsberechnung für Antriebsanlagen mit Kolbenmaschinen; Torsionsschwingungen in Antriebsanlagen: Kräfte und Momente in Verbrennungsmotoren, Maschinendynamik des Verbrennungsmotors, Modellbildung von Antriebsanlagen, Lineare Systemanalyse von Torsionsschwingern, Modellbildung nichtlinearer Antriebselemente. MT: ohne Inhalte zu Antrieben.

**EINFÜHRUNG IN DIE SCHWINGUNGSTECHNIK**

Studiengang: Maschinenbau (LB, LRT)  
Stunden: 3 SWS (2/1/0)  
Lehrkraft: Dr. Wang

Inhalt: Bei der Einführung in die Schwingungslehre werden Verfahren und Methoden zur Berechnung linearer und nichtlinearer mechanischer diskreter und kontinuierlicher Schwingungssysteme vorgestellt. Die Inhalte orientieren sich an leichtbauspezifischen Themen mit direktem praktischem Bezug zu den Besonderheiten von Leichtbaukonstruktionen.

**EXPERIMENTELLE MODALANALYSE (EMA)**

Studiengang: Maschinenbau (SM)  
Stunden: 4 SWS (2/1/1)  
Lehrkraft: Dr. Wang

Modalanalyse ist der Vorgang zur Ermittlung der Modalparameter einer Struktur für alle Eigenschwingformen im zu untersuchenden Frequenzbereich. Ziel ist der Aufbau eines das Strukturverhalten beschreibenden Modalmodells.

Schwerpunkte: Fourierreihe, Laplace- und Fouriertransformation, DFT, FFT, Abtasttheoreme, Abbruchfehler, Zeitfenster, Frequenzgang  $G(j\omega)$ , Modalzerlegung von  $G(j\omega)$ , Experimentelle Modalanalyse an reellen Objekten

**MECHANISMENSYNTHESE**

Studiengang: Maschinenbau (VTM)  
Stunden: 3 SWS (2/1/0)  
Lehrkraft: Dr. Wadewitz

Inhalt: Struktur- und Maßsynthese von Führungs- und Übertragungsmechanismen zur Lösung nichtlinearer Bewegungsaufgaben (Punktlagen, Ebenenlagen, Relativlagen) unter Anwendung grafischer und analytischer Methoden

**KINEMATIK UND KINETIK VON MEHRKÖRPERSYSTEMEN**

Studiengang: Maschinenbau (SM, VTM), Mechatronik, Master CMS  
Stunden: 4 SWS (2/2/0), MB/VTM 2 SWS (1/1/0)  
Lehrkraft: Prof. Beitelschmidt

In dieser Veranstaltung führen wir in die Theorie und Anwendung der Modellklasse der Mehrkörpersysteme ein, die sich insbesondere in der Fahrzeugentwicklung und Robotik, aber auch im allgemeinen Maschinenbau zur Auslegung von mechatronischen Systemen etabliert hat. Vermittelt werden die Modellbildung, Algorithmen, Berechnungsmethoden und wesentliche Aspekte der Systemanalyse (Kinematik, Dynamik, numerische Simulation).

**MECHANIKSEMINAR**

Studiengang: Maschinenbau (SM)  
Stunden: 2 SWS (0/2/0)

Lehrkräfte: Professoren der Institute für Festkörpermechanik und Strömungsmechanik

Inhalt: Im Mechanikseminar stellen Studenten ihre eigenen Projektarbeiten zu unterschiedlichen Themen vor.

**MESSWERTVERARBEITUNG UND DIAGNOSE-TECHNIK**

Studiengang: Maschinenbau (KS, SM)  
Stunden: 4 SWS (2/1/1)  
Lehrkraft: Dr. Wang

Es werden die Grundlagen der Messtechnik wiederholt, Methoden der digitalen Messwertverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich vermittelt und ein Überblick über signalgestützte diagnostische Verfahren gegeben. Anhand von Fallstudien werden theoretische, numerische und experimentelle Schritte zur Messwertverarbeitung und Realisierung der Diagnose vorgestellt. Die erworbenen Kenntnisse werden in Rechenübungen theoretisch und in Praktika am realen Messaufbau experimentell vertieft.

**PRAKTIKUM MECHANISCHE STRUKTUREN**

Studiengang: Mechatronik  
Stunden: 1 SWS (0/0/1)

Lehrkräfte: Dr. Wang, Dr. Sähn, DI Blobel  
Zusätzlich zur Vorlesung Systemdynamik für Mechatroniker im Wintersemester wird dieses Praktikum angeboten. Es sind zwei der angebotenen drei Komplexe des Praktikums Mechanische Strukturen zu belegen (Optische Feldmessverfahren, Maschinendynamik, FEM/ ANSYS). Im

Teil „Einführung in die optischen Feldmessverfahren“ (Komplex 1) werden Methoden und Anwendungsmöglichkeiten in der Mechatronik vorgestellt sowie zwei praktische Versuche durchgeführt. Im Teil „Maschinendynamik“ (Komplex 2) umfasst das Praktikum vier Versuche zur experimentellen Systembeschreibung, der Fokus wird hier auf Versuche zur Schwingungsanalyse (Bestimmung von Eigenfrequenzen und Eigenschwingformen) gelegt. Im Teil „Einführung in die FEM-Software ANSYS“ (Komplex 3) lernen die Studenten das FEM-Programmpaket ANSYS kennen und anwenden, mit dem das Verhalten von mechanischen Strukturen unter statischer und dynamischer Belastung erfasst bzw. simuliert werden kann.

### **ROBOTERFÜHRUNGSGETRIEBE**

Studiengang: Mechatronik  
Stunden: 1 SWS (1/0/0)  
Lehrkraft: Dr. Wadewitz

Inhalte: Grundlagen zur Realisierung ebener und räumlicher nichtlinearer Bewegungsvorgänge und deren Anwendung auf mechanismentechnische Strukturen der Robotik, Anwendung grafischer und analytischer Methoden zur Mechanismensynthese

### **ROBOTER-KINEMATIK**

Studiengang: Mechatronik  
Stunden: 2 SWS (2/0/0)  
Lehrkraft: Prof. Beitelschmidt

Inhalte: Beschreibung der Lage und Orientierung (Pose), Geschwindigkeit und Beschleunigung eines Körpers oder Roboter-TCP im Raum durch Vektoren und Drehmatrizen. Berechnung von Roboterbewegungen aus Lage, Geschwindigkeit und Beschleunigung von Antrieben (Vorwärtskinematik). Bahnplanung und Ermittlung der dazu erforderlichen Antriebsbewegungen (Rückwärtskinematik). Als Beispiele werden Gelenkarmroboter, Manipulatoren mit Parallelkinematik sowie zweirädrige fahrende Roboter vorgestellt.

### **SCHWINGUNGSLEHRE**

Studiengang: Maschinenbau (SM)  
Stunden: 4 SWS (2/2/0)  
Lehrkraft: Prof. Beitelschmidt

Es werden Verfahren und Methoden zur Berechnung linearer und nichtlinearer mechanischer diskreter und kontinuierlicher Schwingungssysteme behandelt. Die Betrachtung kontinuierlicher Systeme beschränkt sich auf lineare, eindimensionale Kontinua und die exakte bzw. näherungsweise Lösung der Wellengleichung. Die Lösungsmethoden für nichtlineare Systeme werden abschließend am Einmassenschwinger vorgestellt.

### **SYSTEMDYNAMIK**

Studiengang: Maschinenbau (SM), Master CMS  
Stunden: 4 SWS (2/2/0)

Lehrkraft: Dr. Wang

Es werden Differentialgleichungssysteme erster und zweiter Ordnung zur Modellierung mechanischer Systeme und die Beschreibung mit Systemkennfunktionen im Zeit- und Frequenzbereich behandelt. Mit Hilfe der Z-Transformation werden diskrete Differenzgleichungen bezüglich der Zeit eingeführt. Mit der Einführung von Übertragungsfunktionen mit Eigenwerten und Eigenvektoren werden die theoretischen Grundlagen für die experimentelle Modalanalyse gelegt.

### **TM - VERTIEFUNG**

Studiengang: Mechatronik  
Stunden: 6 SWS (3/3/0)

Lehrkräfte: Prof. Wallmersperger, Prof. Beitelschmidt, Dr. Wadewitz

Inhalte: Vermittlung von vertieften Kenntnissen der Technischen Mechanik aus den Gebieten Kinematik/Kinetik und Statik/Festigkeitslehre sowie eine Einführung in die Grundlagen der Mechanismentechnik (Erzeugung ungleichmäßiger Bewegungen und Strukturfindung zur technischen Realisierung)

### **TM – KINEMATIK UND KINETIK**

Studiengang: Maschinenbau  
Stunden: 5 SWS (3/2/0)

Lehrkraft: Prof. Beitelschmidt

Inhalte: Kinematik des Punktes und des starren Körpers, Kinetik des starren Körpers bei Translation und beliebiger Bewegung, Impuls und Drehimpuls, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen von Systemen bis zum Freiheitsgrad 2, Stoßvorgänge, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art

### **ELASTISCHE MEHRKÖRPERSYSTEME**

Studiengang: Maschinenbau (SM), Mechatronik  
Stunden: 1 SWS (1/0/0)

Lehrkraft: DI Woller

Inhalte: Zur Erweiterung des Gültigkeitsbereiches von Mehrkörpermodellen müssen vielfach elastische Strukturen eingebunden werden. Dazu werden grundlegende Kenntnisse vermittelt. Inhalte: Modellierung von dynamischen Systemen mittels FEM und als MKS, Beschreibung elastischer Körper, Reduktion von FE-Modellen zur Einbindung in MKS, Realisierung der Kopplung von FEM- und MKS-Programmen

## VERKEHRSMASCHINENTECHNIK UND ANTRIEBE

Studiengang: Verkehrsingenieurwesen

Stunden: 6 SWS (3/3/0)

Lehrkraft: Dr. Quarz

Inhalte: Vermittlung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen einschließlich des Erwerbs von Fertigkeiten zum Entwurf, zur Dimensionierung und Beurteilung von Einzelteilen und einfachen Baugruppen an Beispielen der Verkehrsmaschinentechnik; Vermittlung von theoretischen Grundkenntnissen über mobile Antriebssysteme bzw. -konfigurationen.

## SEMINAR COMPUTATIONAL ENGINEERING

Studiengang: Master CMS

Stunden: 2 SWS (0/2/0)

Lehrkraft: DI Schuster

Inhalte: Analyse und Diskussion von wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu Themen des Computational Engineering

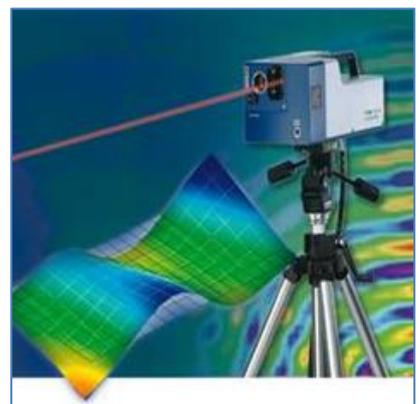
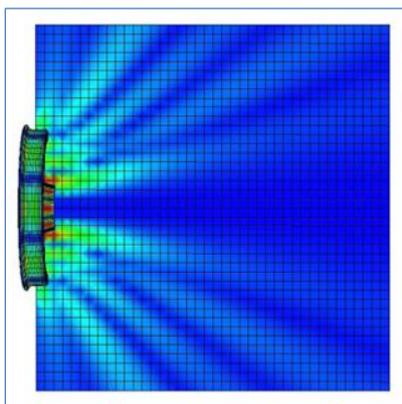
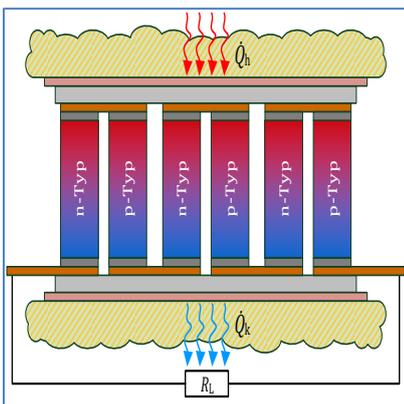
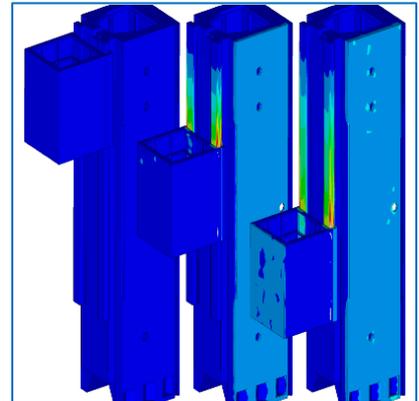
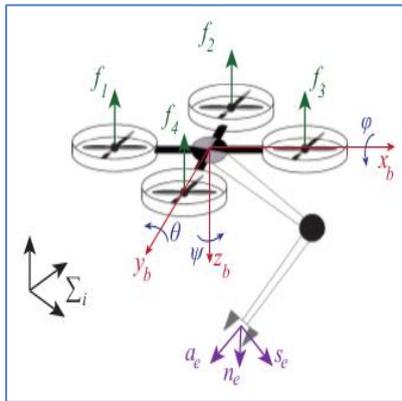
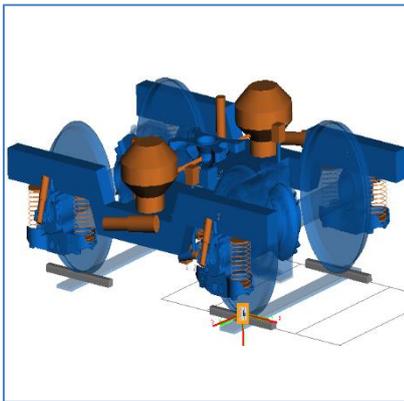
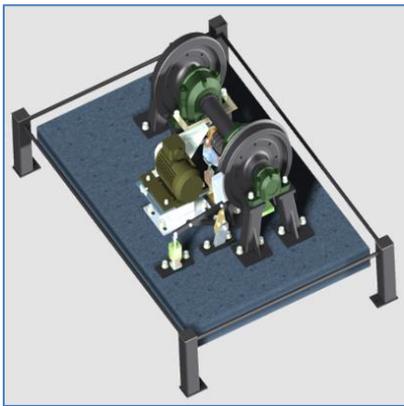
## MKS - PRAKTIKUM

Studiengang: Maschinenbau (SM), Master CMS

Stunden: 2 SWS (0/0/2)

Lehrkraft: Dr. Quarz

Inhalte: Modellierung und Simulation von Mehrkörpersystemen an ausgewählten Beispielen mit der MKS-Software SIMPACK



## ANGEBOTE: SHK-STELLEN, STUDIEN- UND DIPLOMARBEITEN

Sie haben eine oder mehrere Lehrveranstaltungen unserer Professur besucht und dabei auch einen Einblick in unsere Forschungstätigkeit erhalten? Das erworbene Wissen und die gewonnenen Fertigkeiten können Sie gleich gewinnbringend anwenden, wenn Sie als Studienarbeiter(in) oder Diplomand(in) an einem aktuellen Forschungsthema mitarbeiten. Möchten Sie vor der Anfertigung einer Studien- oder Belegarbeit erst einmal in die Forschungsthemen an unserer Professur „hineinschnuppern“? Wollen Sie sich ein wenig Geld dazuverdienen und dabei gleichzeitig etwas für Ihre fachliche Weiterbildung tun? Dann werden Sie doch **studentische Hilfskraft** an unserer Professur!

Hier bekommen Sie, geordnet nach den einzelnen Forschungsschwerpunkten, einen kurzen Überblick über die derzeit an unserer Professur angebotenen Themen und SHK-Stellen. Die angebotenen studentischen Arbeiten lassen sich grundsätzlich als Studien-, Beleg- oder Diplomarbeit ausgestalten, sofern nicht anders erwähnt. Ausführlichere Informationen erhalten Sie direkt von den angegebenen Ansprechpartnern. Zur Erweiterung unserer Forschungsthemen sind wir ständig auf der Suche nach fähigen Studierenden der Fachrichtungen Maschinenbau und Mechatronik. Im Rahmen einer Tätigkeit als SHK ist eine Mitarbeit bei Messungen, bei numerischen Simulationen oder als Tutor in unseren Lehrveranstaltungen möglich.

Weitere aktuelle Angebote der Professur für Dynamik und Mechanismentechnik sind auf unseren Internetseiten verfügbar:

<http://www.tu-dresden.de/mw/dmt/>

## SCHWERPUNKT LEHRE UND WEITERE THEMENGEBIETE

*Ansprechpartner: siehe Angebot*

Neben den Angeboten zu unseren aktuellen Forschungsprojekten bieten wir zusätzlich studentische Arbeiten und SHK-Stellen zu Fragestellungen und Aufgaben in der Lehre an. Die Themen sind auf Grund der vielfältigen Fächer sehr breit aufgestellt und bieten eine ideale Möglichkeit, sein Wissen in einzelnen Fächern zu vertiefen.

### SHK: ERSTELLEN VON VORLESUNGSUNTERLAGEN

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Volker Quarz*

Basierend auf Skizzen und handschriftlichen Ausarbeitungen sollen Grafiken, Texte und Formelwerke sowie Berechnungsbeispiele für Präsentationsunterlagen und Skripte für Lehrveranstaltungen erstellt und erweitert werden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in CAD-Software, evtl. ANSYS, MS-Office & Corel Draw o. ä.

Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

### SHK: ENTWICKLUNG EINES PRAKTIKUMSVERSUCHES für den Kuka youBot

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Micha Schuster*

Für die Vorlesung Roboterkinematik soll ein Praktikumsversuch unter Nutzung des an der Professur vorhandenen seriellen Manipulators „youBot“ der Firma KUKA entwickelt werden. Zu diesem Zweck wurde bereits eine Schnittstelle zwischen Matlab und ROS entwickelt, die weiterentwickelt werden soll. Ziel ist es die Steuerung des youBot vollständig aus Matlab heraus zu ermöglichen, um den Studierenden im Praktikum die Konzentration auf die eigentlichen Lernziele zu ermöglichen.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in Matlab  
Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

## SHK: BEARBEITEN DER FORMELSAMMLUNG DYNAMIK

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang*

Die Formelsammlung zum Fach Maschinendynamik/Systemdynamik sowie Schwingungslehre sollen inhaltlich überarbeitet und typographisch ansprechend mit LaTeX gesetzt werden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in Maschinendynamik / TM, sehr gute Kenntnisse in LaTeX und Grafiksoftware  
Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

## SHK: BEARBEITEN DER ÜBUNGSAUFGABEN MASCHINENDYNAMIK

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. David Bernstein*

Die Übungsaufgaben zum Fach Maschinendynamik sollen inhaltlich und formal überarbeitet werden. Die existierenden LaTeX-Dokumente sollen von Grund auf neu strukturiert werden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in Maschinendynamik / TM, sehr gute Kenntnisse in LaTeX und Grafiksoftware  
Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

## SHK: ERSTELLEN/ BEARBEITEN DER ÜBUNGSAUFGABEN SYSTEMDYNAMIK

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang*

Die Übungsaufgaben der Professur zum Fach Systemdynamik sollen überarbeitet und gepflegt werden. Basierend auf den vorhandenen Dokumenten sollen die Lösungen didaktisch und optisch überarbeitet und zusammengefasst werden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in Maschinendynamik / TM, gute systemtheoretische Kenntnisse, LaTeX, Matlab / Scilab  
Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

## SHK: ERSTELLEN/ BEARBEITEN DER ÜBUNGSAUFGABEN KINEMATIK/KINETIK

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang*

Die Übungsaufgaben der Professur zum Fach Kinematik / Kinetik sollen überarbeitet und gepflegt werden. Basierend auf den vorhandenen Dokumenten sollen die Lösungen didaktisch und optisch überarbeitet und zusammengefasst werden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: gute Kenntnisse in Kinematik / Kinetik, gute systemtheoretische Kenntnisse, LaTeX, Matlab / Scilab  
Std./Monat: ca. 20, nach Absprache  
Dauer: mind. 3 Monate, Beginn sofort

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT:

## MESS - STRASSENBAHN

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Michael Lenz*

Seit Anfang 2009 verkehrt im Netz der Dresdner Verkehrsbetriebe eine Messstraßenbahn, welche kontinuierlich mechanische, elektrische und thermische Daten im täglichen Fahrgastbetrieb aufzeichnet, die an der Professur ausgewertet werden.

## ERSTELLUNG EINER AUTOMATISCHEN AUSWERTEROUTINE FÜR STATUSBERICHTE

*SHK-Stelle*



Zur besseren Erfassung des Zustands des Messsystems sollen aus den regelmäßig erhobenen Messdaten automatisiert Statusberichte erstellt werden. Dabei sollen einzelne Sensordaten auf Plausibilität geprüft und ggf. mögliche Fehlfunktionen erkannt werden. Auch eine beispielhafte „Messung des Monats“ o. Ä. kann präsentiert werden.

Vorkenntnisse in der Verwendung von Matlab sind Voraussetzung. Diese werden bei der Arbeit vertieft, speziell im Hinblick auf die Messdatenanalyse. Die Tätigkeit kann Einstieg in weiterführende Arbeiten zur Messstraßenbahn im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten sein, auch im Zusammenhang mit dem Forschungsschwerpunkt Dynamik gummigefederter Räder.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik  
Voraus.: Erfahrung im Umgang mit Matlab  
Std.: insg. 100-200, mind. 5/Woche

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT:

## ROTORDYNAMIK

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang*

Die Rotordynamik ist eine der wichtigsten Disziplinen im Entwicklungsprozess von Maschinen mit rotierenden Bauteilen. Der erfolgreiche Betrieb leistungsfähiger Maschinen wie Turbinen, Generatoren, Pumpen, Motoren usw. steht und fällt mit deren rotordynamischer Auslegung. Ebenfalls unersetzlich ist die Rotordynamik für die Analyse von Schwingungsproblemen oder von Rotor- und Strukturschäden. Beispielweise treten gefährliche Drehschwingungen in drehelastischen Wellensystemen auf, wenn diese durch schwankende Torsionsmomente angeregt werden, oder wenn Steifigkeit und Dämpfungsverhalten der Kupplung des Antriebstranges ständig variieren. Obwohl die elastische Ausgleichskupplung von Maschinenanlagen und Fahrzeugen vielfältige Verwendung findet, sind die Erkenntnisse über deren Steifigkeit und Dämpfungsverhalten bei FehlAusrichtung noch relativ begrenzt.

### UNWUCHTBESTIMMUNG IN ROTIERENDEN SYSTEMEN - KONZEPTION UND DURCHFÜHRUNG DER AUSWUCHTUNG ROTIERENDER WELLEN AM BEISPIEL EINER VENTILBAUGRUPPE

Rotoren, insbesondere solche, die mit großen Drehzahlen betrieben werden, müssen vor der Inbetriebnahme gewuchtet werden. Bei einigen Maschinen müssen die Rotoren auch nach einer bestimmten Zahl von Betriebsstunden oder nach Reparaturarbeiten neu gewuchtet werden. Gut gewuchtete Rotoren sind wichtig für die Lebensdauer von Lagern und Wellen sowie für die Schallabstrahlung (Lärm) und die Schwingungsübertragung auf Nachbarmaschinen, Gebäudefundamente etc. Im Zuge dieser Arbeit soll zunächst ein Konzept für Unwuchtbestimmung und Auswuchten erarbeitet werden. Weiterhin sollen am

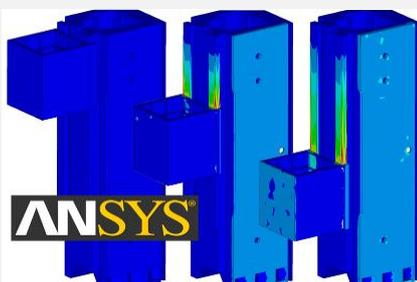


Beispiel einer Ventilbaugruppe die Theorien in die Praxis umgesetzt werden.

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: THERMOELASTISCHES VERHALTEN VON WERKZEUGMASCHINEN

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Stefan Sauerzapf*

Sonderforschungsbereich  
**Transregio96**



Die Professur ist innerhalb des SFB/TR96 „Thermoenergetische Gestaltung von Werkzeugmaschinen (WZM)“ in das zentrale Teilprojekt A05 eingebunden, welches die Aufgabe hat, eine prozessaktuelle Simulation der gesamten WZM zu ermöglichen und die Forschungsergebnisse anderer Teilprojekte einzubinden. Die prozessaktuellen Positionen der WZM-Baugruppen zueinander sollen in der Simulation ebenfalls berücksichtigt werden, was die Einbindung von Bewegungen in die FE-Modelle erfordert.

Der Forschungsschwerpunkt befasst sich mit der Umsetzung der Simulationsaufgaben mit Python, ANSYS®, MATLAB sowie dem Functional Mockup Interface(FMI). Weiterhin werden Möglichkeiten zur effizienteren Simulation (MOR, Numerische Methoden, Randbedingungen) erforscht.

Im Rahmen der Forschungstätigkeit ergeben sich immer wieder Aufgaben mit den Schwerpunkten C++, Python- und Matlab-Programmierung, MAPDL-Scripting, numerische Methoden und MOR, die als Beleg-/ oder Studienarbeit bearbeitet werden können. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Herrn Sauerzapf.

### UNTERSUCHUNG VON ELASTISCHEN BAUTEILKOPPLUNGEN MIT ANSYS MECHANICAL APDL

Zur Bestimmung des Deformationsfeldes einer Werkzeugmaschine aus simulierten Temperaturfeldern sind die elastischen Koppelemente wie Wälzlager, Linearführungen sowie Kugelgewindetriebe zu modellieren. Aufbauend auf einem Literaturstudium zum

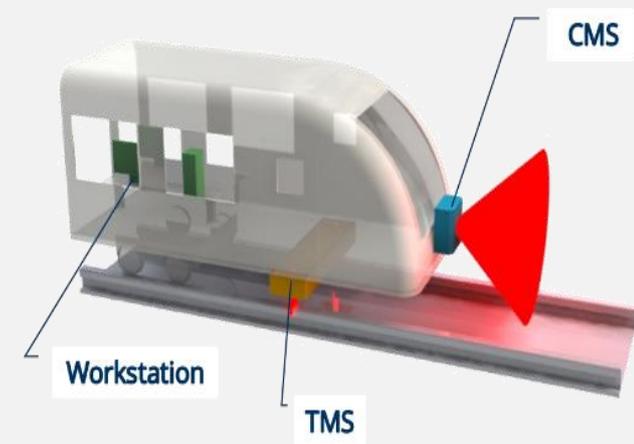
Stand der Technik sollen solche Koppellemente mit ANSYS Mechanical APDL modelliert werden. An ausgewählten Testmodellen werden die umgesetzten Lösungen anschließend auf Genauigkeit und Robustheit untersucht. Kenntnisse im Umgang mit MATLAB sowie ANSYS Mechanical APDL sind wünschenswert.  
Beginn: SS 19

### **SIMULATION VON MIT EINEM AUSTAUSCHFORMAT BESCHRIEBENEN FINITE-ELEMENTE-SYSTEMEN MIT MATLAB/SIMULINK**

Innerhalb des SFB/Transregio 96 wird ein Austauschformat zur Übergabe von FE-Modellen zwischen verschiedenen Simulationswerkzeugen genutzt. Basierend auf diesem Format soll in dieser Arbeit die automatisierte Erstellung eines MATLAB/Simulink-Modells aus dem Austauschformat umgesetzt werden. Anschließend sollen die generierten Modelle an ausgewählte Simulationen getestet werden. Kenntnisse im Umgang mit MATLAB sowie Python sind wünschenswert. Ein Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.  
Beginn: SS 19

## **FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: GLEISLAGE- UND LICHTRAUMVERMESSUNG**

*Ansprechpartner: Maximilian Loderer, M.Sc.*

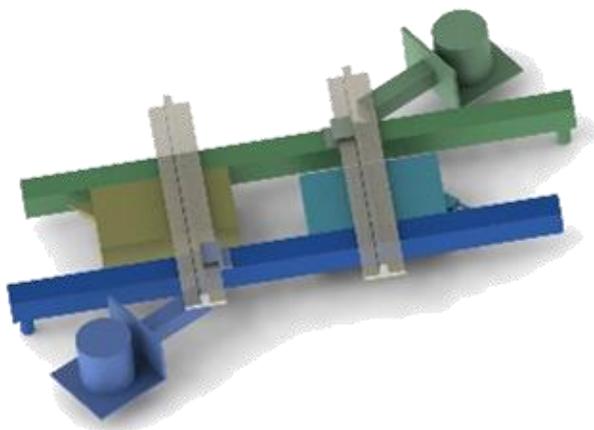


Zur Vermessung der Gleislage und des verfügbaren lichten Raums, speziell für Straßenbahnen, wurde in einer Dissertation ein Konzept und ein erster Prototyp entwickelt. Besondere Herausforderungen, nicht nur sicherheitstechnisch, sondern auch messtechnisch, stellen dabei die kleinen Radien und die geringen Abstände zu Menschen und anderen Fahrzeugen dar. Ziel ist es, das bestehende Messsystem dahingehend weiter zu entwickeln, dass möglichst autonom und mit einer beliebigen Straßenbahn als Trägerfahrzeug im laufenden Betrieb gemessen werden kann. Für den Lichtraum soll daher ein Algorithmus entwickelt werden, der temporäre Objekte wie Menschen und Autos erkennt und aus den vorliegenden Punktwolken entfernt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der echtzeitfähigen robusten Gleislageerfassung zur Sensornachführung via Kantendetektion.

Da es sich bei dem UMMS (Universal Modular Measurement System) um ein stark interdisziplinäres Projekt handelt, das von Konstruktion über Softwarearchitektur bis hin zur Bildverarbeitung alles abdeckt, ist der Aufgabenbereich für SHKs und studentische Arbeiten äußerst vielseitig. Bei Interesse an einer studentischen Arbeit oder SHK Stelle kontaktieren Sie bitte: [maximilian.loderer@tu-dresden.de](mailto:maximilian.loderer@tu-dresden.de)

### **PRÜFSTANDSENTWICKLUNG ZUR EVALUATION DES GLEISLAGEMESSSYSTEMS (TMS)**

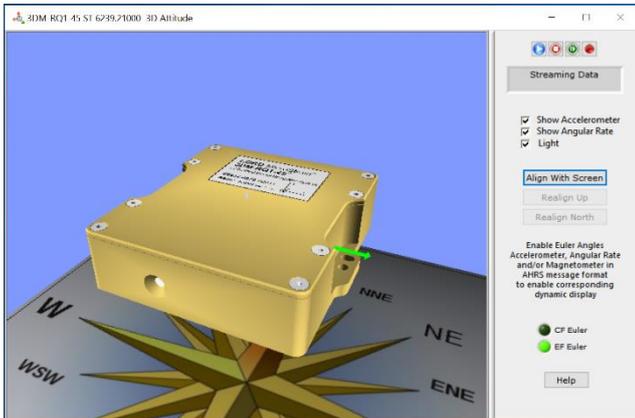
*Belegarbeit o.ä.*



Auf Grund der kleinen Radien und der geforderten Kompatibilität zu möglichst vielen Straßenbahnen als Trägerfahrzeuge, wurde das Track Measurement System (TMS) mit zwei linearen Nachführungen realisiert. Beide Messbox mit den Laserprofilscannern und Kameras, werden hierfür bezüglich der Gleise nachgeführt. Um Evaluationen des TMS schnell und mit geringem Aufwand durchführen zu können, soll ein Prüfstand entwickelt werden, mit dessen Hilfe verschiedene Schienenverläufe und Gleisarten (Standardprofil, Rillenschienen, etc.) simuliert werden können.

Voraus.: gute Kenntnisse in Meßsoftware und Matlab  
Beginn: sofort

### TRASSIERUNGSKLASSIFIKATION MITTELS EINEM INS SHK / Studienarbeit



Um die Ergebnisse eines vorliegenden Messsystems dem jeweiligen Trassierungselement (Gerade, Übergangsbogen, Vollbogen) sicher zuordnen zu können, muss der gesamte Streckenverlauf, der während der Messung mit einem Inertial Navigation System (INS) erfasst wurde, zunächst klassifiziert werden.

Ihre Aufgabe besteht darin einen Algorithmus in MATLAB zu entwickeln, der trotz der schwankenden Qualität des GPS den Streckenverlauf sicher entsprechend der Elemente Gerade, Übergangsbogen und Vollbogen klassifiziert.

Voraus.: Grundlegende Kenntnisse in MATLAB  
Beginn: sofort

### UNTERSUCHUNG UND IMPLEMENTIERUNG ETABLIERTER ALGORITHMEN ZUR KAMERABASIERTEN 3D REKONSTRUKTION

#### Studienarbeit

Von der reinen Prozessüberwachung bis hin zu komplexen Aufgaben in der Regelungstechnik sind Kameras heutzutage kaum wegzudenken. Die hierbei fehlende Tiefeninformation von Bildern einer klassischen 2D Kamera ist jedoch eine immer wiederkehrende Problemstellung. Daher haben sich je nach Anwendungsbereich verschiedene Algorithmen etabliert.



Ziel Ihrer Arbeit ist es diese verschiedenen Methoden zusammenzufassen, ihre Vor- und Nachteile zu identifizieren und geeignete Methoden für den Fall „bewegte Kamera und bewegte Objekte“ zu implementieren und deren Rekonstruktionsgenauigkeit zu untersuchen.

Voraus.: Grundlegende Kenntnisse in MATLAB  
Beginn: sofort

# FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: ENERGETISCHE ANTRIEBSSTRANGSIMULATION UND -OPTIMIERUNG

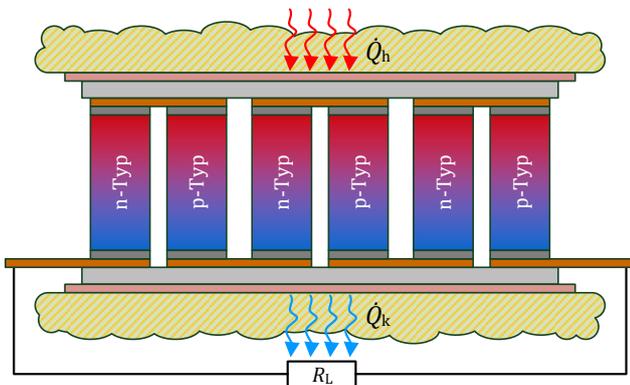
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sebastian Wilbrecht

Die Simulation und energetische Optimierung von Antriebssträngen und Fahrzeugen ist aufgrund der Forderungen nach Nachhaltigkeit und Umweltschutz in Wirtschaft und Forschung von hoher Bedeutung. An der Professur werden neuartige, energiesparende Antriebskonzepte, hybride Antriebsstränge und weitere innovative Maßnahmen für Automobil- und Schienenverkehrsanwendungen untersucht. Ziel ist es, mittels der Simulation belastbare Aussagen über die Wirksamkeit von energiesparenden Maßnahmen im realen Betrieb eines Fahrzeugs zu erlangen.

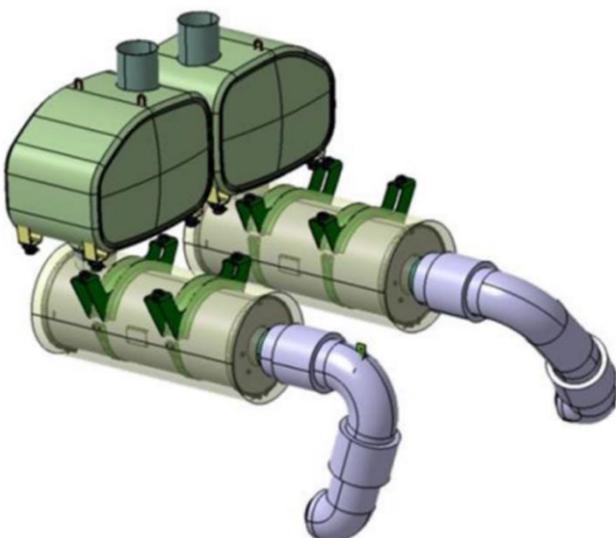
## RÜCKGEWINNUNG VON ABWÄRMEVERLUSTEN

Die Abwärmeverluste von Dieselmotoren machen bis zu 60 Prozent des gesamten Kraftstoffverbrauchs aus. Diese Wärmeverluste sollen wieder nutzbar gemacht werden.

Im Rahmen des Heat4Efficiency-Projekts werden zusammen mit der Bombardier Transportation GmbH



und dem Fraunhofer-Institut in Dresden Konzepte entwickelt, mit denen die Abwärme von Verbrennungsmotoren genutzt werden kann. Das zentrale Element dieser Anlage ist ein Thermoelektrischer Generator (TEG). Bei Interesse bieten wir im Rahmen des Projekts verschiedene Studien- und Diplomarbeiten für



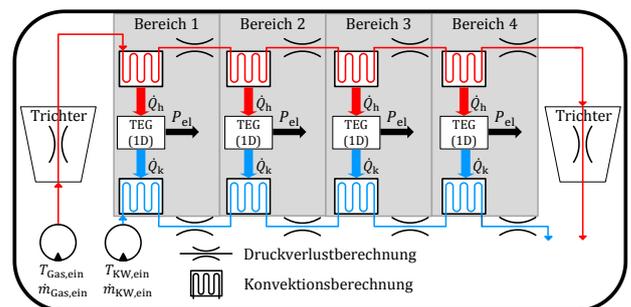
Studenten des Maschinenwesens und der Mechatronik an. Zur Bearbeitung kommen Finite-Elemente-Methoden und Systemsimulationen zum Einsatz, wobei Letztere sich in Verbindung mit einer geeigneten Regelungsstrategie zur Simulation des gesamten TEG-Systems eignen.

Themen sind:

- die Modellierung und Simulation des Rekuperationssystems,
- die Komponentenoptimierung des Rekuperationssystems,
- die Auslegung eines Abgaswärmeübertragers mit optimiertem Wärmeübergang und
- die Ermittlung von Einsparpotenzialen in Abhängigkeit von verschiedenen Randbedingungen bei Betrachtung realer Fahrzyklen.

## SHK: AUFBAU UND EVALUIERUNG EINES MULTI-DOMÄNEN-SIMULATIONSMODELLS

In Ergänzung zu den vorgestellten Schwerpunkten des Heat4Efficiency-Projekts soll ein Simulationsmodell eines TEG-Systems in Simscape™ erstellt und evaluiert werden. Die SHK soll bei der Recherche, Pro-



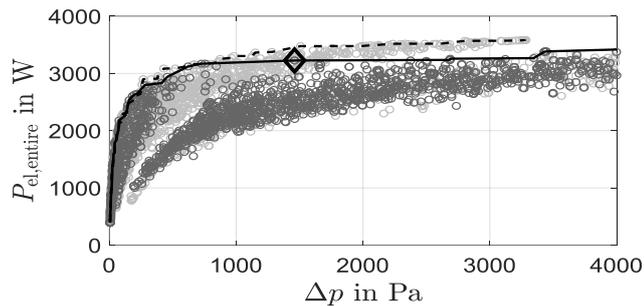
grammierung und Bewertung von Modellierungsansätzen mithelfen, wobei der genaue Aufgabenumfang je nach Interessenlage variiert werden kann. Eine Kombination mit einer Beleg- / Studienarbeit ist möglich. Die notwendigen Kenntnisse werden vermittelt.

Studiengang: Mechatronik / Elektrotechnik / Maschinenbau ab dem 6. Semester

Std. / Monat: ca. 20 bzw. nach Absprache

Dauer: 3-6 Monate, Beginn ab sofort

## DIPLOMARBEIT / STUDIENARBEIT: EVALUIERUNG MEHRKRITERIELLER, HYBRIDER OPTIMIERUNGsalGORITHMEN



Die Optimierung von realen, technischen Systemen mithilfe der Simulation ist eine Standardaufgabe im Ingenieurwesen. Für die Optimierung der sich mitunter widersprechenden Ziele kommen diverse Optimierungsalgorithmen zum Einsatz. Jeder Optimierungsalgorithmus besitzt dabei spezifische Stärken und Schwächen.

Im Rahmen einer Studien- oder Diplomarbeit sollen verschiedene Ansätze zur Kombination von Optimierungsalgorithmen evaluiert werden, um die Stärken aus mehreren Algorithmen auszunutzen. Die Tauglichkeit für die Optimierung komplexer Systeme kann durch Testfunktionen oder Referenzmodelle nachgewiesen werden. Die notwendigen Kenntnisse werden vermittelt.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik / Elektrotechnik / Informatik ab dem 6. Semester  
Dauer: 3-6 Monate, Beginn ab sofort

## STUDIENARBEIT / BELEGARBEIT: KONSTRUKTION, AUFBAU UND EVALUIERUNG EINES INNOVATIVEN THERMOELEKTRISCHEN MODULS ZUR RÜCKGEWINNUNG VON ABWÄRMEVERLUSTEN

Die Rückgewinnung der Abwärme von Verbrennungsmotoren kann mittels thermoelektrischer Generatoren erfolgen. Hohe Temperaturen und spröde Materialien stellen dabei besondere Herausforderungen an die Füge- bzw. Fertigungstechnik. Aus diesem Grund rücken alternative Bauformen der thermoelektrischen

Module in den Vordergrund, die noch hinsichtlich ihrer Funktionalität bewertet werden müssen. Die Studien- bzw. Belegarbeit umfasst die Konstruktion und den Aufbau eines Versuchsstandes, um ein innovatives thermoelektrisches Modul zu evaluieren. Je nach Umfang kann die Versuchsdurchführung und Auswertung Bestandteil der Arbeit sein. Die notwendigen Kenntnisse werden vermittelt.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik / Elektrotechnik  
Dauer: 3-6 Monate, Beginn ab sofort

## STUDIENARBEIT / BELEGARBEIT: ENTWICKLUNG EINER PRÜFSTANDSAUTOMATISIERUNG FÜR EIN THERMOELEKTRISCHES GENERATORSYSTEM



Die Rückgewinnung der Abwärme von Verbrennungsmotoren kann mittels thermoelektrischer Generatoren erfolgen. Um ein innovatives thermoelektrisches Generatorsystem unter realen Lastprofilen zu evaluieren, ist auf Basis eines bestehenden Prüfstands eine Automatisierung der Medienversorgung zu entwickeln. Die Studien- bzw. Belegarbeit umfasst die Auslegung und den Aufbau der Prüfstandautomatisierung. Je nach Umfang kann die Versuchsdurchführung und Auswertung Bestandteil der Arbeit sein. Die notwendigen Kenntnisse werden vermittelt.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik / Elektrotechnik  
Dauer: 3-6 Monate, Beginn ab sofort

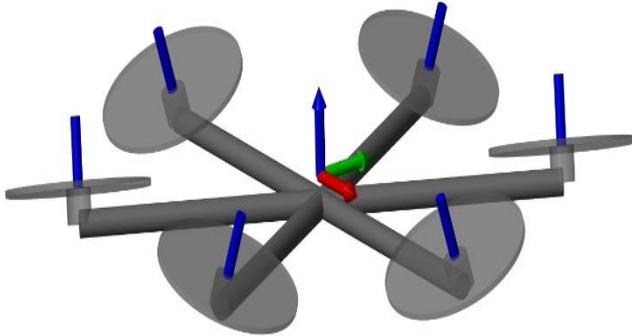
## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT:

## FLUGROBOTIK

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. David Bernstein, Dipl.-Ing. Micha Schuster*

Flugroboter („Drohnen“) haben in den vergangenen Jahren eine beeindruckende Entwicklung genommen und sind in einfachen Formen bereits im Konsumentenmarkt angekommen. Eine zukünftige Anwendung für Flugplattformen ist die Bodeninteraktion und Manipulation von Objekten dort. Mit einem Roboterarm ausgestattete Drohnen können vielfältige Aktionen am Boden ausführen. Gemeinsam mit Prof. Janschek vom Institut für Automatisierungstechnik wird hier ein Forschungsschwerpunkt aufgebaut. Vollaktuierte Fluggeräte sind aktuell in der Entwicklung. Dabei ist für die genaue Positionierung der Drohne in der Luft die Modellierung des Gesamtsystems von großer Bedeutung.

### TRAJEKTORIENPLANUNG FÜR GERINGFÜGIG VOLL-AKTUIERTE MULTIKOPTER



Derzeit kommerziell erhältliche Multikopter sind durch die parallele Anordnung ihrer Rotoren unteraktuiert, wodurch sie eine Positionsänderung nur durch eine zusätzliche Änderung der Orientierung durchführen können. Durch eine nichtparallele Anordnung der Rotoren kann eine Vollaktuierung erreicht werden, sie erhöht jedoch den Energieverbrauch im Flug. Aus diesem Grund soll ein Konzept erarbeitet werden, wie bei einer nur geringfügigen Verkippung der Rotoren die Vorteile des vollaktuierten und unteraktuierten Designs kombiniert werden können.

Mögliche Schwerpunkte (u.a.): Optimierung, Regelung, Bahnplanung

Das Thema eignet sich für Studien-/Belegarbeiten sowie Diplomarbeiten.

Studiengang: Mechatronik

Ansprechpartner: DI Micha Schuster

### KONZEPTENTWICKLUNG EINES MULTIKOPTERS MIT SCHWENKBAREN ROTOREN

Die Fähigkeit eines Multikopters die Orientierung seiner Rotoren im Flug zu verändern eröffnet sehr vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Der dafür nötige Einsatz zusätzlicher Aktoren erhöht jedoch den Konstruktions- und Regelungsaufwand. Eine erste Konzeptstudie soll eine mögliche konstruktive Umsetzung und/oder einen Reglerentwurf für das so entstehende überaktuierte System zum Ziel haben.

Mögliche Schwerpunkte: Optimierung, Regelung, Konstruktion

Studiengang: Maschinenbau (z.B. AKM) / Mechatronik

Ansprechpartner: DI Micha Schuster

### PRÜFSTAND ZUR ERMITTLUNG AERODYNAMISCHER PROPELLER-KENNGRÖSSEN

Um das aerodynamische Verhalten der Drohne in Abhängigkeit der aktuellen Flugsituation beschreiben zu können, wird ein Prüfstand entwickelt. Im Prüfstand sollen der Schubkraft- und Momentenkoeffizient der Propeller in Abhängigkeit verschiedener Einflussfaktoren bestimmt werden:



- Einfluss des jeweils benachbarten Rotors
- Einbaulage des Rotors
- die Ausprägung des Wirbelringstadiums bei langsamem Sinkflug

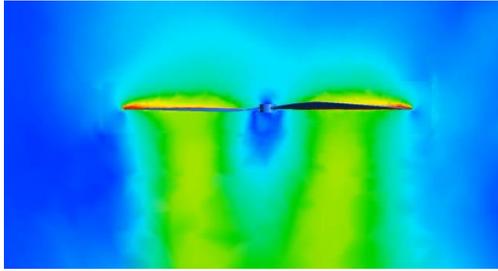
Es ergeben sich mit fortschreitendem Projekt immer wieder spannende Themen für studentische Arbeiten am Prüfstand in folgenden Themenbereichen:

- Steuerungsentwicklung und Inbetriebnahme des Prüfstandes
- Durchführung von Messkampagnen
- Auswertung der Messkampagnen
  - Anwendung von Theoriewissen aus Strömungsmechanik und Aerodynamik
  - Programmieraufgaben

Studiengang: Mechatronik / Maschinenbau (SIM bzw. LuR)

Ansprechpartner: David Bernstein

## STRÖMUNGSSIMULATION



Zum Erreichen einer genauen Positionierbarkeit der Flugroboter wird die Abhängigkeit der Schubkräfte

von der jeweiligen Flugsituation und von äußeren Einflüssen untersucht. Die Versuchsergebnisse aus Messungen am Einzelrotor werden zur Validierung des Simulationsmodells verwendet. Dazu werden neben quantitativen Vergleichen von Einflusszahlen auch qualitative Vergleiche bezüglich Flugsituation und äußeren Einflüsse angestellt. Aufbauend auf der Simulation der Einzelrotoren wird der gesamte Flugroboter simuliert.

Studiengang: Maschinenbau (SIM bzw. LuR)

Ansprechpartner: David Bernstein

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT:

## ROBOTIK

*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Micha Schuster, Dipl.-Ing. David Bernstein*

Die Automatisierung sich wiederholender Produktionsprozesse mithilfe spezialisierter Roboter ist Stand der Technik in Industrieanlagen weltweit. Forschungsgegenstand dagegen ist bis heute die sichere Interaktion von Mensch und Roboter im Produktionsablauf oder bei alltäglichen Hilfestellungen durch Haushaltsroboter. Um Studierenden die Anwendung der theoretischen Grundlagen der Robotik zu ermöglichen, werden an der Professur zwei Lehrroboter betrieben. Im Zuge studentischer Arbeiten werden unter Verwendung maschinennaher Softwaretools Lösungen für verschiedene Problemstellungen entwickelt. An Lego-Mindstorms-Robotern können grundlegende Strategien zur Lösung einfacher Probleme erarbeitet werden.

## KRAFTREGELUNG EINES SERIELLEN MANIPULATORS

Das zielgenaue Ansteuern bekannter Positionen gehört zu den Standardaufgaben moderner Roboter.

Daneben existiert eine Vielzahl von Anwendungen, bei denen nur ein unge-  
naues Bild der Um-



gebung existiert, oder spezielle Montageaufgaben durchgeführt werden müssen. In beiden Fällen bietet eine kraftbasierte Regelung Vorteile.

Vor diesem Hintergrund soll eine (hybride) Kraftregelung für den Kuka YouBot implementiert werden.

Als Basis dient dazu das Softwareframework ROS.

Das Thema eignet sich für Studien-/Belegarbeiten sowie Diplomarbeiten.

Studiengang: Mechatronik

Ansprechpartner: DI Micha Schuster

## FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: NVH-BERECHNUNGEN IM ENTWICKLUNGSPROZESS VON FAHRZEUGANTRIEBSSTRÄNGEN

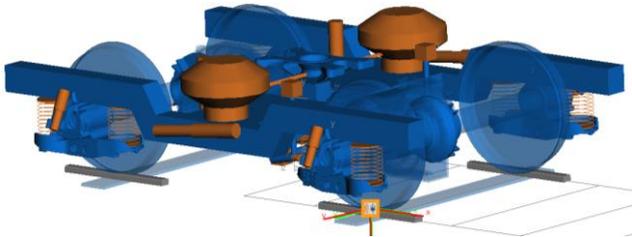
*Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sascha Noack*

In der Fahrzeugentwicklung ist die Vibroakustik ein wichtiges Qualitätskriterium geworden. Vordringliches Anliegen ist stets, Geräusche und Schwingungseffekte, welche als unangenehm empfunden werden oder gar das körperliche Wohlbefinden beeinträchtigen, zu minimieren. NVH-Untersuchungen (**Noise, Vibration, Harshness**) bedienen sich der Fachdisziplinen der Strukturmechanik, der Maschinendynamik sowie der technischen Akustik, um Prognosen über das vibroakustische Systemverhalten zu erhalten. Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Methoden- und Modellentwicklung für eine standardisierte NVH-Auslegung des Antriebsstrangs von Bahnfahrzeugen. Die Entwicklung steht hierbei vor der schwierigen Aufgabe, die meist gegenläufigen Anforderungen an die Schwingungsemission mit den Randbedingungen des Leichtbaus, der Leistungssteigerung, der Energieeffizienz und nicht zuletzt der Kostenminimierung in Einklang zu bringen. Ziel der Forschung ist es, validierte und aussagekräftige Berechnungswerkzeuge bereitzustellen, welche es ermöglichen, das NVH-Verhalten bereits zu einem frühen Zeitpunkt in die Produktentwicklung mit einzubeziehen.

Nachfolgende Themenvorschläge stehen an der Professur als Diplom/Belegthemen in diesem Forschungsschwerpunkt zur Verfügung.

**BELEGARBEIT: MODELLIERUNG DER AKUSTISCH RELEVANTEN ANREGUNG AUS DEM RAD-SCHIENE-KONTAKT**

*Literaturrecherche, MKS-Modellbildung, Programmierung*



Ein Ansatz zur Berechnung des NVH-Verhaltens von modernen Schienenfahrzeugen ist die Nutzung der Mehrkörpersimulation. Hierfür wird an der Professur ein detailliertes EMKS-Modell entwickelt, das neben der Körperschallweiterleitung durch elastische Körper die dynamische Anregung des Systems abbilden soll. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Modellbildung des Rad-Schiene-Kontakts. Insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten oder erhöhter Rauheit der Schienen/Räder kann der über das Drehgestell geleitete Körperschall einen Einfluss auf das Innengeräusch des Schienenfahrzeugs haben. Anschließend an eine Literaturrecherche zum Thema soll in der MKS-Software SIMPACK ein Modellelement entwickelt werden, das die Anregung des Rad-Schiene-Kontakts im akustischen Frequenzbereich abbildet. An einem Schienenfahrzeuggesamtmodell ist dann der Einfluss auf den an den Koppelstellen zum Wagenkasten auftretenden Körperschall bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten und Rauheiten der Rad-Schiene-Paarung beispielhaft zu prüfen.

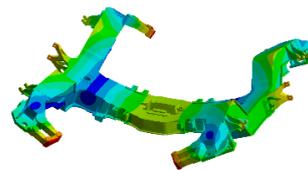
**BELEGARBEIT: UNTERSUCHUNG DES ÜBER-TRAGUNGSVERHALTENS VON SCHWINGUNGS-DÄMPFERN**

*Literaturrecherche, CAD-Modellierung, Konzeptionierung eines Prüfstandes, FEM*

Im Rahmen der NVH-Auslegung von Schienenfahrzeugen ist die Kenntnis des Übertragungsverhaltens der Koppelbauteile zwischen Drehgestell und Wagenkasten von entscheidender Bedeutung. Der Schlingerdämpfer wurde als ein Bauteil identifiziert, das einen großen Einfluss auf den insgesamt übertragenen Körperschall besitzt. Aufbauend auf einer Literaturrecherche soll ein Prüfstand konzeptioniert werden, auf dem sich das frequenzabhängige Übertragungsverhalten des Schwingungsdämpfers bis in den akustischen Frequenzbereich bestimmen lässt.

**BELEGARBEIT: ENTWICKLUNG EINES GENERISCHEN BALKENMODELLS ZUR ABBILDUNG VON FLEXIBLEN SCHIENENFAHRZEUGDREHGESTELLEN**

*Literaturrecherche, EMKS, FEM, MOR*

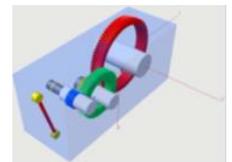


EMKS-Modelle sollen bereits möglichst frühzeitig im Entwicklungsprozess neuer Schienenfahrzeugmodelle eine Abschätzung bezüglich der in den

Innenraum eingeleiteten Körperschalleistung liefern. Unter Umständen ist in diesem Stadium der Entwicklung die exakte Geometrie des Drehgestellrahmens noch nicht verfügbar. Es soll geprüft werden, ob ein generisches, parametrisches Balkenmodell die modalen Eigenschaften eines reduzierten FE-Modells des Drehgestellrahmens abbilden kann.

**FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MEHRKÖRPERSYSTEME UND FAHRZEUGMODELLIERUNG**

*Ansprechpartner: Dr.-Ing. Volker Quarz*



Die Modellbildung von Mehrkörpersystemen bildet einen unserer Schwerpunkte in Forschung und Lehre. Im Rahmen laufender Forschungsprojekte werden regelmäßig Themen für Studien- und Diplomarbeiten ausgeschrieben.

Nachfolgende Themenvorschläge stehen an der Professur als Diplom/Belegthemen in diesem Forschungsschwerpunkt zur Verfügung.

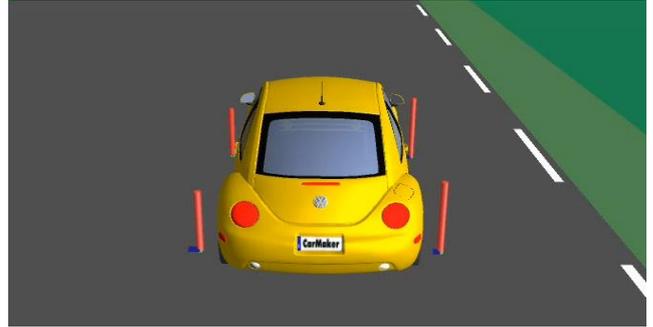
**BELEGARBEIT: SIMULATIONSBASIERTE SCHÄTZUNG DER FAHRWIDERSTANDSPARAMETER VON KRAFTFAHRZEUGEN**

*Literaturrecherche, Entwicklung einer Vorgehensweise, Simulation mit CarMaker*

Das dynamische Gleichgewicht eines Kraftfahrzeugs in Längs- d.h. Bewegungsrichtung wird fahrzustandsabhängig durch die fahrdynamische Grundgleichung beschrieben. Deren Koeffizienten sind vielfach aber nur näherungsweise bekannt.

Aus den Messdaten eines Fahrtverlaufs lässt sich aber die Fahrwiderstandsgleichung mit den noch unbekanntem Fahrwiderstandsparametern für  $n$  Zeitpunkte aufstellen und in einem nächsten Schritt eine Approximationsfunktion ermitteln, die für einen festzulegenden Streckenabschnitt die Schätzwerte der Fahrwiderstandsparameter liefert.

Dieser Ansatz soll vor einer messtechnischen Anwendung im Realverkehr mit Hilfe der Simulationssoftware CarMaker der IPG Automotive GmbH in virtuellen Szenarien getestet werden und basierend darauf eine Methodik für die Schätzung der Fahrwiderstandsparameter auf Basis von Realverkehrsdaten entwickelt werden.



## INDUSTRIEKONTAKTE FÜR PRAKTIKA/ ABSCHLUSSARBEITEN

Hier möchten wir Ihnen einige Firmen kurz vorstellen, mit denen wir zusammenarbeiten und zu denen wir Kontakt wegen studentischer Praktika und Arbeiten herstellen können.

### KOMPRESSORENBAU BANNEWITZ

*Ansprechpartner:*

*Frau Dipl.-Ing. Christiane Hill (KBB)*

*Herr Dr.-Ing. Zhirong Wang (TUD)*



Die Kompressorenbau Bannewitz GmbH (KBB) entwickelt, fertigt und vertreibt weltweit seit über 60 Jahren Abgasturbolader mit Axial- und Radialturbinen zur Aufladung von mittelschnell laufenden Diesel- und Gasmotoren im Leistungsbereich von 500 bis 4.800 kW für den Schiffs-, Lokomotiv- und Industrieinsatz. Regelmäßig sucht KBB Praktikanten und Diplomanden aus dem Studiengang Maschinenbau (Angewandte Mechanik).

Zurzeit ist eine Stelle zum schnellstmöglichen Beginn mit folgendem Thema zu vergeben:

**Entwicklung und Ausbau eines Berechnungsmodells zur strukturmechanischen Beurteilung einer Prototypengeometrie eines Turbinengehäuses hinsichtlich Formstabilität und Rissneigung**

Bei Interesse melden Sie sich bitte per EMail: [christiane.hill@kbb-turbo.de](mailto:christiane.hill@kbb-turbo.de)

### BOMBARDIER TRANSPORTATION

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Sebastian Wilbrecht,*

*Dipl.-Ing. Johannes Woller*

Größter Schienenfahrzeughersteller der Welt mit Sitz in Berlin. Das Produktportfolio reicht von Straßen- und Stadtbahnen bis zu Lokomotiven

## BOMBARDIER

und Hochgeschwindigkeitszügen, Antriebskomponenten, Leit- und Sicherungstechnik etc.

Bereich „LightRail“: Standorte u. a. in Bautzen, Mannheim und Wien;

Bereich „Locomotives“: Standorte u. a. in Kassel, Mannheim, Zürich und Schweden

### AUDI

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Johannes Woller*

Die Mehrkörpersimulation von MKS – Fahrzeugmodellen erfolgt in Kooperation mit der Audi AG mit Sitz in Ingolstadt. Dort können wir Praktika und Abschlussarbeiten vermitteln.



## **PRAKTIKUM BEI DER AUDI AG:**

### **Untersuchung von MKS-Lagermodellen im Extremlastbereich**

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Johannes Woller*

Für die virtuelle Festigkeitslastdatenermittlung und die numerische Simulation von Aggregatbewegungen werden bei der Audi AG MKS-Gesamtfahrzeuganalysen durchgeführt. In den verwendeten Fahrzeugmodellen werden sowohl die Elastomer- und Hydrolager des Fahrwerks, als auch die Motor- und Getriebebelagerung, über verschiedene Modellierungsansätze abgebildet. Die Anwendungserfahrungen zeigen, dass die verfügbaren Lagermodelle und –kennlinien/-kennwertbereiche für die Abbildung des Verhaltens unter stoßartigen Extrembelastungen bis hin zu Anschlägen bzw. bis zu Blockbildungen in der Regel nicht ausreichend sind. Als Basis für eine methodische Weiterentwicklung werden derzeit durch die Audi AG typische Lagerbauformen und –baugrößen im Extremlastbereich vermessen. Darauf aufbauend soll bei der AUDI AG in einem virtuellen Komponentenprüfstand getestet werden, wie gut die bei der AUDI AG verfügbaren MKS-Lagermodelle das gemessene Verhalten im Extrembereich abbilden.

Studiengang: Maschinenbau / Mechatronik.

Voraus.: gute Kenntnisse in Matlab, Excel

Dauer: mind. 6 Monate, Beginn sofort

## **MAN**

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Johannes Woller*

Die MAN Truck & Bus AG mit Sitz in München ist einer der führenden internationalen Nutzfahrzeughersteller. Kontakte bestehen zum Kompetenzzentrum für Motorenentwicklung am



Standort Nürnberg mit der Möglichkeit, Praktika und Abschlussarbeiten durchzuführen.

## **SPEKTRA**

*Ansprechpartner:*

*Dr.-Ing. Zhirong Wang*



Die SPEKTRA Schwingungstechnik und Akustik GmbH Dresden hat sich seit ihrer Gründung 1994 zum führenden Anbieter für Kalibrier-, Prüf- und Testsysteme sowie Dienstleistungen im Bereich Schwingungstechnik und Akustik entwickelt. Sie liefert weltweit modernste Systeme und Ausrüstungen zur dynamischen Kalibrierung von Messmitteln mechanischer Größen. Neben Standardsystemen entwickelt SPEKTRA auch kundenspezifische Lösungen für Forschung, Entwicklung und Produktion.

## **KONECRANES GOTTWALD**

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Sebastian Wilbrecht*



Als einer der führenden Hersteller von Hafenkranen, Krankomponenten und Technologien zur Hafenautomatisierung ist Konecranes Gottwald international vertreten. Kontakte für Praktika und Abschlussarbeiten können wir am Standort Düsseldorf im Bereich der elektrischen Antriebsstrangauslegung vermitteln.

## **RENK**

*Ansprechpartner:*

*Dipl.-Ing. Stefan Sauerzapf*

Der traditionsreiche Getriebespezialist RENK produziert hochwertige Antriebstechnik für unterschiedlichste Anwendungsbereiche. Wir können Praktika und Abschlussarbeiten am Standort Augsburg vermitteln.



## MT AEROSPACE

**Ansprechpartner:**  
*Dipl.-Ing. Stefan Sauerzapf*

MT Aerospace ist ein in Augsburg angesiedeltes Unternehmen, das überwiegend Bauteile für die Luft- und Raumfahrtbranche produziert. Dazu gehört unter anderem das Boostergehäuse für die Ariane 5 Rakete. Wir können Praktika und Abschlussarbeiten vermitteln.



## IAV AUTOMOTIVE ENGINEERING

**Ansprechpartner:**  
*Dipl.-Ing. Sebastian Wilbrecht*



Als einer der weltweit führenden Engineering-Dienstleister für die Automobilindustrie bietet die Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr (IAV) vielfältige Themenstellungen im Bereich Modellbildung, Simulation und Optimierung virtueller Antriebsstränge an. Neben Methoden der klassischen Modellbildung kommen u. a. auch Methoden der künstlichen Intelligenz zum Einsatz.

Kontakte für Praktika, Abschlussarbeiten und Werkstudententätigkeiten können wir für den Standort Ingolstadt vermitteln.

## WITTUR ELECTRIC DRIVES

**Ansprechpartner:**  
*Dipl.-Ing. Sebastian Wilbrecht*



Seit über 100 Jahren werden in Sachsen Elektromotoren gebaut. Von diesen Erfahrungen ausgehend, entwickelt und fertigt die WITTUR Electric Drives GmbH schon viele Jahre Servo- und Hauptantriebsmotoren. Dank ständiger Innovation und Weiterentwicklung ihrer Produkte gehört sie heute zu den führenden Anbietern von Servo-, Spezialmotoren und Gearlessantrieben. Die Produktpalette umfasst sowohl Synchron- als auch Asynchronmotoren mit einem Leistungsbe- reich von 0,2 bis 700 kW.

Kontakte für Praktika, Abschlussarbeiten und Werkstudententätigkeiten können wir für den Standort Dresden vermitteln.

## STELLEN IN DER WIRTSCHAFT

*HILTI Entwicklungsgesellschaft mbH*  
86916 Kaufering

Stelle MKS (SIMPACT):  
<https://careers.hilti.de/de-de/jobs/simulationsingenieur-mwd-mehrkorperdynamik-im-bereich-elektrogerateentwicklung>

Stelle Systemsimulation (Simulink oder FEM o.ä.):  
<https://careers.hilti.de/de-de/jobs/berechnungs-simulationsingenieur-mwd-systemsimulation>

MKS Praktikum:  
<https://careers.hilti.de/de-de/jobs/praktikant-mwd-im-bereich-mehrkorpersimulation>

Ansprechpartner vor Ort: Herr DI Lein  
**Tel.: +49-819190 6023**

# BERICHTE UND NEUIGKEITEN VON DER PROFESSUR

## NEUER MITARBEITER

*Sascha Noack*  
wissenschaftlicher Mitarbeiter



Seit dem 01. Januar 2019 ist Herr Noack als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur angestellt. Aus Raddusch im Spreewald stammend, studierte er an der TU Dresden Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Allgemeiner und Konstruktiver Maschinenbau. Sein Fachpraktikum absolvierte er bei der IAV in Stollberg, wo er sich mit der Topologieoptimierung einer Automobilölwanne hinsichtlich deren Akustik befasste. Im Rahmen der Projektarbeit im Forschungspraktikum erarbeitete er ein Gleitlagermodell in der Mehrkörpersimulation. In seiner Diplomarbeit an der Professur für Maschinenelemente beschäftigte sich Herr Noack mit der Modellbildung eines Kegelrollenlagers mit finiten Elementen. An der Professur DMT wird er sich mit der Weiterentwicklung eines Berechnungswerkzeugs zur Simulation des Körperschalls in Schienenfahrzeugen auseinandersetzen.

## EXKURSION 2019

*Gemeinsam mit der DMT-Professur Unternehmen kennenlernen*

Traditionell bietet unsere Professur in der vorlesungsfreien Woche nach Pfingsten eine 3-tägige Exkursion für Studierende der Angewandten Mechanik / Simulationenmethoden und auch der Mechatronik an. Dieses Jahr werden wir vom 11.06.-13.06.2019 nach Berlin fahren und unter anderem das Werk von BMW Motorrad



sowie das Deutsche Technikmuseum besuchen.



Die Anmeldung ist demnächst im [Opal-Kurs](#) möglich, dort finden Sie auch Angaben zum Ablauf und zu den Unternehmen der Exkursion.

### Impressum:

Technische Universität Dresden  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Festkörpermechanik  
Professur für Dynamik und Mechanismentechnik  
01062 Dresden  
Tel.: +49-351-463-37970  
Fax: +49-351-463-37969  
E-Mail: [dynamik.u.mechanismentechnik@tu-dresden.de](mailto:dynamik.u.mechanismentechnik@tu-dresden.de)  
URL: <http://www.tu-dresden.de>