

NEWSLETTER 2/2015

LIEBE STUDIERENDE,
WERTE LESER,

die Professur für Dynamik und Mechanismentechnik steht vor einem deutlichen Umbau. Mitarbeiter, die auch Ihnen als Studierende lange als Gesichter der Professur bekannt waren, verabschieden sich in den verdienten Ruhestand oder können einen Karriereschritt in Angriff nehmen.



Frau Dr. Elke Junkert ist sicher allen als Organisatorin aber auch Lehrkraft der Übung zu Kinematik und Kinetik im 4. Semester bekannt und in Erinnerung. Auch alle, die schon als Tutoren an der Professur tätig waren oder eines unserer Praktika absolviert haben, werden sie als entschlossene aber immer herzliche Lehrerin in Erinnerung behalten können. Ich wünsche Ihr von Herzen alles Gute in Ihrem neuen Lebensabschnitt.

Auch apl. Prof. Dr. Rolf Schmidt wird zum 30. September in den Ruhestand treten. Er ist vor allem Studierenden in höheren Semestern als sehr kompetenter Dozent für alle Themen rund um Schwingungen sowie die Finite-Elemente-Methode bekannt. Wir werden ihn an der Professur als absolut profunden ANSYS-Experten vermissen. Auch ihm wünsche ich alles Gute und viel Erfolg bei seinen neuen Projekten.

Herr Dr. Michael Scheffler hat einen Ruf auf eine Professur an die Westsächsische Hochschule Zwickau erhalten, zu dem ich ihm herzlich gratuliere. Er wird dort seine langjährige Erfahrung als Dozent für Maschinendynamik und andere Fächer als Professor sehr gut einsetzen können. Er wird dankenswerter Weise im kommenden Wintersemester noch einmal die Vorlesung Maschinendynamik durchführen.

Wir werden, auch wenn es schwer wird, die entstandenen Lücken schließen, um Ihnen auch in Zukunft eine Ausbildung mit hoher Qualität anbieten zu können. Ich wünsche Ihnen einen guten Abschluss des Semesters, erfolgreiche Prüfungen und würde mich freuen, Sie im Wintersemester zu Lehre oder Forschung an meiner Professur begrüßen zu können.

Wir werden, auch wenn es schwer wird, die entstandenen Lücken schließen, um Ihnen auch in Zukunft eine Ausbildung mit hoher Qualität anbieten zu können.

Ich wünsche Ihnen einen guten Abschluss des Semesters, erfolgreiche Prüfungen und würde mich freuen, Sie im Wintersemester zu Lehre oder Forschung an meiner Professur begrüßen zu können.

M. Beiteltschmidt

Prof. Dr.-Ing. Michael Beiteltschmidt

INHALT DER AUSGABE

I. PRÜFUNGEN

II. LEHRVERANSTALTUNGEN WS

III. ANGEBOTE FÜR SHK-STELLEN, STUDIEN-/ DIPLOMARBEITEN

IV. PRAKTIKA

V. BERICHTE

PRÜFUNGEN



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

- [CAE - Dynamische Analyse](#)
- [Dynamik der Kolbenmaschinen und Antriebe](#)
- [Einführung in die Schwingungstechnik \(LB\)](#)
- [Experimentelle Modalanalyse](#)
- [Kinematik/ Kinetik der Mehrkörpersysteme](#)
- [Mechaniklabor](#)
- [Mechanismensynthese](#)
- [Messwertverarbeitung und Diagnostik](#)
- [Roboterführungsgetriebe](#)
- [Roboter Kinematik](#)
- [Schwingungslehre](#)
- [Systemdynamik \(MB\)](#)
- [Technische Mechanik B/2 \(Kinematik/Kinetik\)](#)
- [Technische Mechanik 3 - Vertiefung MT](#)
- [Verkehrsmaschinentechnik und Antriebe](#)

LEHRVERANSTALTUNGEN IM WINTERSEMESTER 2015/2016

ÜBUNG MEHRKÖRPERSYSTEME

Studiengang: Mechatronik
Umfang: 2 SWS (0/2/0)
Lehrkraft: Dr.-Ing. Volker Quarz
Ziel: Anwendung der Lehrinhalte des Wahlpflichtmoduls "Mehrkörpersysteme", die Vorlesung Kinematik und Kinetik der Mehrkörpersysteme wird dazu im Sommersemester angeboten. Inhalte sind eine Einführung in das MKS-Simulationsprogramm SIMPACK und die Modellierung und Simulation mechanischer bzw. mechatronischer Systeme an ausgewählten Beispielen

MEHRKÖRPERSIMULATION IN DER FAHRZEUGTECHNIK

Studiengang: Maschinenbau
Stunden: 2 SWS (1/1/0)
Lehrkraft: Dr.-Ing. V. Quarz
Einführung in die Modellierung und Simulation von Mehrkörpersystemen mit Beispielen und Anwendungen aus der Kraft- und Schienenfahrzeugtechnik. Inhalte: Modellbildung von Mehrkörpersystemen (MKS), Elemente von MKS, Kinematik und Kinetik von Starrkörpersystemen, Reifenmodelle, Rad-Schiene-Kontakt, Fahrermodelle.

EINBINDUNG ELASTISCHER STRUKTUREN (IN MEHRKÖRPERSYSTEME)

Studiengang: Mechatronik/Maschinenbau
Stunden: 1 SWS (1/0/0), als Block im Frühjahr 2016
Lehrkraft: Dipl.-Ing. C. Lein
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

MASCHINENDYNAMIK

Studiengang: Maschinenbau
Stunden: 4 SWS (2/2/0)
Lehrkraft: Dr.-Ing. habil. M. Scheffler
In der Lehrveranstaltung *Maschinendynamik* werden die Erkenntnisse der Dynamik auf Maschinen, Anlagen und Bauteile angewendet. Inhalte sind die Theorie linearer Schwingungen mit endlichem Freiheitsgrad, Schwingungsprobleme an Maschinen, die Komplexe: Problemstellungen vom zwangsläufig gekoppelten Körper, der

Fundamentierung, der Lösung des allgemeinen Eigenwertproblems, der Antriebsdynamik und der Biegeschwingungen.

MASCHINEN- UND FAHRZEUGAKUSTIK

Studiengänge: Maschinenbau (Angewandte Mechanik) und Mechatronik
Stunden: 4 SWS (2/1/1)
Lehrkräfte: Prof. Dr.-Ing. M. Beitelschmidt, Dipl.-Ing. J. Stier, Dipl.-Ing. J. Woller u. a.
Zu Beginn der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen der Schallentstehung und -ausbreitung in Festkörpern und Fluiden vermittelt. Darauf aufbauend werden anschließend Schallentstehungsmechanismen an Maschinen und Fahrzeugstrukturen erläutert und Möglichkeiten zur Lärminderung aufgezeigt.

SYSTEMDYNAMIK

Studiengang: Mechatronik
Stunden: 3 SWS (2/1/0)
Lehrkraft: Dipl.-Ing. C. Telke
Im Lehrfach *Systemdynamik für Mechatroniker* werden den Studenten die Zusammenhänge zwischen den Herangehensweisen in der Elektrotechnik und der klassischen Maschinendynamik nahegebracht. Gelöst werden einführende Probleme von Starrkörpermechanismen, Antriebssystemen u. a. unter Verwendung der in der Elektrotechnik bekannten Laplace-Transformation. Weitere Inhalte sind Gewichtsfunktion für den Zeitbereich, Übertragungsfunktion für den Bildbereich und die Zustandsraumformulierung, die für die Lösung klassischer dynamischer Probleme eingesetzt werden.

LEICHTBAUMECHANISMEN

Studiengang: Maschinenbau, SR Leichtbau
Stunden: 2 SWS (2/0/0)
Lehrkräfte: Prof. Dr. rer. nat. habil. K.-H. Modler, Dr.-Ing. C. Wadewitz
Inhalt der Lehrveranstaltung (Vorlesung/Übung) sind ebene und räumliche Getriebe/ Mechanismen zur nichtlinearen Bewegungsübertragung, wie Koppelgetriebe, Kurvengetriebe, Schrittgetriebe und kombinierte Getriebe. Es werden Analyseverfahren zur Bestimmung wichtiger kinematischer Parameter (Getriebefreiheit, Momentanpol, Geschwindigkeit, Beschleunigung) vermittelt. Diese werden an leichtbautypischen einfachen Getriebestrukturen vorgestellt.

MECHANISMENTECHNIK

Studiengang: Maschinenbau

Stunden: 3 SWS (2/1/0)

Lehrkraft: Dr.-Ing. C. Wadewitz

Inhalt der Lehrveranstaltung sind die Grundlagen der nichtlinearen Bewegungsübertragung mit Koppel-, Kurven-, Schritt- und kombinierten Getrieben. Beginnend mit einer Strukturübersicht werden wichtige kinematische Elemente und Parameter wie Gelenke, Freiheitsgrad, kinematische Kette, Momentanpol, Schraubachse, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Übersetzungsverhältnis, Drehschubstrecke und ausgewählte Bewegungsgleichungen behandelt. An einfachen und komplexen Beispielen werden numerische und grafische Lösungsverfahren der kinematischen Analyse vorgestellt und praktiziert.

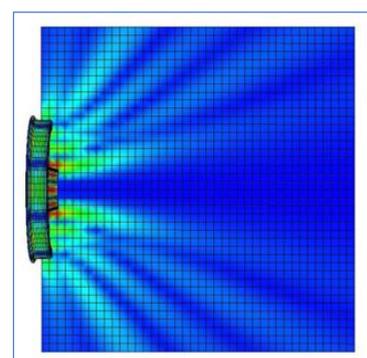
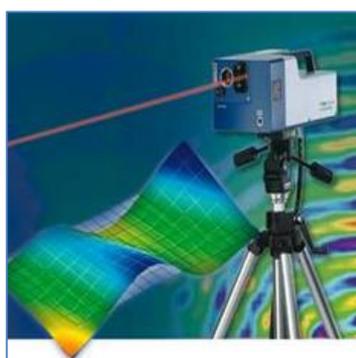
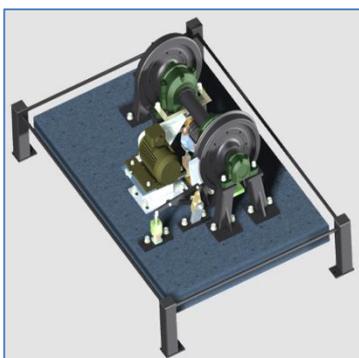
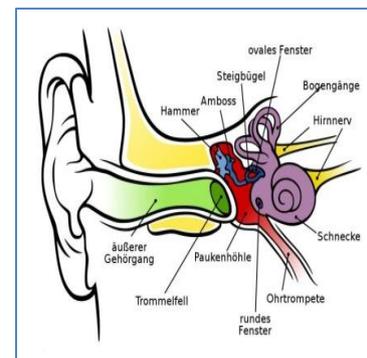
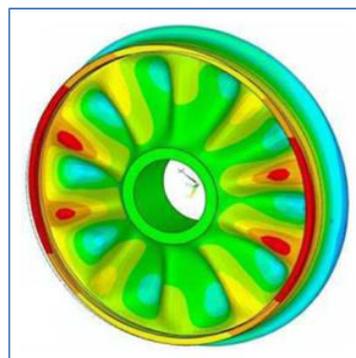
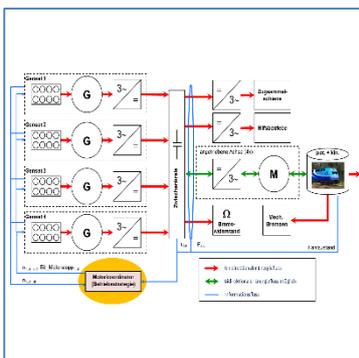
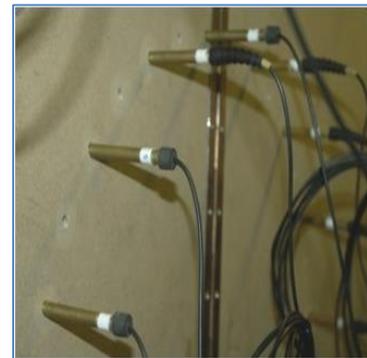
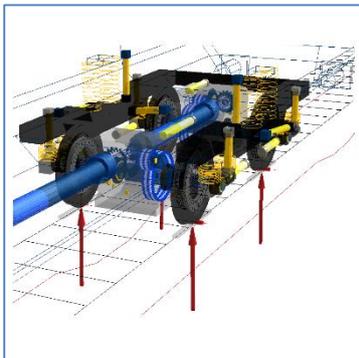
GEKOPPELTE SIMULATION/ ECHTZEITSIMULATION

Studiengang: Mechatronik

Umfang: 2 SWS (2/0/0)

Lehrkräfte: Prof. Dr.-Ing. M. Beitelschmidt, Dipl.-Ing. J. Stier

Ziel: Vermittlung der Grundlagen zur Behandlung komplexer technischer Systeme unter Verwendung spezieller Werkzeuge durch entsprechende Kopplung. Berücksichtigung der besonderen Bedingungen bei Echtzeitanforderungen. Inhalte: Typische Kopplungen (MKS-CACE, MKS-FEM, MKS-CAD, MKS-Fluiddynamiksimulation), Modellbildung für die gekoppelte Simulation, Berechnung gekoppelter Systeme, Anforderungen an Echtzeitmodelle, Echtzeitsimulation



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 nichts anderes erwähnt ist. 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, Dipl.-Ing. Claudius Lein

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 ab sofort

SHK: ERSTELLEN/ BEARBEITEN DER ÜBUNGS-AUFGABEN SYSTEMDYNAMIK

Ansprechpartner: Dr.-Ing. habil. Michael Scheffler

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
Voraussetzung: gute Kenntnisse in Dynamik, evtl. IT-SIM, LaTeX & Grafikprogramm o. ä.

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

SHK: BAU UND PROGRAMMIERUNG VON LEGO-ROBOTERN

Ansprechpartner: Prof. Dr. Michael Beitelschmidt

Für die LV Roboterkinematik im Sommersemester sollen Übungen mit Robotern auf der Basis Lego-Mindstorms durchgeführt werden. Dazu müssen Roboter konstruiert und gebaut sowie programmiert werden.

Voraussetzung: Spaß am Bauen mit Lego, idealerweise Vorkenntnisse mit Lego-Mindstorms

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



FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: RAD-/ SCHIENE- KONTAKT

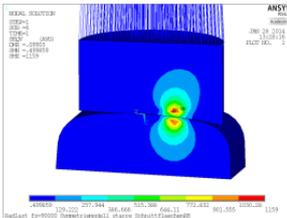
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sten Urban, Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Schmidt



Neben dem Energieverbrauch und der Zugkraftausnutzung ist die Reprofilierungsrate der Räder ein wichtiger Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Schienentriebfahrzeugs. Speziell unter extremen Winterbedingungen wird in der Praxis ein signifikant erhöhter Radverschleiß beobachtet. Die Identifizierung der verschleißtreibenden Mechanismen im Rad-/ Schiene- Kontakt unter subarktischen Bedingungen ist Ziel des Projekts iceWEAR.

RAD- SCHIENE- KONTAKTMODELLE

Vergleich von FEM und der Halbraum-Theorie

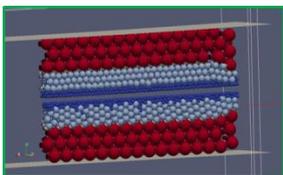


Zur Modellierung des Rad-/ Schiene- Kontakts unter trockenen Bedingungen existiert eine Vielzahl von etablierten Kontaktmodellen. In der FEM werden die beiden Kontaktpartner für sich ver-

netzt und wechselwirken über Kontaktelemente miteinander. In der Halbraum-Theorie werden die beiden Körper miteinander vereinigt und in Kontakt mit einer fiktiven Ebene gebracht. Beide Verfahren liefern die Kontaktdruckverhältnisse, wobei die FEM zusätzlich eine Lösung des Feldproblems im Körperinneren bereitstellt. In einer studentischen Arbeit sollen die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Modellierungsansätze untersucht werden. Das Rad-Schiene-Kontaktproblem wird dabei mit der FE-Software ANSYS und die Halbraumtheorie mit MATLAB simuliert. Für beide Fälle existieren bereits implementierte Modellansätze.

PARTIKELSIMULATION

Diskrete- Elemente- Methode an Festkörpern



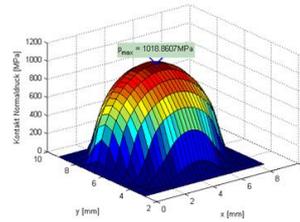
Im Rahmen des Projekts zur Beschreibung von physikalischen Vorgängen im Rad-/ Schiene- Kontakt unter Winterbedingungen wird die Diskrete-Elemente-

Methode verwendet. Dabei ergibt sich eine Vielzahl interessanter Teilthemen zur Berechnung von Festkörpern mit diskreten Elementen. Als Themenbeispiele sind Fragestellungen zur Diskretisierung und der Auswertung von diskreten und kontinuierlichen Zuständen zu nennen. Sollten Sie sich für diese Thematik interessieren, können Sie sich jederzeit nach konkreten Aufgabenstellungen bei uns persönlich informieren.

KONTAKTBERECHNUNG

Entwicklung eines Kontakt- Analyse- Tools

Zur Simulation des Rad-/ Schiene- Kontakts mit der MKS- Software SIMPACK steht dem Anwender eine Vielzahl von Kontaktmodellen zur Verfügung. Diese liefern jedoch nur integrale Größen, wie zum Beispiel die resultierenden Tangentialkräfte. Die lokalen Zustandsgrößen, wie die Spannungen und Geschwindigkeiten in der Kontaktzone, sind für eine Verschleißberechnung notwendig und werden durch die Software

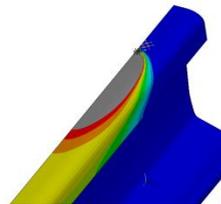


nicht bereitgestellt. Ziel der studentischen Arbeit ist die Entwicklung eines Postprozess- Programms, das mit Hilfe der MKS-Ergebnisse für die Zustandsgrößen

und Lasten von Rad und Schiene die tatsächliche Spannungsverteilung in der Kontaktzone berechnet. Mit dem entwickelten Programm sind Vergleiche zu den in MKS berechneten Tangentialkontaktkräften durchzuführen und Reibleistungsverteilungen in der Kontaktzone zu ermitteln. Für den Normal-Kontakt existiert bereit ein Modellansatz, implementiert in MATLAB, der als Basis für das Programm dienen soll.

WÄRMELEITUNG IM BEWEGTEN KONTAKT

FEM - Stromliniendiffusion

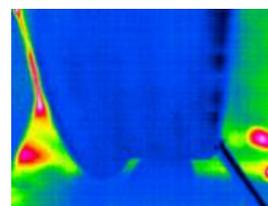


Die Berechnung der Wärmeleitungsverläufe im bewegten Kontakt ist ein anspruchsvolles numerisches Problem, da neben Wärmeleitung auch ein Wärmetransport durch die Bewegung des Rad-/ Schiene- Kontakts erfolgt. Ziel ist die Behandlung dieser Probleme mit speziellen Lösungsverfahren, z. B. der sogenannten Stromliniendiffusion.

THERMISCHE BRECHNUNG DES RAD-/ SCHIENE- KONTAKTS MITTELS FEM

„Arbitrary Lagrangian-Eulerian“ (ALE) - Ansatz

Eine große Herausforderung bei der Modellierung des Rad-/ Schiene- Kontakts mittels FEM ist die Ver-netzung der Rad- und Schienenoberfläche. Lokal



hohe Gradienten der Spannungen und Temperaturen erfordern eine sehr kleine Elementgröße in Bezug auf die Abmessungen des Gesamtsystems. Beim ALE- Ansatz wird den bewegten

Körpern ein FE-Netz zugeordnet, das nicht deren Bewegung folgt. In der studentischen Arbeit ist die thermische Analyse des Rad-/ Schiene- Kontakts mit Hilfe des ALE-Ansatzes umzusetzen. Als Grundlage dient hierzu eine bereits umgesetzte Arbeit für die Modalanalyse des Rad-/ Schiene- System

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: AKUSTIK

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Johannes Stier, u. a.

Lärm stellt heutzutage ein wesentliches (gesundheitliches) Problem dar. Lärmursachen lassen sich in vielen Bereichen finden, z. B. Verkehrs- oder Maschinenlärm. Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens auf der Schiene zählt dieser Verkehrsträger zu den Hauptlärmquellen, einen großen Beitrag liefern insbesondere Güterzüge. Gegenwärtig existieren viele Bestrebungen zur Reduzierung dieses Lärms. Um effektive Maßnahmen ergreifen zu können, müssen die Lärmquellen bekannt sein. Ein Weg besteht in der Schallquellenlokalisierung durch Vorbeifahrtmessungen mit einem Mikrofonarray. Durch anschließende Auswertung mit einem Beamforming-Algorithmus werden die Schallquellen in einer Schallpegelkartierung sichtbar. Das hierfür an der Professur vorhandene Mikrofonarray wird stetig weiterentwickelt, um bestmögliche Ergebnisse erzielen zu können.

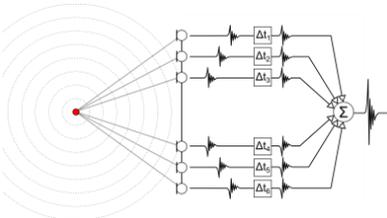
EINFLUSS DER MIKROFONARRAYGEOMETRIE AUF DAS ERGEBNIS DER SCHALLQUELLENLOKALISIERUNG MIT ENTFALTUNGsalgorithmen

Implementierung und Vergleich vorhandener Entfaltungsalgorithmen für die Lokalisierung bewegter Quellen

Das Lokalisierungsergebnis beim konventionellen Beamforming wird maßgeblich durch die verwendete Mikrofonarraygeometrie bestimmt. Durch die Verteilung der Mikrofone in der Geometrie entstehen Nebenkeulen, die sich im schlechtesten Fall überlagern und somit zur Lokalisierung sogenannter „Geisterquellen“ führen können. Um dieses Problem zu vermeiden, existieren Algorithmen, die die Mikrofonarraygeometrie aus dem erhaltenen Lokalisierungsergebnis „herausrechnen“. Von diesen Entfaltungsalgorithmen sind vor allem DAMAS und CLEAN zu nennen, von denen auch Varianten für die Ortung bewegter Schallquellen existieren. Im praktischen Einsatz der Algorithmen ist dennoch ein Einfluss der Mikrofongeometrie auf die Lokalisierung zu erkennen. Ziel der Arbeit ist es, diesen Einfluss für ausgewählte Geometrien und Entfaltungsalgorithmen basierend auf numerischen Simulationen zu untersuchen, und ggf. durch geeignete Experimente zu überprüfen.

VERGLEICH VERSCHIEDENER BEAMFORMING-VARIANTEN IM ZEIT- UND FREQUENZBEREICH

Analyse und Vergleich verschiedener Beamforming-Varianten im Hinblick auf deren Eignung für die Ortung bewegter Quellen, Ergänzung der vorhandenen Auswertesoftware



Das bei der Schallquellenlokalisierung am häufigsten zum Einsatz kommende Lokalisierungsverfahren ist das

Delay&Sum-Beamforming, sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. An der Professur wird für die Lokalisierung bewegter Quellen im Moment eine spezielle Variante des D&S-Beamformings im Zeitbereich angewendet. In den letzten Jahren wurden verschiedene neue Varianten des Beamforming-Algorithmus entwickelt, darunter zählen u.a. das Orthogonal Beamforming und das Functional Beamforming. Im Rahmen dieser Arbeit soll basierend auf einer Literaturrecher-

che ein Überblick über die aktuell vorhandenen Beamforming-Varianten erarbeitet werden. Anschließend sind die wichtigsten Verfahren vergleichend gegenüberzustellen, wobei der Fokus auf der Eignungsprüfung für die Ortung bewegter Schallquellen liegt. Mithilfe vorhandener Messungen stationärer als auch bewegter Quellen sollen die Ergebnisse überprüft werden.

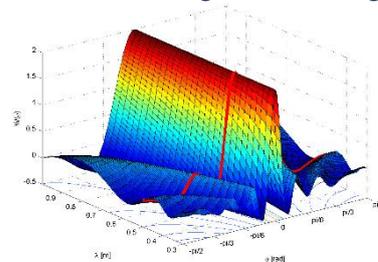
SCHALLQUELLENORTUNG AUF BIEGESCHWINGENDEN PLATTEN

Numerische Simulation des Abstrahlverhaltens biegeschwingender Platten mit anschließender Schallquellenortung auf der Platte durch Beamforming

Eines der großen Probleme der Schallquellenlokalisierung mittels des Delay&Sum-Beamforming-Algorithmus ist dessen Anfälligkeit gegenüber korrelierten (kohärenten) Quellen. Vor allem im Hinblick auf die Schallquellenortung auf flächig schwingenden Strukturen ergeben sich darauf Schwierigkeiten. Auf der Grundlage einer biegeschwingenden Platte soll zunächst das Abstrahlverhalten eines „kohärenten Stahlers“ und das sich daraus ergebende Schallfeld modelliert und simuliert werden. Mit Hilfe der an der Professur vorhandenen Lokalisierungsalgorithmen sollen anschließend Schallquellen auf der Platte geortet und die sich daraus ergebenden Schallpegelkartierungen hinsichtlich des Ortungsergebnisses untersucht werden.

EINFLUSS DES SHADINGS AUF DIE ORTUNGSERGEBNISSE BEIM MIKROFONARRAY

Simulative und experimentelle Untersuchung der Eigenschaftsänderungen eines Mikrofonarrays bei der Anwendung von Shading



In der Regel werden bei der Auswertung von Mikrofonarraymessungen für die Schallquellenlokalisierung mittels des Beamforming-Algorithmus alle Mikrofone in der Geometrie

gleich gewichtet für die Auswertung herangezogen. Die Eigenschaften des Mikrofonarrays werden allerdings nicht alleine durch die Anzahl und Anordnung der Mikrofone beeinflusst. Durch zusätzliche Wichtung (Shading) der Mikrofone können die Eigenschaften gezielt verändert werden. Gegenstand der Arbeit

ist der Vergleich verschiedener, bereits existierender Ansätze zunächst auf Basis von Simulationen. Ziel sollte es sein, zum einen das Potential des Shadings herauszuarbeiten, als auch den optimalen Shadingansatz für die an der Professur vorhandene Doppelkreisgeometrie zu ermitteln. Abschließend können die erzielten Ergebnisse durch Auswertung bereits vorhandener Messungen validiert werden.

POTENTIALANALYSE EINES LINIENARRAYS FÜR DIE LOKALISIERUNG BEWEGTER SCHALLQUELLEN
Simulation der Eigenschaften eines vertikalen und horizontalen Linienarrays für die Schallquellenlokalisierung auf bewegten Objekten, Validierung mittels Messungen

Die Ergebnisse bei der Lokalisierung von Schallquellen werden maßgeblich durch die Eigenschaften des verwendeten Mikrofonarrays beeinflusst. Bestimmt werden diese Eigenschaften hauptsächlich durch die

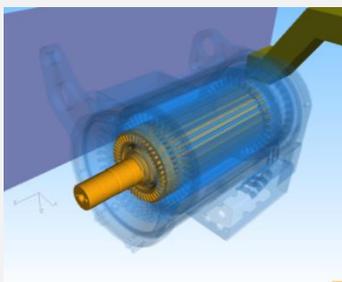
Anzahl der Mikrofone und deren Anordnung in einer definierten Geometrie. Bei der erstmaligen Anwendung des Mikrofonarrays bei Vorbeifahrtmessungen Ende der 1970er Jahre wurden zunächst Linienarrays



eingesetzt. Zwar bieten diese nur eine eindimensionale Auflösung, können aber bei bewegten Quellen in Anordnung senkrecht zur Bewegungsrichtung durchaus zweidimensionale Auflösung erreichen. Ziel dieser Arbeit ist es, die in der Literatur beschriebenen Ergebnisse von Linienarrays aufzubereiten und durch Simulation und Messungen nachzuvollziehen. Insbesondere sollen dabei verschiedene Mikrofonverteilungen und Anordnungen bezüglich der Bewegungsrichtung miteinander verglichen werden.

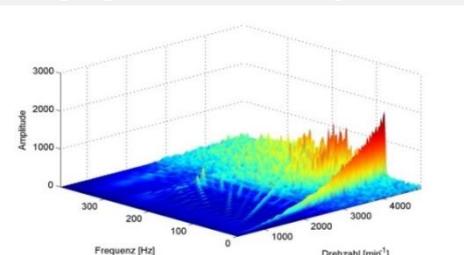
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: NVH-BERECHNUNGEN IM ENTWICKLUNGSPROZESS VON FAHRZEUGANTRIEBSSTRÄNGEN

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Volker Quarz, Dipl.-Ing. Johannes Woller



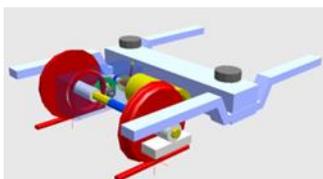
In der Fahrzeugentwicklung ist die Vibroakustik ein wichtiges Qualitätskriterium geworden. Vordringliches Anliegen ist stets, Geräusche und Schwingungseffekte, welche als unangenehm empfunden werden oder gar das körperliche Wohlbefinden beeinträchtigen, zu minimieren. NVH-Untersuchungen (Noise, Vibration, 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 hier-

bei 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.



PARAMETRISCHES MODELLBAUKASTEN EINES SCHIENENFAHRZEUGANTRIEBSSTRANGS

Literaturrecherche, MKS-Modellbildung, Programmierung



Im Zuge der Produktentwicklung moderner Schienenfahrzeuge ist es notwendig, bereits zu einem frühen Zeitpunkt in der Entwicklung erste Aussagen über das dynamische Verhalten des Antriebsstrangs zu erhalten. Hierfür soll ein Modellbaukasten entstehen, welcher es erlaubt, für die wichtigsten konstruktiven Parameter eines halbabge-

federten Antriebsstrangkonzepthes (Motor ist im Drehgestell gelagert, Getriebe auf der Radsatzachse) automatisiert ein Mehrkörpersimulationsmodell aufzubauen. Untersuchungsziele dieser parametrischen Modelle sind dynamische Phänomene im Antriebsstrang und deren Abhängigkeit von globalen konstruktiven Parametern.

ENTWURF EINES KÖRPERSCHALLPRÜFSTANDS UNTER ANWENDUNG DER ELASTISCHEN MEHRKÖRPERSIMULATION

Literaturrecherche, elastische MKS, Konstruktion
 Ein Ansatz zur Berechnung des NVH-Verhaltens von modernen Schienenfahrzeugen ist die Nutzung der

Mehrkörpersimulation zur Bestimmung der Körperschallweiterleitung im Fahrzeug. Hierfür ist es notwendig, mit elastischen Körpern den unzureichenden Gültigkeitsbereich starrer Mehrkörpermodelle auf den interessierenden Frequenzbereich zu erweitern. Wichtige Fragestellungen ergeben sich in der Kontaktpunktformulierung zwischen verbundenen Körpern sowie in der Gültigkeit der Formulierung von reduzierten FE-Modellen für die Körperschallausbreitung und -weiterleitung.

Anhand einer Literaturrecherche soll im Projekt eine Idee für einen einfachen Körperschallprüfstand entwickelt und in der Mehrkörpersimulationssoftware SIMPACK umgesetzt und getestet werden.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wird im Folgenden ein Körperschallprüfstand auskonstruiert.

In einer, diesem Projekt folgenden, Arbeit soll das entwickelte numerische Modell mit experimentellen Ergebnissen dieses Prüfstands abgeglichen werden.

CHARAKTERISIERUNG VON KÖRPERSCHALLEMITTIERENDE AGGREGATEN MIT MEHREREN ANBINDUNGSPUNKTEN

Literaturrecherche, Methodenentwicklung in MATLAB, elastische MKS

Auf Grundlage der frequenzgangbasierten dynamischen Substrukturierung soll ein allgemeingültiges Charakterisierungskonzept für körperschallemittierende Aggregate an Schienenfahrzeugen, wie etwa Elektromotoren, Kompressoren oder Klimageräte mit mehreren Anbindungspunkten entwickelt werden. Ziel hierbei ist, anhand einfach durchführbarer experimenteller Untersuchungen, wie etwa die Messung blockierter Kräfte an den Koppelstellen, Rückschlüsse auf den Körperschalleintrag in eine Koppelstruktur zu ziehen.

Auf dieser Grundlage wird in einem nächsten Schritt ein virtueller Komponentenprüfstand im Programmsystem SIMPACK aufgebaut um die erarbeitete Methodik zu testen und zu verifizieren.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MODELLORDNUNGSREDUKTION (MOR)

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Claudius Lein, Dipl.-Ing. Stephan Beisitzer

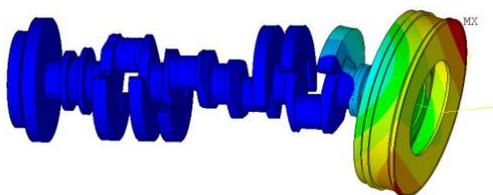


Die steigende Komplexität von technischen Baugruppen erfordert vermehrt den Einsatz von elastischen Mehrkörpersystemen (EMKS), mit denen mechanische Systeme im Rahmen des technischen Entwicklungsprozesses modelliert und berechnet werden können. Für die numerische Simulation der

elastischen Verformungen werden FE-Modelle eingesetzt, wobei der entscheidende Schritt in der Reduktion der elastischen Freiheitsgrade besteht, was als Modellordnungsreduktion (MOR) bezeichnet wird. Die Herausforderung besteht darin, ein Modell mit minimalem Freiheitsgrad zu erzeugen, wobei das dynamische Verhalten der Struktur innerhalb des interessierenden Frequenzbereiches hinreichend gut erhalten bleibt. Hierfür existiert an der Professur das auf MATLAB basierende Werkzeug MORPACK (Model Order Reduction Package). Mit der Weiterentwicklung der Software sind drei aktuelle Forschungsthemen für studentische Arbeiten verbunden sowie studentische Hilfstätigkeiten.

UNTERSUCHUNG EINES ELASTISCHEN MEHRKÖRPERMODELLS EINES REIHENMOTORS IN SIMPACK

Einflussanalyse von mit MORPACK reduzierten FE-Modellen sowie der Fügstellensteifigkeit (externe Diplomarbeit bei MAN in Nürnberg)

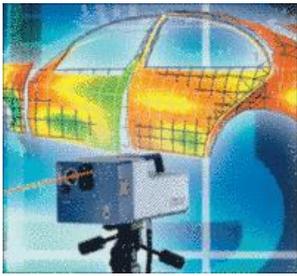


Die Effizienz der Software MORPACK soll bei der Firma MAN in Nürnberg

erprobt werden. Untersuchungsgegenstand ist ein vorhandenes elastisches MKS-Modell eines Reihenmotors. Dabei sollen einzelne elastische Komponenten mit Hilfe von alternativen Verfahren reduziert werden. Zum Abgleich der MKS-Simulation werden bei MAN erstellte

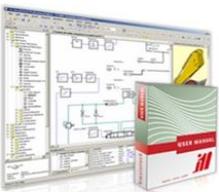
Messdaten verwendet. Weiterhin ist der Einfluss der Fügstellen, z. B. zwischen Schwungrad und Kurbelwelle, auf das Simulationsergebnis zu untersuchen. Kenntnisse in SIMPACK sowie ANSYS sind hilfreich. Die Bearbeitung erfolgt größtenteils bei MAN in Nürnberg.

ERSTELLUNG ELASTISCHER KÖRPER AUS EMA-DATEN
Hybride Modellbildung elastischer Körper für die elastische Mehrkörpersimulation (EMKS) anhand von Daten aus einer experimentellen Modalanalyse (EMA)



Bei Baugruppen, die über viele Anbauteile wie Verkleidungen, Kabelbäume usw. verfügen sowie komplexe Kontakte und Verschraubungen aufweisen, ist die herkömmliche Vorgehensweise zur Erstellung elastischer Körper nicht ohne weiteres durchführbar. Ein Beispiel hierfür ist die selbst-tragende Karosserie eines Kraftfahrzeuges. Um auch komplexe Baugruppen in der EMKS durch einen elastischen Körper abbilden zu können, sollen Daten aus einer EMA direkt verwendet werden, um elastische Ersatzmodelle zu erstellen. Somit können Baugruppen, die bisher nur mit großen Unsicherheiten abgebildet wurden, für die EMKS zugänglich gemacht werden. Durchführungen von EMA-Messungen und die Implementierung der Methoden in MORPACK sind notwendig. Grundkenntnisse der EMA und von EMKS sind wünschenswert.

MORPACK-ERWEITERUNG UM EINE SCHNITTSTELLE ZU SIMULATIONX, SIMPACK ODER RECURDYN
Implementierung einer Export-Schnittstelle zur CAE-Software SimulationX bzw. Modelica sowie zu den MKS-Programmen SIMPACK und RecurDyn



Die Software MORPACK soll um verschiedene Export-Schnittstellen erweitert werden – hieraus ergeben sich mehrere Studienarbeiten. Einerseits zur CAE-Software SimulationX: Diese fachübergreifende Software verfügt über einen Modellblock, um elastische Körper zu implementieren.

Wie alle SimulationX-Modellblöcke basiert dieser auf der objektorientierten Beschreibungssprache Modelica. Ziel ist es, einen universellen „Modelica-Block“ zu generieren und diesen geeignet mit der Software MORPACK zu verknüpfen.

Weiterhin sind Schnittstellen zu den beiden MKS-Programmen SIMPACK und RecurDyn erwünscht. Bei beiden Programmen werden die Informationen des elastischen Körpers in eine Binärdatei geschrieben.

Die Schnittstellen sind anhand von Beispielmodellen zu überprüfen. Kenntnisse in MATLAB sowie der FE-Theorie sind dringend erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.

SHK: MODEL ORDER REDUCTION PACKAGE
Weiterentwicklung der Software MORPACK

Das in der Entwicklung befindliche Werkzeug MORPACK ist hinsichtlich Effizienz und Automatisierung zu erweitern. Die SHK soll einzelne Prozesse durch selbstständige Bearbeitung von Teilaufgaben unterstützen. Auslagerungen von Quellcode nach C sind eine mögliche Aufgabe.

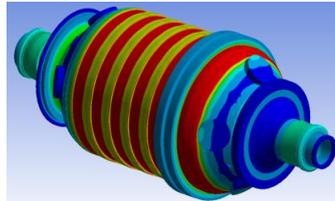
Fundierte Vorkenntnisse in MATLAB sind dringend erforderlich. Kenntnisse in ANSYS, NASTRAN oder SIMPACK sind hilfreich.

Std./Monat: bis ca. 20, nach Absprache

Dauer: mind. 3 Monate, Beginn ab sofort

REDUKTION LINEARER THERMISCHER FINITE-ELEMENTE-MODELLE

Implementierung von Verfahren zur Reduktion von Systemen erster Ordnung

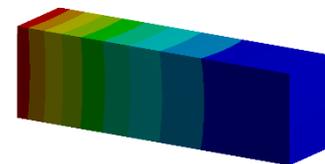


Auch bei der Simulation von Erwärmungs- und Abkühlvorgängen findet die Modellordnungsreduktion zur Verminderung des

Modellfreiheitsgrades und somit der Rechenzeiten Anwendung. Im Gegensatz zur Strukturmechanik ergeben sich hierbei allerdings Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, welche mit den derzeit in MORPACK vorhandenen Verfahren nicht reduzierbar sind. In der Literatur werden jedoch zahlreiche Reduktionsmethoden für derartige Systeme beschrieben. Mit der Krylov-Unterraummethode und dem Balancierten Abschneiden stehen darüber hinaus in MORPACK zwei Verfahren zur Verfügung, welche sich in angepasster Form auch auf thermische Modelle anwenden lassen. Zunächst sind deshalb in dieser Arbeit die Verfahren zur Reduktion von Systemen erster Ordnung theoretisch nachzuvollziehen und in MATLAB unabhängig von der Software MORPACK zu implementieren. Anschließend soll die Erprobung anhand verschiedener Testmodelle erfolgen. Kenntnisse in MATLAB sind von Vorteil, ebenso wie ein entsprechendes Interesse am Programmieren.

REDUKTION NICHTLINEARER THERMISCHER FINITE-ELEMENTE-MODELLE

Implementierung von Verfahren zur Reduktion nichtlinearer Systeme erster Ordnung



Häufig werden thermische Vorgänge unter Vernachlässigung der Wärmestrahlung simuliert. Dies ist

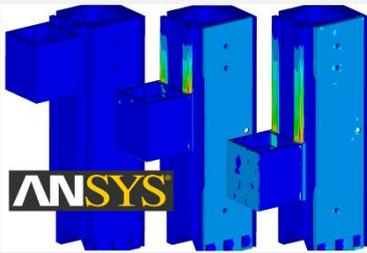
jedoch bei sehr hohen Temperaturen oder für bestimmte Maschinen mit hohen Ungenauigkeiten verbunden. Die Berücksichtigung der Wärmestrahlung führt allerdings auf ein nichtlineares Modell, was die Rechenzeiten bei der Simulation transienter Vorgänge stark ansteigen lässt. Aufgrund dessen bietet sich die Anwendung ordnungsreduzierter Modelle an. Die vorhandene Nichtlinearität stellt hierbei besondere Anforderungen an das verwendete Reduktionsverfahren. Deshalb soll im Rahmen dieser Arbeit die auf der Singulärwertzerlegung

basierende Methode Proper Orthogonal Decomposition implementiert und anhand verschiedener Modelle getestet werden. Die Approximation der Systemeigenschaften erfolgt ausgehend von Temperatur-Zeit-Verläufen, weshalb die Auswahl selbiger

von zentraler Bedeutung für die Ergebnisqualität ist und einen Schwerpunkt der Arbeit darstellt. Gute Kenntnisse in MATLAB sind erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: THERMOELASTISCHES VERHALTEN VON WERKZEUGMASCHINEN

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Marian Partzsch



Die Professur für Dynamik und Mechanismentechnik ist innerhalb des SFB/TR96 „Thermoenergetische Gestaltung von Werkzeugmaschinen (WZM)“ in das zentrale Teilprojekt A05 involviert, das die Aufgabe hat, eine prozessaktuelle Simulation des gesamten WZM-Abbildes zu ermöglichen. Um dafür auch die prozessaktuellen Positionen der WZM-Baugruppen zueinander berücksichtigen zu können, wird zunächst daran geforscht, wie FE-Modelle, welche bewegliche Teilsysteme enthalten, generell simuliert werden können. Aktuelle Themen erfragen Sie bitte bei Herrn Partzsch.

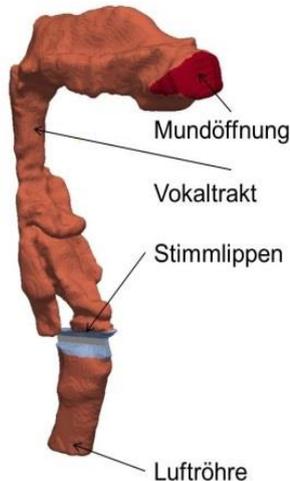
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: HÖR- UND STIMMFORSCHUNG

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Schmidt

Das Verständnis über die Funktionsweise des auditorischen Systems von Mensch und Tier setzt grundlegendes Wissen über die Mechanik und Elektrophysiologie biologischer Strukturen voraus. Neben experimenteller Tätigkeit sind auch mathematisch-physikalisch motivierte theoretische Überlegungen, gepaart mit geeigneten Simulationen, für einen Erkenntnisgewinn äußerst hilfreich. Im Rahmen einer Interdisziplinären Projektarbeit können vielseitig interessierte Studierende einzelne Teilaufgaben bearbeiten. Die konkrete Darlegung der Teilaufgaben erfordert eine gesonderte Konsultation. Die Betreuung erfolgt in einem Team aus Strukturmechanikern, Hörforschern und Fachpersonal der HNO-Klinik Dresden. Weitere Ansprechpartner sind deshalb auch Herr Dr. Mario Fleischer (mario.fleischer@tu-dresden.de, Tel. 0351-458 2586) und Herr Dr. Matthias Bornitz (matthias.bornitz@tu-dresden.de, Tel. 0351-458 12025) von der HNO-Klinik der Medizinischen Fakultät.

VOKALTRAKT DES MENSCHEN

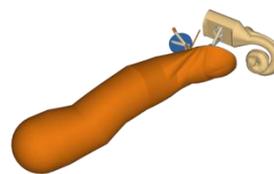
Strömungsakustische Charakterisierung und Simulation



Im Rahmen von Untersuchungen zur professionellen Stimme (Sänger, Sprecher) sollen Simulationsmodelle des menschlichen Vokaltraktes (Luftröhre, Rachenraum, Mund- und Nasenhöhle) erstellt werden. Mit Hilfe dieser Modelle sollen Zusammenhänge zwischen anatomischen und funktionellen Parametern des Vokaltraktes untersucht werden.

In der studentischen Arbeit sind grundlegende Unter-

suchungen zu einer geeigneten Modellierung der fluidmechanischen und strömungsakustischen Effekte zu erarbeiten. Dabei kann auf FE-Modelle und Berechnungen des Übertragungsfrequenzganges des Vokal-



traktes für verschiedene Konfigurationen (Vokalbildung, Sängerformant, pathologische Veränderungen) und Untersuchungen zum Strömungsverhalten an den Stimmlippen zurückge-

griffen werden. Die Untersuchungen laufen in Kooperation mit dem Studio für Stimmforschung der Hochschule für Musik Dresden. Die Betreuung erfolgt in einem Team aus Ingenieuren und Medizinern der HNO-Klinik Dresden. Grundlegende Kenntnisse der strömungsmechanischen und akustischen Grundgleichungen und deren numerischer Umsetzung in OpenFOAM und ANSYS sowie das Interesse am Programmieren sind von Vorteil.

SIMULATIONSMODELLE FÜR DIE OHRCHIRURGISCHE PLANUNG UND ERFOLGSKONTROLLE

Einsatz von FE-Modellen des Gehörorgans für patientenspezifische Operationsplanungen

Die vorhandenen FE Modelle des Gehörorgans (Mittelohr, Innenohr) wurden bisher für grundlegende Untersuchungen zur Funktionsweise des intakten und rekonstruierten Gehörorgans eingesetzt. Die korrekte Vorhersage der Übertragungsfunktion eines individuellen Gehörorgans bzw. einer patientenspezifischen Rekonstruktion ist mit den bisherigen Modellen noch nicht möglich. Die Modelle sollen deshalb dahingehend erweitert werden, dass spezifische anatomische Verhältnisse und Rekonstruktionsfälle korrekt vom Modell abgebildet werden. Dies erfordert vor allem eine gute Umsetzung der chi-

urgischen Rekonstruktion des Ohres in eine entsprechende Formulierung von mechanischen Randbedingungen der Modelle. Dazu gehören unter anderem Kontakt- bzw. Kopplungsbedingungen zwischen Gehörknöchelchen, Implantaten und Trommelfelltransplantaten sowie die Auswahl geeigneter Materialmodelle und -parameter für die Transplantate. Das Ziel ist ein Simulationsmodell des Gehörorgans für die Operationsplanung, mit dem patientenspezifische Rekonstruktionsfälle simuliert und hinsichtlich des operativen Ergebnisses (z.B. Übertragungsfunktion, Stabilität) optimiert werden können. Die erfolgreiche Bearbeitung des Themas setzt solide Kenntnisse der technischen Mechanik, Grundkenntnisse der FE sowie starkes Interesse an interdisziplinärer Arbeit voraus.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MESS- UND DIAGNOSETECHNIK VON SCHIENENFAHRZEUGEN

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Gunther Dürschmidt

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. Ausgehend von diesem Projekt, einer Kooperation mit Verkehrsbetrieben, Fahrzeughersteller und Messtechnikfirmen, wurde in den letzten Jahren an der Professur für Fahrzeugmodellierung und -simulation der neue Forschungsschwerpunkt für Mess- und Diagnosetechnik von Schienenfahrzeugen aufgebaut, der an der Professur für Dynamik und Mechanismentechnik weiterentwickelt wird.



FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: ROTORDYNAMIK

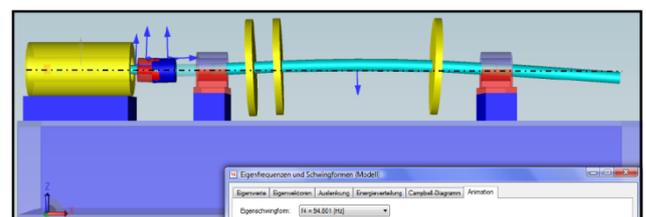
Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang

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 rotodynamischer 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 die Steifigkeit und das 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 relativ begrenzt.

KONZEPT FÜR EIN ROTORDYNAMISCHES MODELL

Lehrversuch für das Modul „Höhere Dynamik“

Für ein am Lehrstuhl Dynamik und Mechanismentechnik existierendes rotodynamisches Modell soll für das Modul „Höhere Dynamik“ im Rahmen eines Großen Beleges ein Versuch konzipiert werden. Im Versuch sollen unter anderem rotodynamische Grundbegriffe (Laval- Läufer, Wellendurchstoßpunkt, Orbit ...),



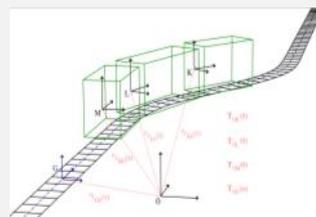
das Gleich-/Gegenlaufverhalten, das Resonanzverhalten und der Einfluss der Lagerung (Gleitlager/ Wälzlager) auf das Schwingungsverhalten verdeutlicht werden.

Teile des Versuchs sollen durch Vergleich von Mess- und Simulationsergebnissen (ANSYS, MATLAB) verdeutlicht werden.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MULTISENSORIELLE ERFASSUNG DES DYNAMISCHEN LICHTRAUMBEDARFS VON SCHIENENFAHRZEUGEN SOWIE DER GLEISLAGEGEOMETRIE

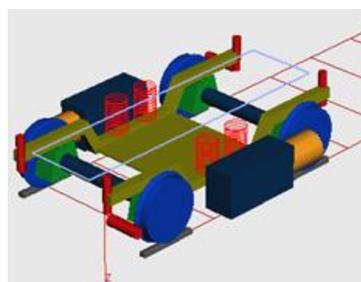
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Christian Telke

Im Rahmen eines Fahrzeugentwicklungszyklus stehen wiederkehrende Standardmessaufgaben an. Viele dieser Messaufgaben müssen bereits in einer sehr frühen Projekt- bzw. Angebotsphase durchgeführt werden. Im besonderen Fokus stehen dabei zum einen die Erfassung der Gleislage sowie deren Störung und zum anderen die Erfassung des zur Verfügung stehenden Lichttraumes. Beide Größen haben einen wesentlichen Einfluss auf den Fahrzeugentwicklungsprozess. Die Gleislage und deren Störung beeinflussen maßgeblich den Radsatzverschleiß sowie den Fahrkomfort. Der verfügbare Lichtraum innerhalb der Zielinfrastruktur bestimmt weitgehend die geometrischen Abmessungen der einzusetzenden Bahn. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes soll ein universelles Messsystem zur Durchführung der o. g. Messaufgaben entwickelt werden.



ENTWICKLUNG EINES MESSSYSTEMTRÄGERS ZUR ERFASSUNG DER GLEISLAGESTÖRUNG IM REGULÄREN LINIENBETRIEB

Konstruktion und MKS-Analyse eines Messsystemträgers

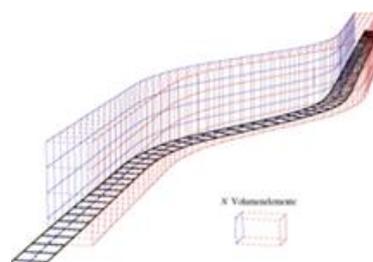


Die Erfassung der Gleislage und deren Störung gehen bei der Durchführung der Messaufgabe mit erheblichen Einschränkungen für den regulären Linienbetrieb im Schienennetz einher.

Oft werden Messsysteme eingesetzt, die durch speziell geschulte Mitarbeiter per Hand durch das zu vermessende Gleisnetz manövriert werden. Dieser Umstand soll durch die Entwicklung eines Messsystemträgers, welcher im regulären Linienbetrieb an einer bestehenden Bahn angebracht werden kann, stark vereinfacht werden. Im Rahmen der angebotenen Arbeit ist ein Messsystemträger zu konstruieren und mittels MKS-Simulation mit realen Gleislagedaten sein dynamisches Verhalten hinsichtlich der Entgleisungssicherheit zu untersuchen.

ADAPTIVE UND OPTIMALE SCHÄTZUNG DER GLEISLAGE-GEOMETRIE UND DES FAHRZEUGZUSTANDS- VEKTORS AUS SENSORROHDATEN

Implementierung eines Verfahrens zur optimalen Schätzung des Fahrzeugzustandes und der Gleislage



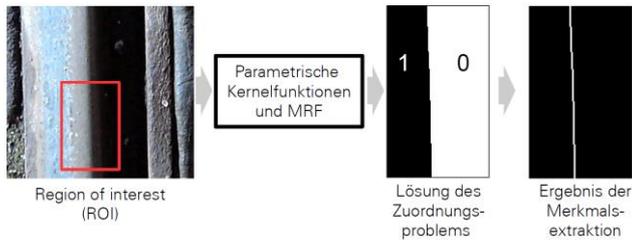
Die Erfassung des Fahrzeugzustandsvektors und der Gleislagegeometrie ist eine wesentliche Grundlage für die Berechnung des dynamischen Lichtraumbedarfs von

Schienefahrzeugen. Im Zuge dieser Arbeit soll zunächst ein Konzept erarbeitet werden, welches die zu messenden Größen für die Gleislage- und Zustandsvektorrekonstruktion determiniert. Weiterhin sollen die Einflüsse der Messabweichungen auf das eigentliche Messergebnis durch geeignete Schätzverfahren und Fusionsalgorithmen auf ein Minimum reduziert werden.

POTENZIALANALYSE VON MARKOV-NETZWERKEN ZUR SEGMENTIERUNG VON BILDDATEN

Im Rahmen der Entwicklung einer berührungslosen Gleislageerfassung spielt die Auswertung von digitalen Bilddaten eine zentrale Rolle, um bspw. die Orientierung der Schiene zu quantifizieren. Da die Verfahren der klassischen Bildverarbeitung aufgrund der enormen Diversität der Eingangsdaten bei dieser Aufgabenstellung weitgehend an ihre Grenzen stoßen, sollen im Zuge dieser Arbeit die Modellierung mithilfe der

Markov-Random-Field- (MRF-) Methode hinsichtlich ihres Anwendungspotentials untersucht und die Ergebnisse mit den klassischen Verfahren verglichen werden.



Bei dieser Methode ist es im Wesentlichen Ziel, ein Zuordnungsproblem in einem Feld von Zufallsvariablen zu lösen. Dies geschieht durch die Minimierung einer Energiefunktion, wofür diverse Lösungsalgorithmen zur Verfügung stehen. Weiterhin stehen für ausführliche Tests synthetische sowie reale Bilddaten zur Verfügung.

SHK: BERECHNEN DER INTRINSISCHEN PARAMETER DER KAMERA „MICROSOFT KINECT 1“ UND ERFASSEN DER MESSABWEICHUNG DES TIEFENSENSORS

Für die Erfassung des dynamischen Lichtraumes von Schienenfahrzeugen soll das Potenzial von 3D-Kamerasystemen, wie z.B. der „Microsoft KINECT“, untersucht werden. Für eine fundierte Aussage über die Eignung des Sensors sind die intrinsischen Kameraparameter unerlässlich. Implementiert werden soll ein Verfahren zur Erfassung genau dieser Kameraparameter in MATLAB. Dafür stehen innerhalb von MATLAB die Image-Processing- und die Computer-Vision-System-Toolbox zur Verfügung.

Studiengang: Mechatronik/ Elektrotechnik
 Std./Monat: ca. 20, nach Absprache
 Dauer: 3-6 Monate, Beginn ab sofort

SHK: IMPLEMENTIERUNG VON SCHNITTSTELLEN VON C++ NACH MATLAB FÜR DIE POINT-CLOUD-LIBRARY (PCL) UND OPENCV

Bei der Erfassung der Umwelt mit 3D-Kameras kommt es im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Anwendung der PCL-Library. Diese ist in C++ implementiert, um die enormen Datenmengen mit entsprechender Geschwindigkeit zu verarbeiten. Für die eigentliche Erfassung und für die fundierte Auswertung der Umfelddaten ist diese Bibliothek unerlässlich, so dass eine Schnittstelle implementiert werden muss, welche die Bibliothek in MATLAB verfügbar macht.

Studiengang: Mechatronik/ Elektrotechnik
 Std./Monat: ca. 20, nach Absprache
 Dauer: 6 Monate, Beginn ab sofort

SHK: PARALLELSIERTE IMPLEMENTIERUNG EINES GRAPH-CUT-ALGORITHMUS IN C++

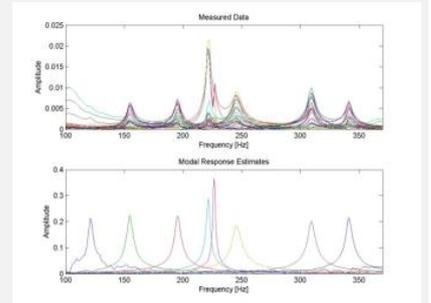
Im Zuge der Bildsegmentierung mittels Markov-Netzen müssen Energiefunktionen minimiert werden. Problem dabei ist, dass sich diese Optimierung oft als sehr rechenintensiv darstellt. Um dieser Problematik beizukommen, soll ein effizienter Graph-Cut-Algorithmus in C++ für die Verwendung von Mehrkernrechnern implementiert werden. Ggf. kann diese Themenstellung auch zu einer Studienarbeit erweitert werden.

Studiengang: Mechatronik/ Elektrotechnik
 Std./Monat: ca. 20, nach Absprache
 Dauer: 6 Monate, Beginn ab sofort

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MESSTECHNIK, MESSWERTVERARBEITUNG UND DIAGNOSTIK

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Zhirong Wang, Dr.-Ing. habil. Michael Scheffler

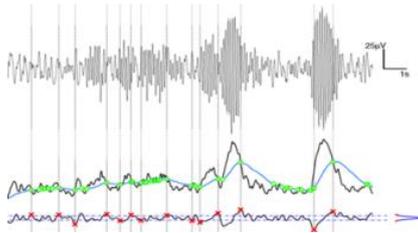
Der Betrieb von Maschinen erfordert eine Reihe von Maßnahmen zur Überwachung und Aufrechterhaltung des Betriebs. Dabei beschäftigt man sich mit der Frage, wie man von außen ohne Störung des Betriebs, sozusagen über das Schwingungsbild, in die Maschine hineinhorchen, ihren aktuellen Laufzustand beurteilen und Schwingungen feinfühlig im Hinblick auf sich anbahnende Fehler deuten kann. Welche Hilfsmittel für Messung, Analyse und Nachauswertung und Interpretation stehen zur Verfügung? Die Methodik und Methoden der Schwingungsmessung, Messdatenverarbeitung sowie der anschließenden Diagnostik für die Maschinen und Anlagen bilden den Forschungsschwerpunkt.



ANWENDUNG DER HILBERT-TRANSFORMATION IN DER SCHWINGUNGSDIAGNOSE UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER NICHT-STATIONÄREN UND NICHT-LINEAREN EIGENSCHAFTEN

Maschinendiagnostik mit der HVD-Methode

Die Anwendung der Hilbert-Transformation (HT) ist ein relativ junges Gebiet im Vergleich



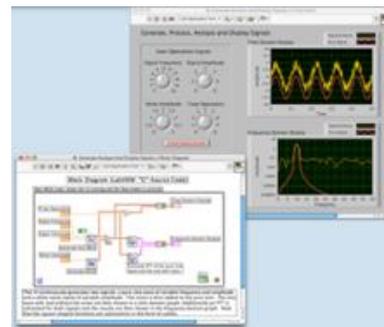
zu anderen Analyse-Methoden wie Fourier-Transformation und Wavelet-Zerlegung. Die HT findet heute zunehmend Anwendung in der Schwingungsdiagnostik bei der Analyse realer Signale, die am häufigsten nicht-linear und nicht-stationär sind. Mittels Hilbert Vibration Decomposition (HVD) können nicht-lineare und nicht-stationäre Signale in eine Reihe einfacher Komponenten (sogenannte intrinsische Mode-Funktion (IMF)) zerlegt werden.

Anhand von Simulationen mit idealisierten Signalen und anhand praktischer Versuche an einem Prüfstand wird die HVD-Methode auf der Basis der Hilbert-Transformation auf ihre Anwendbarkeit in der Maschinendiagnose untersucht. Es soll gezeigt werden, dass mit dieser Methode Körperschallsignale aus Maschinen getrennt werden können und so ein Fortschritt in der Schwingungsdiagnose erzielbar ist.

ERSTELLUNG EINES MULTIFUNKTIONALEN MESS-SYSTEMS FÜR AKUSTIK- UND SCHWINGUNGSANALYSE

Software für mehrkanalige Messdatenerfassung und Messwertverarbeitung

Das Frontend SCADAS besitzt vielseitige Fähigkeiten zur Datenerfassung und Signalaufbereitung. Es ist sehr gut geeignet zur Messung von Schwingungssig-



nalen und soll zur Messung des Schwingungsverhaltens z.B. einer Phaeton- Autokarosserie eingesetzt werden. Dabei werden Beschleunigungs- und Kraftsignale gemessen und zur weiteren

Verarbeitung vorbereitet. Das Messgerät besitzt eine GPIB- (IEEE-488.2) Schnittstelle und kann vom Rechner direkt gesteuert werden. Die Implementierung der Datenkommunikation zwischen Messgerät und Rechner sowie aller notwendigen Analysewerkzeuge soll in LabVIEW oder MATLAB durchgeführt werden. Sowohl die messtechnische Erfassung als auch die anschließende Analyse von mechanischen Schwingungen werden Bestandteil der Arbeit sein.

DIAGNOSE VON ZAHNFLANKENSCHÄDEN IN WIND-KRAFTANLAGEN-GETRIEBEN

Untersuchung des strukturmechanischen Übertragungsverhaltens komplizierter Bauteilketten



Die Erfassung der Schwingungsmessdaten erfolgt an einer WKA prinzipbedingt entfernt vom Anregungsort. Die Messsignale werden dabei durch die verschiedenen zwischenliegenden Bauteile in unterschiedlicher Qualität übertragen. Ist das Übertragungsverhalten der gesamten Messkette bekannt, kann das Signal vor der Auswertung entsprechend bereinigt werden. Bisher existieren lediglich gesicherte Erkenntnisse über das Verhalten bestimmter Sensorankopplungsarten. Um die Kenntnis über den Informationsgehalt der Messsignale zu schärfen, soll das strukturmechanische Übertragungsverhalten komplexer Bauteilketten untersucht werden. Ziel ist die Formulierung von Korrekturfunktionen für die in der Praxis typischen Messorte und ihre Bewertung.

INDUSTRIEKONTAKTE FÜR PRAKTIKA/ ABSCHLUSSARBEITEN

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

BOMBARDIER TRANSPORTATION

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Alexander Heghmanns

Größter Schienenfahrzeughersteller der Welt mit Sitz in  portfolio reicht von Straßen- und Stadtbahnen bis zu Lokomotiven 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, Schweden

SIEMENS POWER GENERATION

Ansprechpartner: Dr.-Ing. habil. Michael Scheffler

Dynamik von Gas- und Dampfturbinen mittlerer Leistungsklassen (Standort Görlitz)



BOSCH

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Johannes Stier

Simulation mechatronischer Komponenten aus dem Kfz- Bereich (Benzin-, Dieseleinspritzung usw.) mit Hilfe kommerzieller Simulationswerkzeuge, insbesondere gekoppelte Simulation (Zentralbereich Forschung und Vorentwicklung, Stuttgart)



MAN

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Claudius Lein

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



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.



BAKER & HUGHES

Ansprechpartner: Dr.-Ing. habil. Michael Scheffler



Baker & Hughes ist ein weltweit führendes Unternehmen, das Bohrtechnologie auf dem Gebiet der Erdöl- und Erdgasförderung entwickelt, produziert und vermarktet. Mit langjähriger Geschichte und Erfahrung werden am Standort Celle insbesondere Bohrkopfmodule entwickelt und produziert. Diese bestehen neben der unumgänglichen Bohrtechnik auch aus einer kleinen Turbogeneratoreinheit sowie mechanischen, hydraulischen und elektrischen Komponenten wie Aktoren und Sensoren. Der Einsatz sollte regelmäßig 6 Monate dauern und ist als Praktikum vorgesehen, kann aber auch als Beleg-, Studien- oder Diplomarbeit erfolgen.

DB SYSTEMTECHNIK

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Gunther Dürrschmidt

Die DB-Systemtechnik als Europas größtes Kompetenzzentrum für Bahntechnik ist das Ingenieurbüro der Deutschen Bahn. In den beiden Geschäftssegmenten Ingenieurdienstleistungen und Zulassungsmanagement arbeiten 650 Mitarbeiter an mehr als einem Dutzend Standorten in ganz Deutschland. Gesucht werden Ingenieure mit Interesse für das System Eisenbahn in unterschiedlichen technischen Themenfeldern von der Materialprüfung bis zur Diagnosetechnik.



XAAR

Ansprechpartner: Dr.-Ing. habil. M. Scheffler



XAAR ist ein weltweit agierendes Unternehmen, das neuartige Piezotintenstrahl Druckköpfe entwickelt und produziert, die vielfältige Anwendung finden. Den Studierenden erwarten anspruchsvolle und vielseitige Arbeitsmöglichkeiten im Bereich der Mikrosystemtechnik und ihrer Anwendungen. Die Aufgaben bestehen einerseits in der Entwicklung neuer Aktuatorkonzepte und neuartiger Prozesstechnologien für deren Herstellung sowie von Messverfahren zu deren Kontrolle; andererseits in der Entwicklung neuartiger Anwendungen der Inkjet-Technologie. Die Umgangssprache im Unternehmen ist Englisch. Standorte: Xaar UK in Cambridge, Xaar Jet AB in Stockholm, KTH Stockholm Inkjet Application Labor

BERICHTE UND NEUIGKEITEN VON DER PROFESSUR

NEUE MITARBEITER

Sebastian Wilbrecht
wissenschaftlicher Mitarbeiter



Seit dem 22. Juli 2015 arbeitet Herr Wilbrecht als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur. Aus Sangerhausen im Südharz stammend, studierte er an der Technischen Universität Dresden Maschinenbau mit der Studienrichtung Kraftfahrzeug- und Schienenfahrzeugtechnik. Im Fachpraktikum war er bei der Volkswagen

AG in Wolfsburg im Bereich der Konzernforschung Antriebe Motormechanik/Elektronik tätig. Im Rahmen des Großen Belegs befasste er sich mit der Simulation und Validation eines thermoelektrischen Generators für Schienenfahrzeuge. An der Professur DMT entstand seine Diplomarbeit zum Thema Simulation und Optimierung eines thermoelektrischen Generators für eine dieselelektrische Lokomotive. Als wissenschaftlicher Mitarbeiter wird sich Herr Wilbrecht vorwiegend mit der Rückgewinnung von Abgasenergie durch thermoelektrische Generatoren beschäftigen.

David Bernstein
externer wissenschaftlicher Mitarbeiter



Seit 16. Dezember 2014 ist Herr Bernstein externer wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur. Geboren in und aufgewachsen in der Nähe von Annaberg-Buchholz im Erzgebirge studierte er von 2008 bis 2014 an der Technischen Universität Dresden Maschinenbau. In der Studienrichtung Ange-

wandte Mechanik spezialisierte er sich auf höhere Festigkeitslehre und Dynamik. Sein Fachpraktikum absolvierte er bei der IMA Dresden GmbH mit der Auslegung eines Prüfstands. An der Professur DMT entstand sein Großer Beleg im Bereich der numerischen Homogenisierung. In die Lehre der Professur brachte er sich als Tutor zahlreicher Übungen und als SHK der Lehrmittelvorbereitung ein. Seine Diplomarbeit mit Schwerpunkt auf der Umsetzung von Krylov-Unterraum-Verfahren wurde von SHK- und WHK-Tätigkeit im Bereich der Modellordnungsreduktion eingerahmt. An der Professur fallen verschiedenartige Industrieaufträge, wie die Entwicklung der Antriebsregelung einer Lokomotive und Softwareentwicklung in sein Aufgabengebiet.

EXKURSIONEN 2015

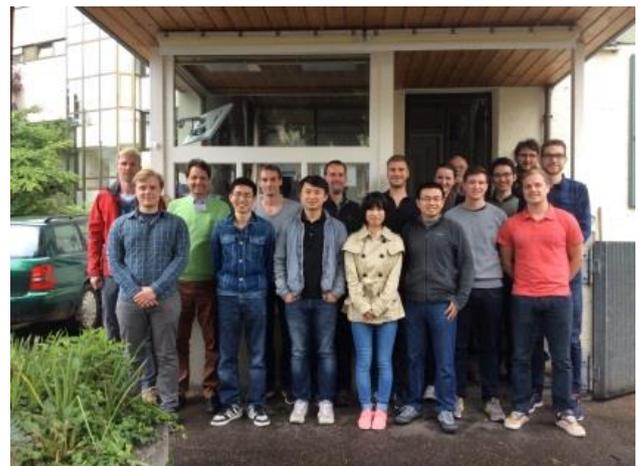
Gemeinsam mit der DMT-Professur Unternehmen kennenlernen

Traditionell bietet unsere Professur in der vorlesungsfreien Woche nach Pfingsten eine 3-tägige Exkursion für Studierende der Angewandten Mechanik/ Simulation an.

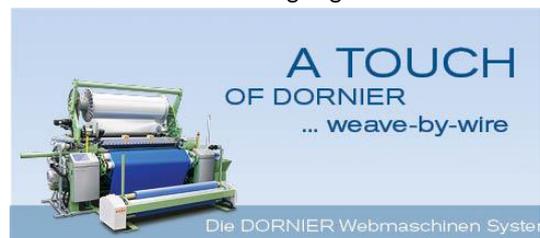
PFINGSTEXKURSION - BODENSEERAUM

Die Pfingstexkursion vom 26.05.15 bis 28.05.15 führte für zahlreiche Studenten und Mitarbeiter in den Bodenseeraum.

Am 26. Mai hieß es für reichlich drei Hände voll Studenten der Mechanik und Mechatronik gemeinsam mit Prof. Breitelschmidt und Prof. Schmidt sowie den Herren Dipl.-Ing. Urban und Dipl.-Ing. Telke: Auf in Richtung Bodenseeraum zur alljährlichen Pfingstexkursion!



Erster Halt für die Mitarbeiter der Professur und die Studenten war die Fa. Lindauer Dornier GmbH. Nach einer kurzen Einführung in die Geschichte des Standorts, an dem insbesondere Webmaschinen entwickelt und gefertigt werden, führten uns Mitarbeiter auf einem Rundgang durch verschiedene



Bereiche der Fertigung und Entwicklung. Abgerundet wurde die Besichtigung mit mehreren Fachvorträgen zu aktuellen Themenstellungen und über die Möglichkeiten des Mitwirkens von Ingenieuren der Mechanik und der Mechatronik im Unternehmen.

Nach einem gemeinsamen geselligen Abend in Friedrichshafen brach die Gruppe am Morgen des 27.05. auf, um den Standort der Doppelmayr/Graventa Gruppe in Wolfurt/ Österreich zu besuchen. Dabei



handelt es sich um den weltweiten Marktführer im Bereich der Seilbahntechnik. Nach einführenden Worten zur Firmengeschichte erhielten die Teilnehmer einen Überblick über das Produktspektrum der Firma und eine Führung durch die Werkhallen mit Einblick in die hochmoderne Fertigung der Seilbahnanlagen.

Zur kulturellen Abrundung der Exkursion wurden zum einen das Zeppelin Museum und zum anderen das Dornier Museum in Friedrichshafen besucht. Dabei



erhielten die Teilnehmer tiefe Einblicke in die Geschichte der Luftschiffahrt einerseits und andererseits in die

mehr als 100-jährige spannende Luft- und Raumfahrtgeschichte.



Am 28.05.15 besuchten die Teilnehmer die Fa. ZF AG in Friedrichshafen. Nach spannenden Worten zur Entstehungsgeschichte des Unternehmens erhielten die



Teilnehmer einen intensiven Einblick in die Entwicklungsabteilungen des Standortes, was für bleibende positive Erinnerungen sorgte. Dabei wurden aktuelle

Projekte und deren Umsetzung und Platzierung am Markt sowie deren technische Realisierung vorgestellt. Als Höhepunkt wurde das Besuchsprogramm mit Fachvorträgen zu aktuellen Forschungsschwerpunkten abgerundet. Weiterhin erhielten die Studenten Informationen über Einstiegschancen in das Unternehmen sowie Informationen zu möglichen Praktika und Abschlussarbeiten im In- und Ausland.

Für die insgesamt faszinierende Exkursion mit vielen gesammelten Eindrücken und Kontakten soll an dieser Stelle insbesondere dem Organisator Herrn Dipl.-

Ing. Sten Urban und natürlich auch den besuchten Firmen sowie deren betreuenden Mitarbeitern sehr gedankt sein.

EXKURSION NACH CHEMNITZ ZUM VW MOTORENWERK UND THYSSENKRUPP PRESTA

Eintagesexkursion mit Einblick in die Fertigung von Kurbelwellen und Nockenwellen und die Herstellung und Montage modernster PKW-Verbrennungsmotoren

Im Rahmen der Exkursionswoche besuchten die Mitarbeiter der Professur mit Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen das VW Motorenwerk sowie ThyssenKrupp Presta in Chemnitz.



Das VW Werk hat eine lange Traditionsgeschichte. Auf dem ehemaligen Gelände der Auto Union wurden zu DDR-Zeiten Motoren für den Wartburg 1.3 und den Trabant 1.1 hergestellt. Heute werden am Standort hochmoderne 3 - und 4 - Zylinder- Reihenmotoren gefertigt. Die Teilnehmer erhielten dabei interessante Einblicke in die ausgefeilte Kurbel- und Nockenwellenfertigung einschließlich der beeindruckenden Montagelinien für Rumpf- und Komplettmotoren.

Die Fa. ThyssenKrupp Presta Chemnitz GmbH hat



sich auf die Nockenwellenproduktion spezialisiert. Neben vergleichsweise zierlichen Nockenwellen für Pkw werden auch große

Ausführungen für Lkw-Dieselmotoren hergestellt. Die Teilnehmer bekamen Einblicke in die Fertigung als auch hinter die Kulissen. So wurden im Rahmen von Fachvorträgen z.B. Berechnungsverfahren zum Festigkeitsnachweis sowie zur dynamischen Auslegung vorgestellt und die Dauerversuchsstände erläutert.

Wir danken den beiden Unternehmen und deren Mitarbeitern sowie Herrn Dipl.-Ing. Sten Urban für den reibungslosen Ablauf dieser gelungenen 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
URL: <http://www.tu-dresden.de/mw/dmt>