

NEWSLETTER 2/2014

LIEBE STUDIERENDE,
WERTE LESER,



Weltmeister sind „wir“ gerade geworden, im Fußball. Offensichtlich begeistern Wettbewerbe, bei denen Teams nach genauen Regeln gegeneinander antreten, ein breites Publikum. Gewinnen können nur die Teams, die sich seit Jahren akribisch vorbereiten und nichts dem Zufall überlassen. Das gilt auch für studentische Wettbewerbe, die sich immer größerer

Beliebtheit erfreuen. Das Team Elbflorace nimmt seit vielen Jahren am Rennsport-Wettbewerb „Formula Student“ teil und die TURAG, die Roboter-Arbeitsgemeinschaft an der TU Dresden, baut seit 2006 Roboter, die am Eurobot-Wettbewerb teilnehmen. Das Finale dieses Wettbewerbs mit 40 Teams aus 13 Ländern fand zu Pfingsten 2014 an unserer Universität statt. Das Hörsaalzentrum und das Audimax verwandelten sich in dieser Zeit in eine High-Tech-Landschaft, aus den Seminarräumen wurden Werkstätten und Labore, in denen wahrscheinlich mehr Computer als Team-Mitglieder zu finden waren. Der Satz des ehemaligen englischen Fußball-Nationalspielers Gary Lineker „Fußball ist ein einfaches Spiel: 22 Männer jagen 90 Minuten lang einem Ball nach, und am Ende gewinnen immer die Deutschen“ kann nach den Erfahrungen des Eurobot-Wettbewerbs wie folgt umformuliert werden: „Roboter-Wettbewerbe sind eine einfache Sache: 40 Teams lassen ihre Roboter jeweils 90 Sekunden gegeneinander antreten und am Ende gewinnen immer die Franzosen (vom Team RCVA).“ Trotzdem ist die Erfahrung für die teilnehmenden Studententeams unbezahlbar, auch wenn man nicht als Sieger vom Wettbewerbstisch gegangen ist. Und im September gibt es die Wettbewerbsregeln für das kommende Jahr...

Für die anstehenden Prüfungen wünsche ich Ihnen alles Gute und beachten Sie bitte die vielen Angebote für studentische Arbeiten an meiner Professur.

M. Beitelschmidt

Prof. Dr.-Ing. Michael Beitelschmidt

INHALTE 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 Schwingungslehre \(MB/LB\)](#)
- [Experimentelle Modalanalyse](#)
- [Getriebesynthese](#)
- [Grundlagen der Programmierung 2](#)
- [Kinematik/ Kinetik der Mehrkörpersysteme](#)
- [Maschinendynamik](#)
- [Mehrkörpersimulation Kraftfahrzeuge](#)
- [Mechaniklabor](#)
- [Messwertverarbeitung und Diagnostik](#)
- [Roboterführungsgetriebe](#)
- [Roboterkinematik](#)
- [Schwingungslehre](#)
- [Systemdynamik \(MB\)](#)
- [Technische Mechanik B2 \(Kinematik/Kinetik; für Nach- und Wiederholer\)](#)
- [Technische Mechanik 3 - Vertiefung MT](#)
- [Verkehrsmaschinentechnik und Antriebe](#)

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)

Lehrkräfte: 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.

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: Dr.-Ing. habil. M. Scheffler

Im Lehrfach *Systemdynamik für Mechatroniker* werden den Studenten die Zusammenhänge zwischen den Herangehensweisen in der Elektrotechnik und der klassi-

schen 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. N. 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.

MECHANISMEN-TECHNIK

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/>

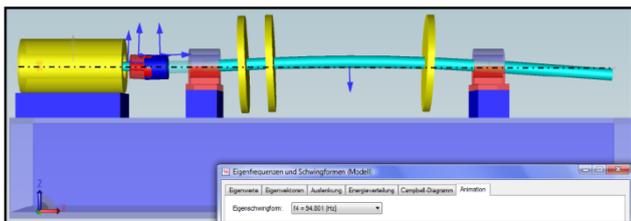
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: ROTORDYNAMIK

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 die Steifigkeit und das Dämpfungsverhalten der Kupplung des Antriebstranges ständig variieren. Obwohl die elastische Ausgleichkupplung 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“

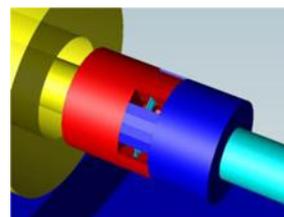


Für ein am Lehrstuhl Dynamik und Mechanismentechnik existierendes rotordynamisches Modell soll für das Modul „Höhere Dynamik“ im Rahmen eines Großen Beleges ein Versuch konzipiert werden. Im Versuch sollen unter anderem rotordynamische Grundbegriffe (Laval- Läufer, Wellendurchstoßpunkt, Orbit ...), das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

EINFLUSS DER FEHLAUSRICHTUNG EINER KLAUENKUPPLUNG AUF DIE ROTORDYNAMIK

Messungen und Simulation



An einem steifen (quasi-starr)en Rotor- Prüfstand sind die Möglichkeiten zur Detektion und Interpretation von Montagefehlern einer Klauenkupplung durch

Schwingungsmessungen an den Rotorlagerungen zu untersuchen. Verschiedene Fehlausrichtungen und deren Einflüsse sind zusätzlich mittels eines numerischen Simulationsmodelles mit der Software SimulationX von ITI zu analysieren und zu separieren. Für spezielle Elemente der Klauenkupplung sind dabei Modelle zu entwickeln, die deren Übertragungsverhalten unter Berücksichtigung der Fehlergrößen beschreiben. Hauptzielstellung ist die Erfassung der Fehlausrichtungen wie Winkel- und Querversatz der Klauenkupplung sowie Spiel und Teilungsfehler zwischen den Kupplungshälften.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: RAD-/ SCHIENE- KONTAKT

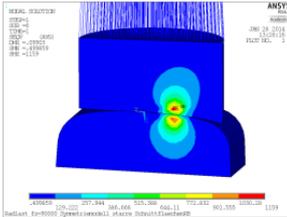
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sten Urban, Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Schmidt



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

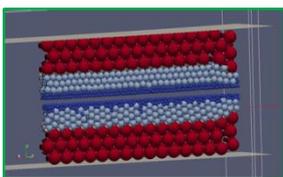


Zur Modellierung des Rad-/ Schiene- Kontakts unter trockenen Bedingungen existiert eine Vielzahl von etablierten Kontaktmodellen. In der FEM werden die beiden Kontaktpartner für sich vernetzt und

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



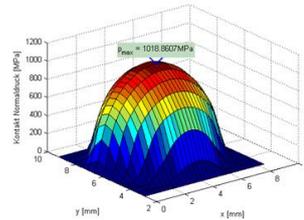
Im Rahmen des Projekts zur Beschreibung von physikalischen Vorgängen im Rad-/ Schiene- Kontakt unter Winterbedingungen wird die Diskrete-Elemente-Methode verwendet.

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 Entwick-

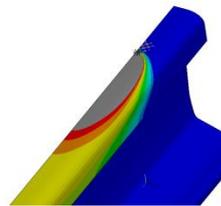


lung eines Postprozess- Programms, das mit Hilfe der MKS-Ergebnisse für die Zustandsgrößen und Lasten von Rad und Schiene die tatsächliche Spannungs-

verteilung 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

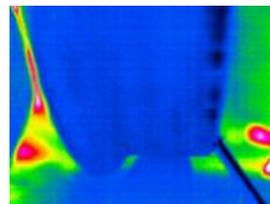


Die Berechnung der Wärmeleitungs Vorgänge im bewegten Kontakt ist ein anspruchsvolles numerisches Problem, da neben Wärmeleitung auch ein Wärmetransport durch die Bewegung des Rad-/ Schiene- Kontakts erfolgt. Ziel ist die Behandlung dieser Probleme mit speziellen Lösungsverfahren, z. B. der sogenannten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

THERMISCHE BRECHUNG DES RAD-/ SCHIENE- KONTAKTS MITTELS FEM

„Arbitrary Lagrangian-Eulerian“ (ALE) - Ansatz

Eine große Herausforderung bei der Modellierung



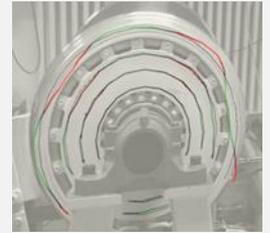
des Rad-/ Schiene- Kontakts mittels FEM ist die Vernetzung der Rad- und Schienenoberfläche. Lokal hohe Gradienten der Spannungen und Temperaturen er-

fordern 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- Systems.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: ROLLGERÄUSCHMINDERUNG

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Volker Quarz

Die Reduktion des Schienenverkehrslärms hat aktuell hohe Bedeutung, da die gesetzlichen Vorschriften zur Schallemission von Fahrzeugen in den nächsten Jahren deutlich verschärft werden sollen und Anwohner an stark frequentierten Strecken z. T. hohen Lärmbelastungen ausgesetzt sind. An der Professur wird zur Rollgeräuschminderung von Schienenfahrzeugradsätzen geforscht. In studentischen Arbeiten wurden Ergebnisse des Forschungsprojektes LZarG („Leiser Zug auf realem Gleis“) aufbereitet. Daraus leiten sich neue Themen für Studien- und Diplomarbeiten ab.



RECHNERISCHE PROGNOSE DER WIRKUNG VON REIBUNGSABSORBERN

Anwendung und experimentelle Validierung eines Absorbermodells



Eine Möglichkeit, die Schallabstrahlung von Eisenbahnradern zu mindern, ist die Verwendung von akustischen Reibungsdämpfern. Die Modellierung dieser Dämpfungswirkung stellt mit ihrer Nichtlinearität eine Herausforderung dar.

In einer vorangegangenen Belegarbeit wurde ein Reibkontaktmodell in MATLAB implementiert. In dieser Arbeit soll das Modell auf das Beispiel eines reibringgedämpften Eisenbahnrades angewendet und das Simulationsergebnis mit vorliegenden Messergebnissen verglichen werden.

VERGLEICH GEMESSENER SCHALLABSTRAHLUNGEN MIT SIMULATIONSERGEBNISSEN EINES PROGNOSEWERKZEUGS

Nachrechnung gemessener Schallabstrahlungen eines Güterwagenradsatzes

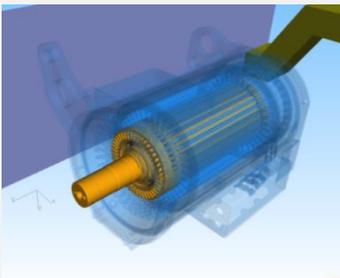


Für einen Güterwagenradsatz liegen Ergebnisse von Messfahrten vor, die genutzt werden sollen, um die in einer Dissertation entwickelten Algorithmen für die akustische Bewertung von Radsätzen, die

in einer Masterarbeit für die praktische Anwendung aufbereitet wurden, zu validieren. Unter Verwendung der gemessenen Rauheiten soll mit dem nun verfügbaren Werkzeug die Schallabstrahlung des Radsatzes rechnerisch ermittelt und mit den Messergebnissen verglichen werden.

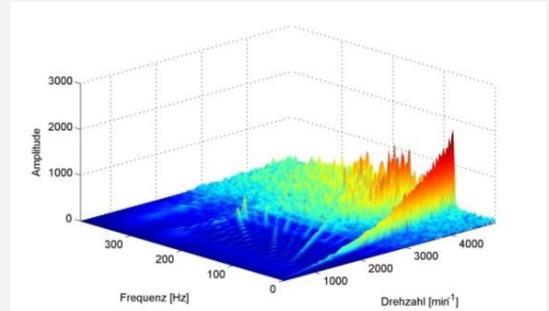
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: NVH-BERECHNUNGEN IM ENTWICKLUNGSPROZESS VON FAHRZEUGANTRIEBSSTRÄNGEN

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 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.

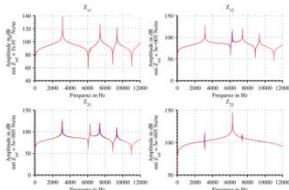


KÖRPERSCHALLÜBERTRAGungsverhalten EINES DREHGESTELLRAHMENS

Untersuchung mit der Finite- Elemente- Methode

In Bahnfahrzeugen besitzt das Drehgestell wichtige Körperschallübertragungspfade. Mögliche Quellen

sind Unwuchtanregungen, Lagergeräusche oder auch eine weitergeleitete Verzahnungsanregung aus dem Achsgetriebe sowie Schwingungen aus dem Rad-/ Schiene- Kontakt. Im Zuge der Diplomarbeit soll das akustische Übertragungsverhalten eines Drehgestells mit Hilfe der Finite- Elemente- Methode unter-



sucht werden. Hierfür ist ein geeignetes Modell im Software-System ANSYS zu erstellen und das Übertragungsverhalten für die entscheidenden Koppelpunkte zu

bestimmen.

Mit Hilfe einer Ordnungsreduktion des FE-Modells soll im Weiteren ein elastisches Mehrkörpersimulationsmodell erstellt werden. Dazu werden verschiedene Reduktionsverfahren und Reduktionsordnungen miteinander verglichen. Ziel ist, das Übertragungsverhalten für die wichtigsten Übertragungswege auch im reduzierten Modell hinreichend genau abzubilden.

ABBILDUNG DES DYNAMISCHEN ÜBERTRAGUNGSVERHALTENS VON WÄLZLAGERN

Aufbau eines vereinfachten SIMPACK-Modells

Die Abbildung eines Wälzlagers in Mehrkörpersimulationsmodellen erfolgt meist über die Angabe einer linearen Steifigkeitsmatrix oder über geeignete nichtlineare Kennlinien- und Kennfeldmodelle, welche die Abhängigkeit der Steifigkeit von axialer und radialer Verschiebung enthalten. Wesentliche Einflüsse, wie etwa Temperatur, Drehzahl und Schmiermittel, können damit nur in bestimmten Arbeitspunkten berücksichtigt werden. Des Weiteren wird das dynamische Übertragungsverhalten des Wälzlagers unzureichend als masseloses Kraftelement abgebildet. Im Zuge der Forschungsarbeit soll anhand einer internationalen Literaturrecherche der Stand der Technik in der Wälzlagersimulation festgestellt werden. Anhand dieser Recherche ist im Softwaresystem SIMPACK ein vereinfachtes Wälzlagermodell zu entwickeln, welches es ermöglicht, in vorgegebenen Grenzen das dynamische Übertragungsverhalten abzubilden. Das Modell soll parametrisch aufgebaut werden, so dass es schnell an verschiedene Wälzlagerarten angepasst werden kann.

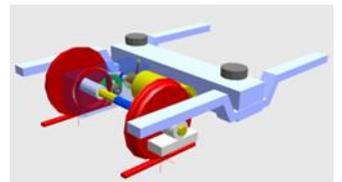


PARAMETRISCHES MEHRKÖRPERMODELL EINES SCHIENENFAHRZEUGANTRIEBSSTRANGS

Untersuchung dynamischer Effekte im Programmsystem SIMPACK

Im Zuge der Produktentwicklung moderner Schienenfahrzeuge ist es notwendig, bereits zu einem frü-

hen Zeitpunkt in der Entwicklung erste Aussagen über das dynamische Verhalten des Antriebsstrangs zu erhalten. Insbesondere

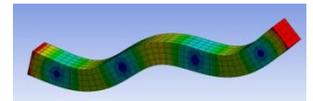


der Einfluss globaler konstruktiver Parameter auf das dynamische Verhalten ist ein wichtiges Untersuchungsziel. Hierfür soll ein parametrisches Antriebsstrangmodell erarbeitet werden, das für die wichtigsten konstruktiven Parameter eines halbabgefederten Antriebsstrangkonzeptes (Motor ist im Drehgestell gelagert, Getriebe auf der Radsatzachse) automatisiert ein Mehrkörpersimulationsmodell erstellt. Anhand dieses Modells sollen wichtige dynamische Phänomene im Antriebsstrang identifiziert und deren Abhängigkeit von globalen konstruktiven Parametern untersucht werden.

AKUSTISCHES ÜBERTRAGUNGSVERHALTEN ANALYTISCH BESCHREIBBARER KONTINUA

Experimentelle Untersuchung, elastische MKS

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. Eine wichtige Fragestellung ergibt sich hierbei in der Kontaktpunktformulierung zwischen verbundenen Körpern. Insbesondere ist zu klären, welche Anteile der Bewegung für die Körperschallübertragung berücksichtigt werden müssen und wie diese in der Simulation abgebildet werden können.



Im ersten Schritt soll das akustische Übertragungsverhalten des Balkens als analytisches Modell aufgestellt und eine geeignete experimentelle Anordnung zur Verifizierung der Berechnung entwickelt werden. Mit dieser experimentellen Anordnung soll es möglich sein, die Körperschalldurchleitung durch den Balken sowie die Weiterleitung an eine definiert gekoppelte Empfangsstruktur experimentell zu untersuchen. In einem zweiten Schritt soll mit den experimentellen Ergebnissen ein korrespondierendes numerisches elastisches Mehrkörpersimulationsmodell überprüft und die notwendige Modellierungstiefe der Koppelstelle zur Abbildung der Körperschalleitung ermittelt werden.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: AKUSTIK

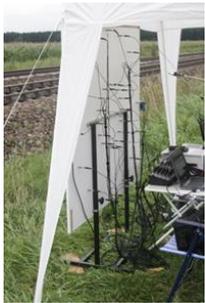
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Johannes Stier u. a.

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 Vorbeifahrtmes-

sungen 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.

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.

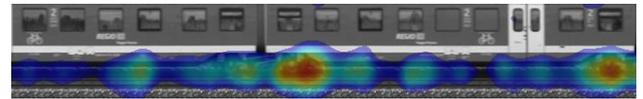
POTENTIALANALYSE EINER DREIDIMENSIONALEN MIKROFONARRAYGEOMETRIE

Simulation der grundlegenden Eigenschaften einer dreidimensionalen Arraygeometrie im Hinblick auf die Tiefenschärfe bei der Ortung, Validierung mittels Messungen

Bei der Anwendung des Mikrofonarrays bei der Schallquellenlokalisierung muss vor der Anwendung des Beamforming-Algorithmus eine Fokusebene angegeben werden, auf der sich die potentiellen Schallquellen befinden. Durch Verwendung mehrerer Fokusebenen kann eine räumliche Auflösung erzielt werden. Kernpunkt dieser Arbeit ist der Vergleich einer 2D- und 3D-Arraygeometrie hinsichtlich der räumlichen Auflösung. Ausgehend von einfachen Geometrien sollen zunächst durch Simulationen die grundlegende Funktionsweise und die Eigenschaften der Geometrien herausgearbeitet werden. Anschließend ist eine 3D-Geometrie zu entwickeln, welche optimale Ortungsergebnisse bei der Lokalisierung bewegter Schallquellen bietet. Die durch die Simulation erzielten Ergebnisse sind abschließend durch experimentelle Untersuchungen zu validieren.

SYNCHRONISIERUNG VON BILD UND TON

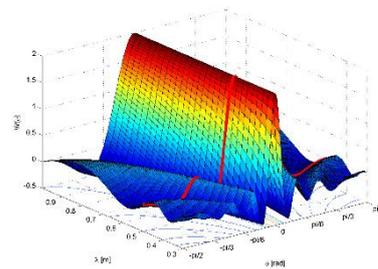
Synchronisierungsverfahren für Mikrofonarraymessungen mit Videoaufnahmen, Methode zur Kalibrierung des Mikrofonarrays



Zur eindeutigen Identifikation von Schallquellen aus den Schallpegelkartierungen wird während der Messung der vorbeifahrende Zug mit einer Videokamera gefilmt. Bei der Auswertung der Messungen wird der Videofilm durch ein spezielles Programm so ausgewertet, dass ein Bild des gesamten Zuges entsteht. Durch anschließende Überlagerung der Schallpegelkartierung und des Zugbildes lassen sich die georteten Schallquellen identifizieren. Gegenstand der Arbeit ist die Entwicklung eines Verfahrens, durch welches die momentan händische Überlagerung automatisiert werden kann. Hierzu ist zunächst die bestehende Mikrofonarraymesstechnik durch entsprechende Komponenten zu ergänzen. Weiterhin sollen auf Grundlage der zusätzlichen Messdaten die Bilder überlagert werden. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die Bestimmung des Maßstabes im Zugbild für die verwendeten Kameraeinstellungen. Damit sowohl die Funktion der Synchronisierung als auch die räumliche Zuordnung der Ortungsergebnisse überprüft werden können, ist ein Verfahren zur Kalibrierung des Mikrofonarrays zu entwickeln.

EINFLUSS DES SHADINGS AUF DIE ORTUNGSERGEBNISSE BEIM MIKROFONARRAY

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

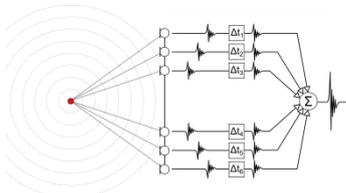


In der Regel werden bei der Anwendung des Mikrofonarrays für die Schallquellenlokalisierung alle Mikrofone in der Geometrie gleich gewichtet für die Auswertung herangezogen. Die Eigenschaften des Mikrofonarrays werden allerdings nicht alleine durch die Anzahl und Anordnung der Mikrofone beeinflusst. 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. Ab-

schließlich können die erzielten Ergebnisse durch Auswertung bereits vorhandener Messungen validiert werden.

BEAMFORMING IM FREQUENZBEREICH

Ergänzung der vorhandenen Mikrofonarraysoftware durch Beamforming im Frequenzbereich

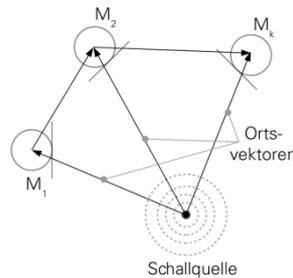


Die Auswertung der Mikrofonarraymessungen zur Schallquellenlokalisierung mit der an der Professur vorhandenen Auswertesoftware beinhaltet momentan nur ein spezielles Beamforming-Verfahren im Zeitbereich. Für stationäre Messungen ist dieses Vorgehen ineffizient. Weiterhin existiert für Vorbeifahrtmessungen ein Beamforming-Verfahren, welches im Frequenzbereich arbeitet. Ausgehend von der Implementierung der Verfahren im Frequenzbereich sollen diese mit den bereits vorhandenen Algorithmen hinsichtlich der erzielbaren Genauigkeit und des erforderlichen Rechenaufwandes verglichen werden.

Die Auswertung der Mikrofonarraymessungen zur Schallquellenlokalisierung mit der an der Professur vorhandenen Auswertesoftware beinhaltet momentan nur ein spezielles Beamforming-Verfahren im Zeitbereich. Für stationäre Messungen ist dieses Vorgehen ineffizient. Weiterhin existiert für Vorbeifahrtmessungen ein Beamforming-Verfahren, welches im Frequenzbereich arbeitet. Ausgehend von der Implementierung der Verfahren im Frequenzbereich sollen diese mit den bereits vorhandenen Algorithmen hinsichtlich der erzielbaren Genauigkeit und des erforderlichen Rechenaufwandes verglichen werden.

POSITIONSBESTIMMUNG VON MIKROFONEN

Entwicklung eines Kalibriersystems für beliebige Sensoranordnungen

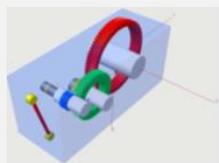


Im Zuge der Entwicklung modularer Messsysteme besteht die Notwendigkeit, die Position von Sensoren zueinander möglichst genau zu bestimmen. In dieser Arbeit soll auf Grundlage des Triangulationsprinzips ein Verfahren entwickelt werden, mit dessen Hilfe die Position der Sensoren (Mikrofone) in einem Inertialsystem sowie die Ortsvektoren zwischen den Sensoren in diesem System bestimmt werden können. Anwendung findet dieses Vorgehen zum einen für die Kalibrierung des Mikrofonarrays im Hörschallbereich sowie zum anderen für die Kalibrierung eines modularen Gleislagesystems. Letzteres muss auf Grund der Genauigkeitsanforderungen der Positionsbestimmung im Ultraschallbereich arbeiten. Ausgehend von Simulationen soll das entwickelte Verfahren praktisch, zunächst mittels Messmikrofonen, umgesetzt werden. Die Umsetzung erfolgt in MATLAB.

Im Zuge der Entwicklung modularer Messsysteme besteht die Notwendigkeit, die Position von Sensoren zueinander möglichst genau zu bestimmen. In dieser Arbeit soll auf Grundlage des Triangulationsprinzips ein Verfahren entwickelt werden, mit dessen Hilfe die Position der Sensoren (Mikrofone) in einem Inertialsystem sowie die Ortsvektoren zwischen den Sensoren in diesem System bestimmt werden können. Anwendung findet dieses Vorgehen zum einen für die Kalibrierung des Mikrofonarrays im Hörschallbereich sowie zum anderen für die Kalibrierung eines modularen Gleislagesystems. Letzteres muss auf Grund der Genauigkeitsanforderungen der Positionsbestimmung im Ultraschallbereich arbeiten. Ausgehend von Simulationen soll das entwickelte Verfahren praktisch, zunächst mittels Messmikrofonen, umgesetzt werden. Die Umsetzung erfolgt in MATLAB.

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.

MODELLIERUNG UND SIMULATION DER REIBUNG IN LAMELLENKUPPLUNGEN

Diplomarbeit bei der Daimler AG, Stuttgart

In Kfz-Automatikgetrieben werden nasslaufende Lamellenkupplungen für die Einstellung der Gangstufen verwendet. Eine optimale simulationsgestützte Auslegung der Schaltungsregelung erfordert eine ausrei-

chend genaue Abbildung der Reibvorgänge in den Kupplungen. Im Rahmen einer externen Diplomarbeit bei der Daimler AG in Stuttgart soll basierend auf bekannten Modellierungsansätzen ein Reibmodell erstellt und in der Simulationsumgebung Dymola für die realitätsnahe Simulation der dynamischen Prozesse beim Schaltvorgang implementiert werden.

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.

MORPACK-ERWEITERUNG FÜR GROSSE MODELLE

Effizienzsteigerung der MORPACK-Software hinsichtlich der Reduktion großer Modelle

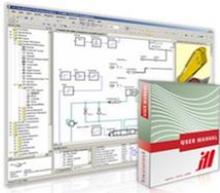


Basierend auf der bestehenden Software MORPACK soll die Effizienz hinsichtlich Modellgröße und Rechenzeit gesteigert und an Beispielmustern überprüft werden. Der Fokus liegt dabei auf der effizienten Lösung von linearen

Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen, was durch Anwendung iterativer Verfahren erfolgen soll. Weiterhin sollen Parallelisierungstechniken und eine geeignete Speicherplatzausnutzung innerhalb von MATLAB umgesetzt werden. Für ausgewählte Operationen sind darüber hinaus externe C-Bibliotheken in MATLAB einzubinden. Gute Kenntnisse in MATLAB sind dringend erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren wird vorausgesetzt.

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 mehrere Export-Schnittstellen erweitert werden – hieraus ergeben sich mehrere Studienarbeiten.

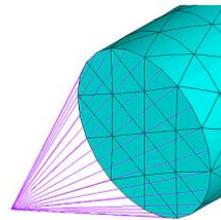
Einerseits zur CAE-Software SimulationX: Diese fachübergreifende Software verfügt über einen Modellblock, um elastische Körper zu implementieren. Wie alle SimulationX-Modellblöcke basiert dieser auf der objektorientierten Beschreibungssprache Modelica. Ziel ist es, einen universellen „Modelica-Block“ 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 Beispielmustern zu überprüfen. Kenntnisse in MATLAB sowie der FE-Theorie sind dringend erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.

MORPACK-ERWEITERUNG UM EINE AUTOMATISIERTE MODELLANBINDUNG

Implementierung von Verbindungselementen zwischen Anbindungsknoten und FE-Modell

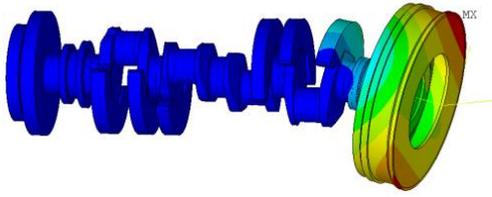


Für die Einbindung elastischer FE-Modelle in ein Mehrkörpersystem sind sogenannte Anbindungsknoten notwendig. In vielen Fällen fallen diese aber nicht mit dem FE-Netz zusammen und müssen nachträglich mit der

FE-Struktur verbunden werden. In einer Vorarbeit wurden bereits starre und elastische sowie lastverteilende Bindungen in der Software MORPACK implementiert. Diese sind nun auf Standardanbindungen wie bspw. Lager, Schweißnähte und Punktschweißverbindungen in geeigneter Weise und automatisiert anzuwenden. Zur Bestimmung der Koppelknoten auf der FE-Struktur soll ein Suchalgorithmus zur Anwendung kommen. Weiterhin spielt die Numerik zur Einarbeitung der Bindungsgleichungen eine entscheidende Rolle. Kenntnisse in MATLAB sowie der FE-Theorie sind dringend erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.

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.

SHK: MODEL ORDER REDUCTION PACKAGE

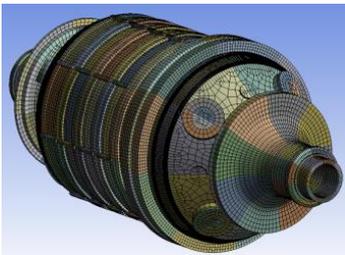
Das in der Entwicklung befindliche Werkzeug MORPACK ist hinsichtlich Effizienz und Automatisierung zu erweitern. Die SHK soll einzelne Prozesse durch selbstständige Bearbeitung von Teilaufgaben unterstützen. Fundierte Vorkenntnisse in MATLAB sind dringend erforderlich. Kenntnisse in ANSYS, NASTRAN oder SIMPACK sind hilfreich.

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

Dauer: mind. 3 Monate, Beginn ab sofort

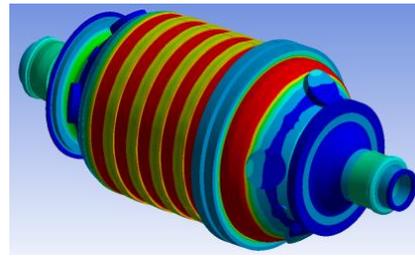
MORPACK-ERWEITERUNG FÜR MECHANISCH-AKUSTISCHE FELDPROBLEME

Anpassung von MORPACK für Modelle mit Verschiebungs- und Druckfreiheitsgraden



Ein sich in einem Druckbehälter befindendes Fluid kann im Ruhezustand mit den Grundgleichungen der Akustik beschrieben werden. Im Gegensatz zur Mechanik kommen für die Lösung akustischer Aufgaben-

stellungen häufig Finite Elemente mit Druckfreiheitsgraden zum Einsatz. Aufgrund der Kopplung der physikalischen Domänen Mechanik und Akustik ergeben sich darüber



hinaus un-symmetrische Systemmatrizen. Ziel der Arbeit ist es, die Software MORPACK an die Behandlung derartiger

Feldprobleme anzupassen. Dazu sind sowohl die Einleseprozedur als auch die Korrelationskriterien entsprechend zu modifizieren. Anhand von Beispielmustern sollen die in MORPACK implementierten Reduktionsverfahren hinsichtlich ihrer Eignung für mechanisch-akustische Modelle überprüft werden. Gute Kenntnisse in MATLAB sind erforderlich und ein entsprechendes Interesse am Programmieren ist Voraussetzung.

REDUKTION THERMISCHER UND THERMO-ELASTISCHER FINITE-ELEMENTE-MODELLE

Implementierung von Reduktionsverfahren zur Reduktion von Systemen erster Ordnung

Die Simulation von Erwärmungs- und Abkühlvorgängen sowie die Ermittlung der dadurch entstehenden thermischen Verformungen führt auf Differentialgleichungssysteme, die mit den derzeit in MORPACK vorhandenen Reduktionsmethoden nicht behandelt werden können. Durch Überführung des thermoelastischen Feldproblems in die Zustandsraumbeschreibung entstehen analog dem thermischen Fall Systeme erster Ordnung, für welche zahlreiche Reduktionsverfahren in der Literatur beschrieben werden. Zunächst sind deshalb in dieser Arbeit die Verfahren zur Reduktion derartiger Systeme theoretisch nachzuvollziehen und in MATLAB unabhängig von der Software MORPACK zu implementieren. Anschließend soll die Erprobung anhand einfacher Testmodelle erfolgen. Kenntnisse in MATLAB sind Voraussetzung, ebenso wie ein entsprechendes Interesse am Programmieren.

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.

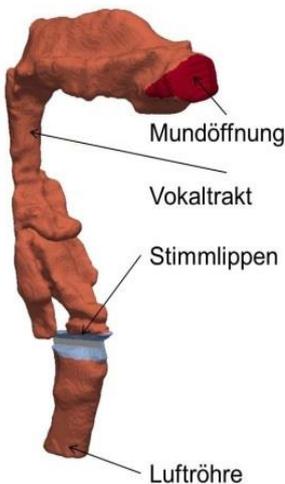
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: HÖR- UND STIMMFORSCHUNG

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

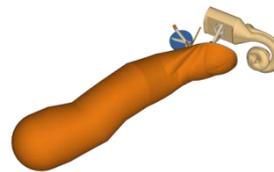


Im Rahmen von Untersuchungen zur professionellen Stimme (Sänger, Sprecher) sollen Simulationsmodelle des menschlichen Vokaltrakts (Luftröhre, Rachenraum, Mund- und Nasenhöhle) erstellt werden. Mit Hilfe dieser Modelle sollen Zusammenhänge zwischen anatomischen und funktionellen Parametern des Vokaltraktes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

werden. In der studentischen Arbeit sind grundlegende Untersuchungen zu einer geeigneten Modellierung der fluidmechanischen und strömungsakustischen Effekte zu erarbeiten. Dabei kann auf FE-Modelle und Berechnungen des Übertragungsfrequenzganges des Vokaltraktes für verschiedene Konfigurationen (Vokalbildung, Sängerformant, pathologische Veränderungen) und Untersuchungen zum Strömungsverhalten an den Stimmlippen zurückgegriffen 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 Gehörgans für patientenspezifische Operationsplanungen



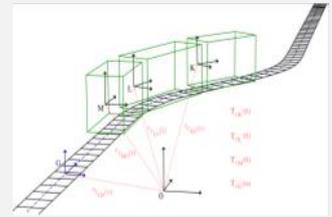
Die vorhandenen FE Modelle des Gehörgans (Mittelohr, Innenohr) wurden bisher für grundlegende Untersuchungen zur Funktionsweise des intakten

und rekonstruierten Gehörgans eingesetzt. Die korrekte Vorhersage der Übertragungsfunktion eines individuellen Gehörgans 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 chirurgischen Rekonstruktion des Ohres in eine entsprechende Formulierungen 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 Gehörgans 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: MULTISENSORIELLE ERFASSUNG DES DYNAMISCHEN LICHTRAUMBEDARFS VON SCHIENENFAHRZEUGEN SOWIE DER GLEISLAGEGEOMETRIE

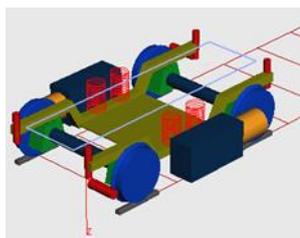
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Christian Telke

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 Lichtraumes. 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

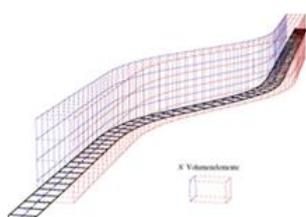


Die Erfassung der Gleislage und deren Störung gehen bei der Durchführung der Messaufgabe mit erheblichen Einschränkungen für den regulären Linienbetrieb im Schienennetz einher. Oft werden

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 Gleislagendaten sein dynamisches Verhalten hinsichtlich der Entgleisungssicherheit zu untersuchen.

ADAPTIVE UND OPTIMALE SCHÄTZUNG DER GLEISLAGE-GEOMETRIE UND DES FAHRZEUGZUSTANDSVEKTORS AUS SENSORROHDATEN

Implementierung eines Verfahrens zur optimalen Schätzung des Fahrzeugzustandes und der Gleislage

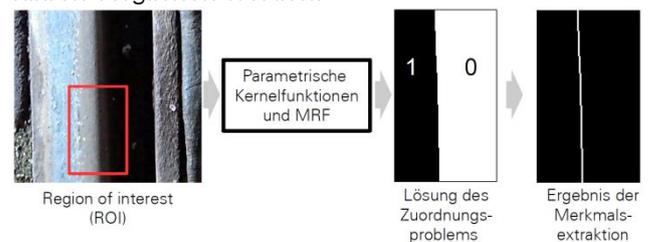


Die Erfassung des Fahrzeugzustandsvektors und der Gleislagegeometrie ist eine wesentliche Grundlage für die Berechnung des dynamischen Lichtraumbedarfs von Schienenfahrzeugen. Im Zuge dieser Arbeit soll zunächst ein Konzept erarbeitet werden, welches die zu messenden Größen für die Gleislage- und Zustandsvektorrekonstruktion 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 weitestgehend 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.

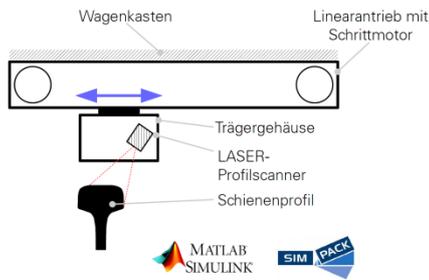


Bei dieser Methode ist es im Wesentlichen Ziel, ein Zuordnungsproblem in einem Feld von Zufallsvariablen zu lösen. Dies geschieht durch die Minimierung einer Energiefunktion, wofür diverse Lösungsverfahren zur Verfügung stehen. Weiterhin stehen für ausführliche Tests synthetische sowie reale Bilddaten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

AUSGLEICH DER TRANSLATORISCHEN RELATIVBEWEGUNGEN BEI DER BERÜHRUNGSLOSEN FAHRKANTENERFASSUNG

Zur Realisierung der berührungslosen Erfassung der Gleislage kommt ein LASER-Profilscanner zum Einsatz. Dieser ist in einem Messsystemträger am Wagenkasten einer beliebigen Bahn installiert. Um jedoch die translatorische Relativbewegung zwischen Messsystemträger, Wagenkasten und Schiene im

Messprozess auszugleichen, ist der Träger mit einem Linearantrieb versehen. Ziel dieser Arbeit soll es zum



einen sein, ein Modell der Anordnung zu erstellen und zum anderen eine geeignete Regelungsstrategie zu entwerfen, um die Nachführung des Messsystemträgers bzgl. des Schienenprofils zu realisieren. Als Eingangsdaten der Regelungsaufgabe sollen dabei die Profildaten des LASER-Scanners dienen. Weiterhin sollen die umgesetzten Algorithmen mittels einer gekoppelten Simulation verifiziert werden.

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

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: PARRALELISIERTE 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: MESS- UND DIAGNOSETECHNIK VON SCHIENENFAHRZEUGEN

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Gunther Dürschmidt

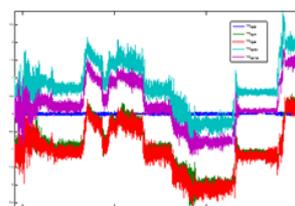
Seit Anfang 2009 verkehrt im Netz der Dresdner Verkehrsbetriebe eine Messstraßenbahn, welche kontinuierlich mechanische, elektrische und thermische Daten im täglichen Fahrgastbetrieb aufzeichnet, die an der Professur ausgewertet werden. Ausgehend von diesem Projekt, einer Kooperation mit Verkehrsbetrieben, 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.



SENSORAUSSFALLDIAGNOSE

Entwicklung eines Diagnosewerkzeugs zur Erkennung von Sensorausfällen bei der Messstraßenbahn Dresden

Automatisch arbeitende Messsysteme wie die Dresdner Messstraßenbahn weisen das Problem auf, dass Ausfälle von Teilsystemen und Sensoren oft erst sehr spät und zufällig entdeckt werden. Um den Datenverlust im Fehlerfall zu verkleinern, ist der Ein-



satz automatisierter Diagnosewerkzeuge sinnvoll. Dabei besteht die Herausforderung darin, Fehlfunktionen von außergewöhnlichen Betriebssituationen zu unterscheiden und korrekt zu diagnostizieren.

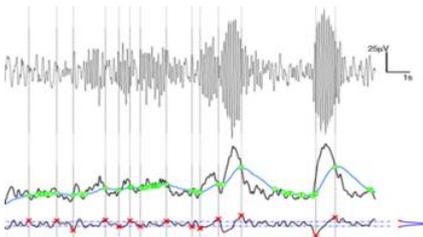
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: MESSTECHNIK, MESSWERTVERARBEITUNG UND DIAGNOSTIK

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 NICHTLINEAREN EIGENSCHAFTEN

Maschinendiagnostik mit der HVD-Methode



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

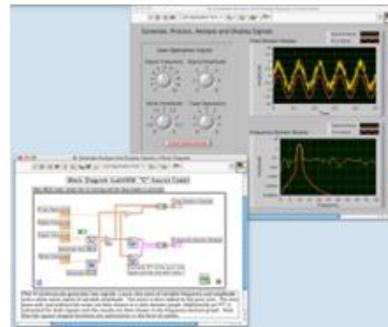
zu anderen Analyse-Methoden wie Fourier-Transformation und Wavelet-Zerlegung. Die HT findet heute zunehmend Anwendung in der Schwingungsdiagnostik bei der Analyse realer Signale, die am häufigsten nicht-linear und nicht-stationär sind. Mittels Hilbert Vibration Decomposition (HVD) können nicht-lineare 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 Schwingungssignalen und soll zur Messung des Schwingungsver-



haltens 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.

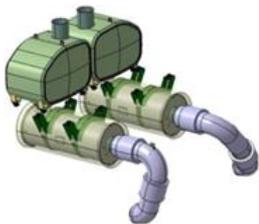
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: ENERGETISCHE ANTRIEBSSTRANGSIMULATION UND -OPTIMIERUNG

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Alexander Hegmanns

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 energiesparende, neuartige Antriebskonzepte, hybride Antriebsstränge und weitere innovative Maßnahmen für Automobil- und Schienenverkehrsanswendungen 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 (Rekuperation).



Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderten HiTEG-Projekts werden zusammen mit einer Vielzahl von Industrie- und Hochschulpartnern Konzepte entwickelt, mit denen die Abwärme

von Verbrennungsmotoren genutzt werden kann. Wir bieten im Rahmen des Projekts verschiedene Studien- und Diplomarbeiten für Studenten des Maschinenwesens und der Mechatronik an. Themen sind: Modellierung und Simulation des Rekuperationssystems, Komponentenoptimierung des Rekuperationssystems und Ermittlung von Einsparpotentialen in Abhängigkeit von verschiedenen Randbedingungen und bei Betrachtung realer Fahrzyklen

EFFIZIENTE NEBENAGGREGATE

Effizientes Nebenaggregatemanagement und Auslegung für Schienenfahrzeuge



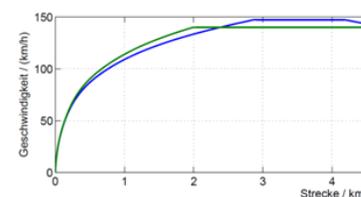
Die Nebenaggregate von Schienenfahrzeugen (z.B. Fahrmotorlüfter, Klimageräte, Stromrichter usw.) sind für einen großen Anteil des Energieverbrauchs im Betrieb verant-

wortlich. Ziel des Forschungsprojekts ist es, mit Hilfe eines Multi-Domain-Simulationsmodells und Messungen am Fahrzeug das Verhalten des Nebenaggregatennetzwerks nachzuvollziehen und aus abgeleiteten Erkennt-

nissen Maßnahmen zur Energieeinsparung im Modell zu erproben. Bei Interesse bieten wir Studienarbeiten sowie SHK-Stellen im Rahmen des Projekts an.

ENERGIEOPTIMALE STEUERUNG VON SCHIENENFAHRZEUGEN

Trajektorienbestimmung für optimale Fahrten



Die energiesparende Fahrweise bietet bei Schienenfahrzeugen das größte Potential zur Energie-

einsparung. Dazu wird die im Fahrplan eingeplante Mehrfahrzeit ausgenutzt, um z. B. mit Hilfe von Ausrollphasen oder dem Ausnutzen von Gefällen den Verbrauch zu reduzieren. Um die energieoptimale Trajektorie zwischen zwei Haltepunkten auf einer Strecke zu bestimmen, ist dazu an der Professur in Zusammenarbeit mit der Firma Bombardier ein Simulationsprogramm in MATLAB entstanden, mit dem das fahrdynamische Verhalten von Schienenfahrzeugen abgebildet und eine energieoptimale Trajektorie gefunden werden kann. Um die Funktionalität dieses Werkzeugs zu erweitern, sind weitere Arbeiten daran notwendig, die von studentischen Arbeiten in Form von Studien- und Diplomarbeiten oder SHK-Stellen unterstützt werden können. Schwerpunkte sind die Implementierung von weiteren Optimierungsalgorithmen in die Software, Echtzeitoptimierung mit Hilfe von Receding-Horizon-Ansätzen und die Validierung der Software mit vorhandenen Messdaten.

SCHWERPUNKT LEHRE UND WEITERE THEMENGEBIETE

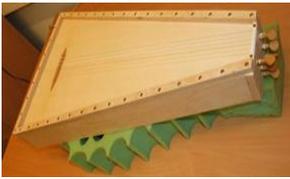
Ansprechpartner: siehe Angebot

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.

SIMULATION TRANSIENTER SCHWINGUNGEN BEI SAITENINSTRUMENTEN

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

Ein grundlegendes Problem der Ausführung von Zupfinstrumenten, speziell von Lauten, ist die Beherrschung der Wechselwirkungen zwischen dem Instrument und den einzelnen Saiten. Die Kopplung zwischen der Strukturmechanik des Instrumentes und



den Schwingungen einer Saite unter Berücksichtigung der Luft und vielfältiger konstruktiver Details ist komplex und kaum beherrschbar. Im

Rahmen dieser Graduierungsarbeit soll deshalb ein stark vereinfachtes Instrument – ein bereits vorliegender Demonstrator – mit einem vorhandenen Simulationsprozess, bestehend aus ANSYS und MAPLE, analysiert werden.

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. ITI-SIM, LaTeX & Grafikprogramm o. ä.

Std./Monat: ca. 20, nach Absprache

Dauer: mind. 3 Monate, Beginn ab sofort

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 Berlin. Das Produktportfolio 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 Voraufentwicklung, 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. Die Themengebiete wenden sich insbesondere an konstruktive Fachrichtungen, angewandte Mechaniker und Mechatroniker.

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 Zulassungsmanage-



ment 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 Diagnostik.

XAAR

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



XAAR®

XAAR ist ein weltweit agierendes Unternehmen, das

neuartige Piezo- Tintenstrahldruckköpfe entwickelt und produziert, die vielfältige Anwendung finden (Olympus, Xerox, Sharp u. a.). 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 in Bereichen vom Packaging bis hin zu Polymer Electronics, Displays usw. Die Umgangssprache im Unternehmen ist Englisch. Standorte: Xaar UK in Cambridge, Xaar Jet AB in Stockholm, KTH Stockholm Inkjet Application Labor; Ansprechpartner: Dr.-Ing. habil. M. Scheffler / Dr. Werner Zapka, Stockholm

BERICHTE UND NEUIGKEITEN VON DER PROFESSUR

INTERNATIONALES FINALE DER EUROBOT 2014

Prähistorische Roboter im Audimax

PREHISTOBOT



Nach der Ausrichtung des deutschen Vorentscheids im Jahr 2009, damals noch organisiert von der Professur für Fahrzeugmodellierung und -simulation, wurde in diesem Jahr erstmalig das internationale

Eurobot-Finale an der TU Dresden ausgerichtet, organisiert durch die Professur für Dynamik und Mechanistentchnik in Verbindung mit dem französischen Organisator Planète Sciences. Unter dem Motto „Prehistobot“ waren alle qualifizierten Teams aus der ganzen Welt eingeladen, sich am Pfingstwochenende (06.06. – 08.06.) im Audimax der TU Dresden in spannenden Zweikämpfen miteinander zu messen.

Von Freitagabend bis Samstagnachmittag wurde zunächst der deutsche Vorentscheid ausgetragen, an dem neben den zwei Dresdner Teams TURAG und DROF fünf weitere Teams aus Deutschland teilnahmen. Aus dem Vorentscheid ging das Dresdner Team DROF als Sieger hervor, dicht gefolgt vom Team der TU Dresden, der TURAG. Platz drei belegte das Ludwigshafener Team Green Birds.

Diese drei deutschen Teams qualifizierten sich damit für die Teilnahme am internationalen Wettbewerb, welcher am Samstagabend mit den ersten beiden von fünf Vorrunden startete.

Am Tag des Finales, am Pfingstsonntag, wurden die verbleibenden drei Vorrunden ausgetragen. Nach dem Ende der Vorrunden waren die beiden Dresdner Teams auf dem zweiten und dritten Platz in der Rangliste gelandet – dies ließ auf einen Heimsieg in diesem Jahr hoffen. Leider musste sich die TURAG bereits im Achtelfinale wegen eines technischen Problems ihrem Gegner geschlagen geben.

Das verbleibende Dresdner Team DROF, bestehend aus Gründungsmitgliedern der TURAG, konnte sich bis ins Halbfinale durchkämpfen, schied dort aber

bedauerlicherweise ebenfalls aus und belegte am Ende den vierten Platz. Gewinner in diesem Jahr war, wie auch in vielen Jahren zuvor, das französische Team RCVA.

Insgesamt haben 33 Teams aus 16 europäischen Ländern, aber auch aus Taiwan, Algerien und Tunesien, am Wettbewerb teilgenommen.

Unterstützt wurde der Wettbewerb durch ein Team aus etwa 30 freiwilligen Helfern, die z. T. aus weiten Teilen Europas angereist waren und ohne deren Hilfe die Durchführung nicht möglich gewesen wäre.

Für unsere Professur war es eine einmalige Herausforderung, den Wettbewerb zu organisieren. Die Arbeit in einem so vielfältigen, internationalen Team hat uns viel Spaß gemacht und wir haben einige Erfahrung dazu gewinnen können.

Wir sind alle sehr gespannt auf das internationale Finale im nächsten Jahr, das in Yverdon-les-Bains in der Schweiz ausgetragen wird.

Abschließend möchten wir uns vor allem noch einmal bei unseren Sponsoren

- National Instruments
- WRH Corporate Services AG
- Kistler Instrumente AG
- Joseph Vögele AG
- LSK Korropol
- Bombardier Transportation GmbH
- ITI GmbH
- Stadt Dresden
- Silicon Saxony e.V.
- Globalfoundries Inc.
- Deutsche Bahn AG

bedanken, ohne deren vor allem finanzielle Unterstützung die Ausrichtung des Wettbewerbs nicht möglich gewesen wäre. Besonderer Dank gilt auch unseren freiwilligen Helfern sowie all denjenigen Mitarbeitern der TU Dresden und des Studentenwerks Dresden, die uns, mitunter auch sehr kurzfristig, helfend zur Seite gestanden und bei der Realisierung des Wettbewerbs unterstützt haben.

BERLIN -EXKURSION

Gemeinsam mit der DMT-Professur Unternehmen kennenlernen

Am 10. Juni brachen reichlich drei Hände voll Studenten, die Professoren Beiteltschmidt und Schmidt sowie die Herren Dr. Scheffler und Dr. Wadewitz auf Richtung Berlin zur Pfingstexkursion. Erster Halt war das Besucherbergwerk F60 in Lichterfelde. Die 60 steht hierbei für die beeindruckende Gesamtschnitttiefe von 60 m der ehemals befestigten Eimerkettenbagger der Förderbrücke. Das Begehen der riesigen Stahlkonstruktion war für alle Beteiligten sehr faszinierend. Nach einer



Stärkung wurden die Autos wieder bestiegen, Ziel war nun das Mercedes-Benz-Werk in Ludwigsfelde. Dort durften wir eine interessante Führung genießen. Im Rohbau, der Lackiererei und der Endmontage erlebten wir die Entstehung auslieferungsbereiter Sprinter und zu mancher Leute Überraschung auch VW Crafter. Besonders bemerkenswert war der extreme Optimierungsgrad, mit dem der Fertigungsprozess gestaltet ist.

Nach dem Einchecken im Berliner City Stay Hostel konnte ein jeder Berlin nach seinen Wünschen erleben, um am nächsten Morgen nach Henningsdorf zum Hauptstützpunkt von Bombardier Transportation aufzubrechen. Auch hier fand eine Werksführung statt und in der Folge ein sehr interessanter Vortrag über die Projektierung und Umsetzung von Großprojekten am Beispiel des Zefiro, des Hochgeschwindigkeitszuges für den chinesischen Markt. Hierbei wurden mit etwas Eigenwerbung die vielfältigen Möglichkeiten des Wirkens als Ingenieur der Angewandten Mechanik bei Bombardier aufgezeigt.



Den Rest des Tages verbrachten die Teilnehmer im sehr zu empfehlenden Berliner Technikmuseum und dann in der Berliner Nacht, um am letzten Tag der Reise das Rolls-Royce-Werk in Dahlewitz im Süden von Berlin zu besuchen. Nach einem Referat über die Firmenstruktur sowie den Ablauf einer langfristigen Konzeption und Entwicklung neuer Triebwerksgenerationen, was sehr interessant und vielfältig ist und ebenso vielfältige potentielle Tätigkeitsmöglichkeiten für Ingenieure aufzeigt, wurden wir durch die Fertigung geführt. Beeindruckend, viel geschieht dort noch per Hand und bemerkenswert sind die funktionierenden Abläufe, wobei für den Außenstehenden weniger Struktur aufgrund der höheren nötigen Flexibilität als z. B. bei Mercedes erkennbar war. Als Höhepunkt durften wir zum Schluss das hochmoderne Testcenter besichtigen.



Versuchsanlagen zur Untersuchung von Rotoren bei Überdrehzahl oder Schadensbildentstehung bei Ablösung eines Rotorblattes sowie Multiachsenwerkstoffprüfstände und hoch entwickelte Versuchskabinen zur Vibrationsmessung, gekoppelt an einen hervorragenden Führenden, werden für bleibende positive Erinnerungen sorgen.

Für die insgesamt faszinierende Exkursion mit vielen gesammelten Eindrücken und Kontakten soll an dieser Stelle den Organisatoren sehr gedankt sein. (Autor: Martin Wadewitz, Student)

GÖRLITZ - EXKURSION

Eintagesexkursion bietet Einblick in die Fertigung moderner Schienenfahrzeuge



Im Rahmen der Exkursionswoche besuchten die Mitarbeiter der Professur mit Studierenden das Werk Görlitz des Schienenfahrzeugherstellers Bombardier Transportation. Nach einer kurzen Einführung in die mehr als 160-jährige Geschichte des Standorts, an dem insbesondere Doppelstockfahrzeuge, aber auch Hochgeschwindigkeitszüge des Typs ICE-T entwickelt und gefertigt werden, begann der Rundgang durch verschiedene Bereiche der Fertigung auf dem etwa 34 ha großen Werksgelände.

Dabei erhielten die Teilnehmer Einblick in den Fertigungsprozess für den neu entwickelten Bombardier TWINDEXX, der als Doppelstockzug in der Express-Variante bis zu 230 km/h erreichen kann. Eine der Kernkompetenzen des Werks in Görlitz ist der Rohbau von Wagenkästen aus Stahl, Nirosta und Aluminium. Der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand zur Einhaltung der notwendigen Toleranzen beeindruckte dabei sehr. In der Halle für den Endausbau war ein weiteres Highlight ein erster Blick auf einen nahezu fertiggestellten Triebzugwagen des TWINDEXX- Expresses für die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB). Wir danken den Mitarbeitern des Bombardier Werkes Görlitz für die interessanten Eindrücke und die sehr gelungene Führung.

Abgerundet wurde das Besuchsprogramm mit einer Stadtführung durch die sehenswerte Görlitzer Altstadt, bei der allerdings weniger die herausragenden Zeugnisse barocker Architektur als vielmehr die ebenfalls sehenswerten Bauten aus den Epochen der Gründerzeit und des Jugendstils im Mittelpunkt standen.

LANGE NACHT DER WISSENSCHAFTEN 2014

Dynamik live erleben

Am 04.07.2014 fand in Dresden die diesjährige Lange Nacht der Wissenschaften statt, zu der auch unser Lehrstuhl wieder seine Labortüren und Hallentore geöffnet hatte. Unter dem Motto „Dynamik live erleben“ wurden an mehreren Versuchsständen Einblicke in die Welt der Schwingungslehre geboten. An einem Simulationskiosk waren Demonstrationen zur FEM- (Finite- Elemente-) Methode und zur Mehrkörpersimulation (MKS) von Bauteilen oder Fahrzeugen zu sehen. Sogar die Nachbildung des Schwingungsverhaltens einer Stimmgabel konnte beobachtet werden. Weitere Schwerpunkte der Veranstaltung



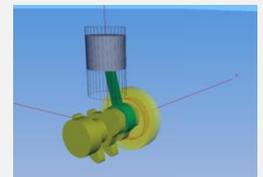
waren ein Versuchsstand zum Schwingungsverhalten einer Fahrzeugkarosserie und die Demonstration von Messungen mit einem Laser- Vibrometer.

Um den Institutskomplex an der Marschnerstraße mit den zahlreichen Veranstaltungsorten am TU-Campus zu verbinden, verkehrte auch dieses Jahr wieder die Messstraßenbahn als stündlicher Shuttle-Service. Dabei gab es an Bord des Fahrzeugs auch selbst eine Menge zu entdecken: Mitarbeiter der Professur stellten das seit mittlerweile mehr als 5 Jahren laufende Messstraßenbahnprojekt interessierten Fahrgästen vor und gaben auch einen Einblick in die mehr als 100 aufgezeichneten Messsignale, von denen einige mittels Live-Visualisierung sichtbar gemacht und erläutert wurden.

WISSENSCHAFTLICHE PROJEKTWOCHE

MANOS-Schüler zu Gast an der Professur

In Kooperation mit der TU Dresden und weiteren Forschungseinrichtungen bietet das Martin- Andersen- Nexö-Gymnasium (MANOS) den



Schülern der 7. und 8. Klassen die Möglichkeit, im Rahmen einer wissenschaftlichen Projektwoche Einblick in die Wissenschaftswelt zu nehmen. Dieses Jahr fand die Projektwoche vom 3. bis 7. März statt.

Zwei Siebtklässler untersuchten an der Professur für Dynamik und Mechanismentechnik mit Hilfe einer modernen Simulationssoftware für Mehrkörpersysteme das Schwingungsverhalten von Hubkolbenmotoren in Reihenbauweise.

Der Fokus der Untersuchung lag auf der Ermittlung der freien Massenkräfte und –momente. Die Schüler konnten sich mit Hilfe der virtuellen Experimente klar

machen, warum Hubkolbenmotoren schwingen und wie man durch die Gestaltung des Motors die Wirkung der freien Massenkräfte mindern kann.

Ihre Ergebnisse präsentierten Benedikt und Theodor erfolgreich auf einem selbstgestalteten Poster und in einem Vortrag vor ihren Lehrern und Mitschülern im abschließenden Kolloquium der Projektwoche.

ARBEITEN AN DER UNIVERSITÄT?

Betriebspraktikum von Schülern der 9. Klasse



Im Mai und Juni bekamen die Mitarbeiter der Professur für einige Wochen Verstärkung. Insgesamt fünf Schüler der neunten Klasse absolvierten in zwei Durchgängen ihr 2-wöchiges Betriebspraktikum bei uns. Das Ziel des Praktikums ist für die Schüler, die Berufs- und Arbeitswelt kennenzulernen und ihnen eine Berufsorientierung zu geben.

Die Aufgabe der Schüler war die Erarbeitung und Erprobung einer Aufgabenstellung für das Einführungsprojekt der Mechatroniker mit LEGO- MIND-STORMS. Die Grundlagen zur Bearbeitung wurden den Schülern/ -innen in den ersten Tagen vermittelt. Anschließend vereinbarten sie Termine mit Mitarbeitern anderer Professuren, um sich Anregungen und Meinungen zu ihren Ideen einzuholen. Das entwickelte Konzept wurde anschließend vor dem Auftraggeber präsentiert, danach wurden entsprechende Arbeitspakete vereinbart. An den restlichen Tagen setzten die Schüler ihre Ideen um und verteidigten sie vor den Mitarbeitern.

Wir danken den jungen Kollegen Moritz, Florian, Michael, Lina und Malte für ihre engagierte Mitarbeit und guten Ideen.

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>
Redaktion: Sten Urban, Anja Jablonski