



ISSN 2568-9843 – März 2020 – Jahrgang 3 – Nr. 01

TMS.Enterprise – Neues Innovationsformat mit Industriekooperation

Miguel Pacheco

TMS dient als Vorbild für interdisziplinäre Ausbildungsformate, die in der Exzellenzstrategie der TUM gefordert werden. Wir am LPL haben das Format kontinuierlich weiterentwickelt und ein neues Angebot geschaffen, mit dem wir die interdisziplinäre Zusammenarbeit an der TUM und mit ihren Partnern in der Region stärken wollen.

Zu Beginn des Wintersemesters 2019 / 20 wurde am LPL der neue Kurs **Think.Make.Start Enterprise** gestartet. Damit erweitern wir unser Portfolio im Bereich der angewandten Innovation und schließen die Lücke zur Industrie. So wollen wir unternehmerisches Verhalten auch in bestehenden Organisationen fördern und unseren Partnern helfen, ihre Probleme mit Hilfe des etablierten TMS-Frameworks mit innovativen Ansätzen und Technologien zu lösen.

Die erste Veranstaltung bot drei Tracks im Produktionskontext: Qualität, Robotik, und Analytik. Der Kurs begann mit einer viertägigen Beobachtungsphase, in der Studierende Probleme in der Organisation identifizieren und sich in die relevanten Stakeholder einfühlen. Während des Semesters fand ein sechstägiger Sprint statt, in dem die Teams in enger Zusammenarbeit mit unseren Partnerfirmen Probleme auswählten und erste Lösungen entwickelten. Nach dem Sprint hatten die Teilnehmenden fünf Wochen Zeit, ihre Projekte zu verfeinern, um am letzten Tag das endgültige Konzept den Stakeholdern im Unternehmen und der Hochschule zu präsentieren.

Wir danken der BMW Group und unserer Alumna Dr. Annette Böhmer für die enge Zusammenarbeit.



Teilnehmerinnen und Teilnehmer beim Bauen und Testen von Prototypen
© Annette Böhmer / BMW Group

Ansprechpartner

Nuno Miguel Martins Pacheco, M.Sc.
martins.pacheco@tum.de, Tel. 089 289-15121

VDI e.V. und Dr.-Wilhelmy-Stiftung verleihen den Wilhelmy-Preis an Dr.-Ing. Annette Böhmer

Markus Mörtl

Doktorarbeit gewinnt Wilhelmy-Preis: Für ihre herausragende Dissertation erhielt Frau Dr.-Ing. Annette Böhmer im Rahmen des VDI Doktorantentages den Wilhelmy-Preis.

Junge Akademikerinnen und Akademiker über die Promotion informieren, sie zu unterstützen und für ihre Karriere zu coachen – hier setzt der Doktorantentag des Vereins Deutscher Ingenieure an. Die Angebote richten sich an angehende Doktoranden, Promovierende und Post-Docs. Die Veranstaltung fand am 13. September 2019 in Kooperation mit der TUM auf dem Campus Garching statt.

Die Dr. Wilhelmy-Stiftung verfolgt als Stiftungszweck die Förderung u.a. von Wissenschaft und Forschung, Bildung und Erziehung. Der VDI und die Dr.-Wilhelmy-Stiftung haben im Zuge des VDI-Doktorantentags drei junge Nachwuchswissenschaftlerinnen in den Ingenieurwissenschaften mit dem Wilhelmy-Preis ausgezeichnet. Der mit 3.000 Euro dotierte Preis honoriert herausragende Dissertationen, die eine hohe Bedeutung für die Wissenschaft und den Technikstandort Deutschland haben. Die Preisträgerinnen wurden vom Preisstifter Lothar Wilhelmy und VDI-Direktor Ralph Appel persönlich

geehrt. Frau Dr.-Ing. Annette Böhmer wurde der Wilhelmy-Preis für ihre im Jahr 2018 am LPL abgeschlossene Promotion unter dem Titel „When digital meets physical – Agile Innovation of Mechatronic Systems“ verliehen.



Annette Böhmer mit VDI-Direktor Ralph Appel (l.) und Stifter Lothar Wilhelmy (r.) bei der Auszeichnung (© VDI)

Ansprechpartner

Dr. Markus Mörtl
moerl@pl.mw.tum.de, Tel. 089 289-15152

Inhalt

TMS.Enterprise – Neues Innovationsformat mit Industriekooperation	1
VDI e.V. und Dr.-Wilhelmy-Stiftung verleihen den Wilhelmy-Preis an Dr.-Ing. Annette Böhmer	2
ClearVu Solution Spaces. Neues Tool zur Berechnung von Lösungsräumen am LPL	3
90. Geburtstag von Prof. em. Dr.-Ing. Klaus Ehrlenspiel	4
70. Geburtstag von Prof. i.R. Dr.-Ing. Horst Baier	6
Wahl eines neuen Vorstandsmitglieds beim Zentrum für Entwicklungsmethodik e.V.	7
Bio-inspired Research Project: Noise Isolation and Vibration Damping Strategies from Nature	8
MSRM@Work – A Collaborative Workshop	8
Think.Make.Start. – Gewinner von Batch #10 und News.	9
LPL Skiwochenende	10
Neuer Mitarbeiter am LPL	10
Ausgewählte Veröffentlichungen	11
Neuerscheinungen des Lehrstuhls	12
Veranstaltungskalender	12
Impressum	12

ClearVu Solution Spaces Neues Tool zur Berechnung von Lösungsräumen am LPL

Matthias Funk

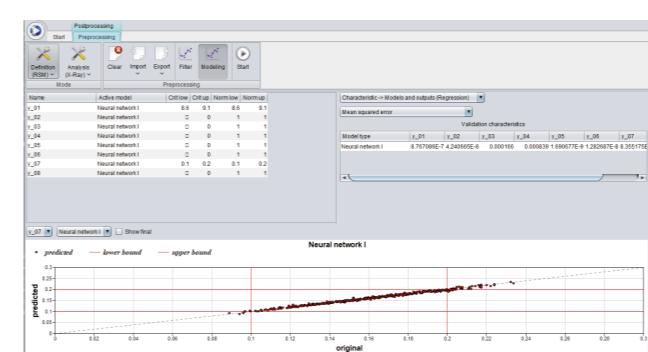
Die bei BMW entwickelte Software „ClearVu Solution Spaces“ steht nun am LPL für Lehre und Forschung zur Verfügung. Komplexität in der Auslegung lässt sich damit durch die Betrachtung ganzer Lösungsräume vereinfachen. Statt einzelner können jetzt alle zielführenden Designs berücksichtigt werden. So wird Robustheit und Umsetzbarkeit im Spannungsfeld multidisziplinärer Anforderungen maximiert.

Das Vorgehen des Solution Space Engineering, bei dem durch quantitative Anforderungen die Lösungssuche und Entwicklung, vor allem in multidisziplinären, stark vernetzten Systemen beschrieben ist, wird mit dem Tool ClearVu Solution Spaces (CVSS) nun softwareseitig unterstützt. Die bei BMW entwickelte Software wurde von der Firma divis intelligent solutions umgesetzt und kann über diese nun von jedem lizenziert werden. Seit Anfang des Jahres steht uns CVSS für Lehre und Forschung am LPL zur Verfügung.

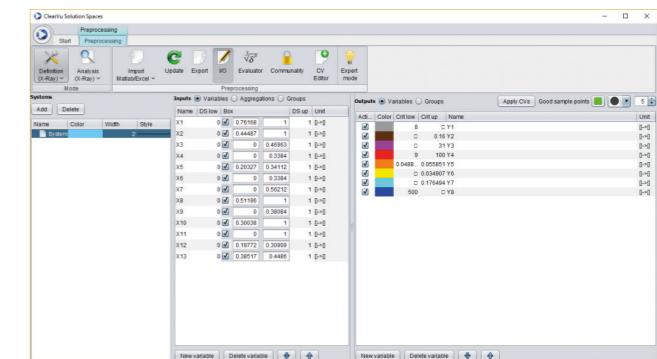
CVSS unterstützt den Workflow und die Analyse in der vernetzten Auslegung, womit diese leichter, zugänglicher und anwenderfreundlicher wird.

Insbesondere die Punkte

- Erstellung von Ersatzmodellen für die Analyse
- Qualitätsbewertung der Ersatzmodelle
- Definition von Design Variablen und Design Space
- Definition der Anforderungen
- Lösungssuche und grafisches Postprocessing zur Veranschaulichung
- Möglichkeiten der Optimierung des Lösungsraumes sind im Tool umgesetzt und unterstützen den Auslegungs- und Gestaltungsprozess.

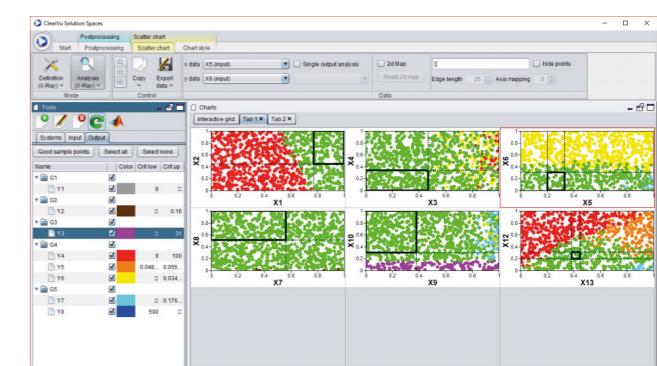


Screenshot CVSS Preprocessing: Design Space und Anforderungsdefinition (© divis GmbH)



Screenshot CVSS Postprocessing: Plot des Lösungsraums in Abhängigkeit der Design Variablen (© divis GmbH)

Des Weiteren können mehrere Systeme gleichzeitig analysiert und so Lösungen für kommunale Bauteile und Möglichkeiten zur Bildung von Produktplattformen oder Produktfamilien gefunden werden.



Screenshot CVSS Regressionsanalyse: Qualitätsbewertung durch KPIs und Plots zur Modellgüte des erstellten Ersatzmodells (© divis GmbH)

Das Tool wird am LPL intensiv für Forschung und Lehre im Kontext des Solution Space Engineering eingesetzt und dient als Plattform für die Entwicklung neuer Ansätze und Algorithmen zur Lösungsfindung und Optimierung von komplexen, stark vernetzten Systemen.

Ansprechpartner

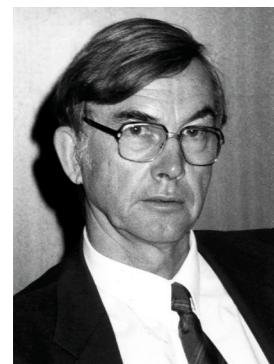
Matthias Funk, M.Sc.
matthias.funk@tum.de

Weitere Informationen

<https://divis-gmbh.de/home/software/clearvu-solution-space/>

90. Geburtstag von Prof. em. Dr.-Ing. Klaus Ehrlenspiel

Udo Lindemann, Markus Mörtl



**Am 7. März 2020 feiert
Prof. em. Klaus Ehrlenspiel
seinen 90. Geburtstag**

Prof. em. Dr.-Ing. Klaus Ehrlenspiel
(Aufnahme von ca. 1995)

Schule, Studium an der TH München und Assistententätigkeit

Klaus Ehrlenspiel wurde am 7. März 1930 in Friedrichshafen am Bodensee als Sohn eines Konstruktionsleiters geboren. Nach dem Besuch des Gymnasiums studierte er von 1950 bis 1955 Allgemeinen Maschinenbau an der Technischen Hochschule München. Er schloss das Studium mit einer Diplomarbeit über Walzfestigkeitsprobleme an Kugellagern (Fa. Kugelfischer) am Lehrstuhl für Maschinenelemente unter Prof. Dr.-Ing. Gustav Niemann ab. 1962 promovierte er bei Prof. Niemann über Statische Reibung geschmierter Metallkörper.

Industrietätigkeit bei BHS

Anschließend trat er eine Stellung als Konstruktionsleiter bei den Bayerischen Hütten- und Salzwerken (BHS) in Sonthofen im Allgäu an. Zu seinen Aufgabengebieten gehörten die Entwicklung von Turbinengetrieben im Allgemeinen sowie die Entwicklung von Planetengetrieben (System Stoekicht). 1969 wurde er zum Technischen Werksleiter der BHS Sonthofen ernannt und war damit zusätzlich verantwortlich für Baumaschinen und Chemiefilter.

Ruf an die Technische Universität Hannover

1973 folgte er einem Ruf an die Technische Universität Hannover, wo er die Nachfolge von Prof. Egon Martyrer am Institut für Maschinenelemente A und Konstruktionstechnik antrat. Dort machte er sich vor allem durch die Einführung der Konstruktionsmethodik und den Aufbau einer Tribologie-Forschungsgruppe einen Namen.

Wechsel an die Technische Universität München

Nicht zuletzt beeindruckt durch die Arbeiten von Prof. Wolf G. Rodenacker kam er schließlich am 1. September 1976 an die Technische Universität München, wo er die Leitung des Lehrstuhls für Konstruktion im Maschinenbau übernahm. Die Weiterführung der Methodik, ihre praktische Erprobung und didaktisch wirkungsvolle

Darstellung lag Prof. Ehrlenspiel besonders am Herzen. Gleich zu Beginn richtete er 1976 am Lehrstuhl als neuen Forschungsbereich das „**Kostengünstige Konstruieren**“ ein. In enger Zusammenarbeit mit Spezialisten aus Fertigung und Kostenrechnung der Industrie wurde eine integrierende Vorgehensweise zum technisch-wirtschaftlichen Konstruieren entwickelt. Als Ergebnis dieser Arbeiten erschien 1985 beim Springer-Verlag das Buch „Kostengünstig Konstruieren“, mittlerweile in der 7. Auflage 2014. Die Thematik wird in Forschung und Lehre weitergeführt, Kontakte zur industriellen Praxis zeigen die nach wie vor hohe Relevanz auf.

Das „**Methodische Konstruieren**“ wurde durch die Untersuchung realer Konstruktionsprozesse mit dem Denkpsychologen Professor Dietrich Dörner (Universität Bamberg) und mit Professor Gerhard Pahl (Technische Universität Darmstadt) neu befürchtet. Auch durch eine Vielzahl von Forschungsprojekten in Kooperation mit Industriepartnern wurde die Methodik verfeinert und weiterentwickelt. Diese so gewonnenen Erfahrungen führten zu dem Buch „Integrierte Produktentwicklung“ (Hanser-Verlag 1995; 6. Aufl. 2017).

Als weiterer Forschungsbereich kam Ende der 1970er Jahre das „**Rechnergestützte Konstruieren**“ hinzu. Es wurden Programme für die Kostenanalyse von Produkten entwickelt, später als Zusatz zu CAD die Ablage von Produktdaten als Produktmodelle, z.B. in relationalen Datenbanken. Damit wurde bspw. die Wiederholteilsuche möglich. Auf der Basis eines Programms für das Rollumformen von Blechen entstand die data M Software GmbH. In Verbindung mit dem kostengünstigen Konstruieren und für die Erstellung von Fertigungsplänen wurden Programme in der Industrie eingeführt. Weiterhin wurden Konstruktionsprozesse für Getriebe automatisiert. Beginnend mit einem 8bit-Prozessrechner mit 4kB



In Forschung und Lehre sowie in der Kunst wichtig: Abstraktion.
Der Maler Klaus Ehrlenspiel (2005)

Arbeitsspeicher wurden die Rechnerressourcen schrittweise ausgebaut. Bereits 1978 konnte auf dieser Basis ein erstes CAD-Praktikum angeboten werden, welches in den Folgejahren ausgebaut wurde. Forschungsarbeiten zu Projekt- und Prozessmanagement führten 1989 zum Startup RPlan (heute ACTANO Gruppe).

In der Lehre spiegelten sich die drei oben genannten Forschungsschwerpunkte wider:

- In der Vorlesung „Konstruieren und Fertigen im Maschinen- und Apparatebau“ für Studierende des 2. Semesters wurden Grundlagenthemen wie funktions-, festigkeits- und fertigungsgerechtes Konstruieren sowie die Einführung in das Methodische Konstruieren behandelt.
- Die Vorlesung „Konstruktionslehre I und II“ vermittelte technisch-wirtschaftliche Konstruktionslehre. Hier ging es um das Entwickeln neuer Konzepte und das Gestalten von Maschinen u.a. bezüglich Betriebssicherheit und niedriger Herstellkosten.
- Eine Wahlfachvorlesung „Kostengünstig Konstruieren“ vertiefte die Methoden und Hilfsmittel bzgl. Konstruieren auf ein Kostenziel hin. Daneben gab es Vorlesungen zu den Themen Industrial Design (Prof. Hofmeister) und Rechneranwendung in der Konstruktion (Prof. Schuster).

Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter und die Kollegen in der Werkstatt unterstützten bei Vorlesungen und Praktika (teilweise in Form von Projektarbeit). Anfang der 90er Jahre waren am Lehrstuhl 7 Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiter, 3 Mitarbeiter in der Werkstatt, 2 technische Angestellte und 2 Sekretärinnen. 10 bis 13 Wissenschaftler-Stellen wurden von Forschungsgesellschaften finanziert, weitere direkt durch die Industrie.

An Equipment stand damals eine numerisch gesteuerte NC-Fräsmaschine zur Verfügung. Weiterhin waren ein Montageroboter, ein Hydropulser für Kupplungsuntersuchungen und eine 6-Achsen-Fügeversatz-Prüfmaschine sowie weitere Maschinen und Anlagen vorhanden.

Prof. Ehrlenspiel war Mitbegründer des Berliner Kreises – Wissenschaftliches Forum für Produktentwicklung e.V. Er tauschte sich intensiv mit Professoren der Psychologie (Dietrich Dörner, Johannes Müller, Winfried Hacker, u.a.) aus und untersuchte individuelle und äußere Einflüsse auf den Konstruktionsprozess sowie die Denkabläufe des Ingenieurs.

Die Industrie war ein wichtiger Partner für Prof. Ehrlenspiel. Aus der Vielzahl der Forschungsprojekte sollen beispiel-

haft nur die folgenden drei Themen genannt werden: Das Projekt „Relativkosten von Stirnrädern in Einzel- und Kleinserienfertigung“ Anfang der 1980er Jahre war ein wichtiger Meilenstein in der Forschung zum Kosten-günstigen Konstruieren mit Wirkung in der Industrie wie auch der Forschung. Ein weiteres Projekt ist der Sonderforschungsbereich SFB 336 „Montageautomatisierung durch Integration von Konstruktion und Planung“, den er mit Prof. Joachim Milberg initiierte. Das Projekt „Denk- und Handlungsabläufe beim Konstruieren“ in Zusammenarbeit mit den Professoren Dietrich Dörner und Gerhard Pahl war ein wichtiger Wegbereiter für eine intensivere Betrachtung des Menschen als Akteur.



Während der 50-Jahr-Feier des Lehrstuhl 2016: Der ehemalige TUM-Präsident Prof. Wolfgang A. Herrmann und Prof. Klaus Ehrlenspiel

Am 1. Oktober 1995 übergab Prof. em. Klaus Ehrlenspiel die Lehrstuhlleitung an seinen Nachfolger Prof. Udo Lindemann. Dieser änderte etwa ein Jahr später dessen Namen in Lehrstuhl für Produktentwicklung.

Wir, alle aktiven und ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls, wünschen unserem Emeritus weiterhin alles Gute bei bester Gesundheit und viel Freude bei seinen Unternehmungen und beim Malen! Wir freuen uns immer über seine Besuche, den stets interessanten sowie erfrischenden Austausch und die Teilnahme am Ehemaligentreffen des jetzigen LPL.

Ansprechpartner

Dr. Markus Mörtl
moertl@pl.mw.tum.de, Tel. 089 289-15152

Weitere Informationen

<https://www.mw.tum.de/lpl/lehrstuhl/geschichte/lehrstuhl-fuer-produktentwicklung/>

Der Text wurde teilweise übernommen aus der Broschüre „Lehrstuhl für Konstruktion im Maschinenbau 1965-1995“ (K. Ehrlenspiel, S. Frick, R. Simons)

70. Geburtstag von Prof. i.R. Dr.-Ing. Horst Baier

Karl-Ludwig Krämer, Leri Datshvili



**Am 10. Juni 2020 feiert
Prof. i.R. Horst Baier
seinen 70. Geburtstag**

Prof. i.R. Dr.-Ing. Horst Baier
(© Astrid Eckert & Andreas Heddergott / TU Muenchen)

Studium an der TH Darmstadt

Horst Baier wurde 1950 in der Nähe von Frankfurt am Main geboren. Sein Physiklehrer konnte die Schulklasse seines Gymnasiums für das Fach sehr begeistern, was dann einen hohen Anteil seiner Abiturkollegen zu einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studium animierte. So auch ihn, der erst zwischen Physik und Elektrotechnik schwankte und sich dann für Maschinenbau an der Technischen Hochschule Darmstadt entschied. Zu seinen Lieblingsfächern gehörten Aerodynamik, Theorie von Strukturen und die Regelungstechnik. Dies mag ein Grund dafür sein, dass er dann später an der Technischen Universität München unter anderen auch das Forschungsthema der smarten und aktiv geregelten Strukturen anging.

Promotion an der TH Darmstadt

Noch als Student gab es ein allgemeines Gespräch mit einem Professor über Finanzierungsmöglichkeiten seiner noch vagen Vorstellungen einer Promotion. Nach einigen Minuten im Gesprächsablauf bekam er das Angebot, als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei diesem Professor für Leichtbau der TH Darmstadt zu arbeiten. Es ist zu bedenken, dass Anfang und Mitte der 70er Jahre die Finite-Element-Methode erst ihren Aufschwung nahm, Faserverbundwerkstoffe noch als Exoten galten und modellbasierte Entwurfsoptimierung noch ganz am Anfang stand. 1978 promovierte er mit dem Thema „Mathematische Programmierung zur Optimierung von Tragwerken insbesondere bei mehrfachen Zielen“.

Industrietätigkeit bei Dornier System

Nach der Promotion wechselte er in die Abteilung Strukturmechanik der Firma Dornier System (heute Airbus DS) bei Friedrichshafen und musste am Anfang erst mal spezielle Begriffe und Methoden aus der Raumfahrt kennen lernen. Das hat vielleicht geholfen, dass er in seinen Vorlesungen zwanzig Jahre später manche Details adressierte, die ein junger Luft- und Raumfahrt-

ingenieur auch kennen sollte, so z.B. „Notching Prozesse bei Vibrationstests“. Neben seiner Tätigkeit in der Industrie hielt er zwischen 1981 und 1997 Vorlesung als Honorarprofessor an der TH Darmstadt.

Ruf an die TU München

1997 übernahm Prof. Baier die Nachfolge von Prof. Reimer Johannes Meyer-Jens als Leiter und Ordinarius des Lehrstuhls für Leichtbau an der Technischen Universität München. Er hatte das Glück, wieder an dem starken Anstieg der vorher für einige Jahre niedrigen Anfängerzahlen von Studierenden in den Ingenieurwissenschaften zu partizipieren. Auch die Anzahl der Forschungsprojekte und damit der Mitarbeiter und Doktoranden an seinem Lehrstuhl stieg drastisch an.

Forschung und Drittmittelprojekte

Mit den neben den Entwurfs- und Simulationsmethoden zusätzlichen Möglichkeiten einer Versuchshalle und den Werkstätten sowie dem ständigen Ergänzen von Messsystemen und Prüfumgebungen zur Qualifizierung von Faserverbundwerkstoffen wurden zahlreiche Drittmittelprojekte, nicht nur mit Themenbezug Luft- und Raumfahrt, umgesetzt. Der Spannungsbogen zwischen großen faltbaren Weltraumreflektoren und schnell rotierenden Chopperscheiben mit Drehzahlen von mehr als 20.000 U/min und Außendurchmessern bis zu 700 mm hat eine aufwändige Materialqualifikation bei Tieftemperatur von -180° C und warmen Temperaturen bis zu 300° C bedingt. Die dafür erforderliche Prüfumgebung inklusive zerstörungsfreier Werkstoffprüfung wurde am Lehrstuhl aufgebaut. Das Credo von Prof. Baier, daß nicht nur Faserverbunde sondern bei entsprechender Bauweise



90 Jahrfeier der TUM-Akaflieg e.V. im Deutschen Museum, deren Vorsitz Professor Baier inne hatte

auch Metallegierungen Leichtbauwerkstoffe sind, wurde im Leichtbaulabor mit Tests eines Airbus A 380 Fußbodenquerträgers, der mit unterschiedlichen „health monitoring“ Sensoren bestückt wurde, eindrucksvoll dargestellt.

Nach seiner Pensionierung im Frühjahr 2016 blieb er dem akademischen Leben weiter treu, so zum Beispiel als Mitglied im Vorstand der „Munich Aerospace“, einem Verbund von Universitäten und Forschungsinstituten der weiteren Region München zu besonderen Forschungsthemen. Auch in der Lehre ist er weiter engagiert, unter anderem mit seinen Lehrveranstaltungen im Aerospace-Masterprogramm der TUM Asia in Singapur. Es bleibt ihm aber jetzt deutlich mehr Zeit für seine Frau Gerda, seine drei erwachsenen Kinder und die inzwischen acht Enkel.

Wir, alle aktiven und ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Lehrstuhls, hoffen, dass Prof. Baier noch oft den Weg von seinem Wohnort am Bodensee zu uns nach Garching findet für einen lockeren Plausch oder den fachlichen Austausch.

Ansprechpartner

Karl-Ludwig Krämer

ludwig.kraemer@tum.de, Tel. 089 289-16105

Weitere Informationen

<https://www.mw.tum.de/lpl/lehrstuhl/geschichte/>
[lehrstuhl-fuer-leichtbau/](https://www.mw.tum.de/lpl/lehrstuhl-fuer-leichtbau/)
www.professoren.tum.de/baier-horst/



Wahl eines neuen Vorstandsmitglieds beim Zentrum für Entwicklungsmethodik e.V.

Sebastian Schweigert-Recksiek, Jakob Trauer, Markus Mörtl

Nach zwei Jahren Amtszeit verlässt Sebastian Schweigert-Recksiek den Vorstand des Zentrums für Entwicklungsmethodik e.V. Jakob Trauer wird sein Nachfolger und die Arbeit für Alumni des Lehrstuhls fortsetzen.

Der Verein

Zur Förderung von Wissenschaft, Forschung und Lehre insbesondere im Bereich der Weiterentwicklung von Methoden zur Produktentwicklung an der Technischen Universität München sowie deren Verbreitung in Wissenschaft und Praxis wurde 2002 der Verein „Zentrum für Entwicklungsmethodik e.V.“ gegründet. Dieser besteht auch nach der Zusammenlegung mit dem ehemaligen Lehrstuhl für Leichtbau fort und steht explizit auch für deren Alumni offen. Daher sollen in Zukunft auch vermehrt Themen aus Bereichen des Leichtbaus unterstützt werden.

Das ZfE veranstaltet jährlich ein Kolloquium, in dessen Rahmen das Ehemaligentreffen stattfindet. Vereinsmitglieder erhalten einen verringerten Kostenbeitrag. Auch die Organisation der jährlichen International Conference on Dependency and Structure Modelling (DSM) läuft über das ZfE.

Vorteile für Mitglieder

Neben dem vergünstigten Beitrag für das Ehemaligentreffen bieten sich Mitgliedern zahlreiche Vorteile. Durch die Mitgliedschaft im Verein wird die Verbundenheit zum Lehrstuhl betont und das Zusammenwachsen der beiden ehemaligen Lehrstühle für Produktentwicklung und Leichtbau wird gefördert. Des Weiteren besteht die Möglichkeit zur Veröffentlichung von Fachbeiträgen in den LPL-News des Lehrstuhls. Mitglieder des ZfE werden zum Ehemaligenstammtisch des Lehrstuhls eingeladen, der in unregelmäßigen Abständen alle 2-3 Monate stattfindet.

Das ZfE freut sich über neue Mitglieder!

Über den obenstehenden QR-Code sowie unter www.mw.tum.de/lpl/lehrstuhl/zentrum-fuer-entwicklungsmethodik/ kann das ZfE Beitrittsformular online abgerufen werden.

Ansprechpartner

Jakob Trauer, M.Sc., Tel. 089 289-16175
zfe@pl.mw.tum.de

Weitere Informationen

www.mw.tum.de/lpl/lehrstuhl/zentrum-fuer-entwicklungsmethodik/

Bio-inspired Research Project: Noise Isolation and Vibration Damping Strategies from Nature

Duo Xu

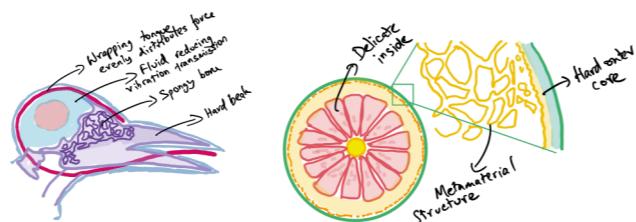
On December 4th 2019, the one-year project was initiated at the Laboratory for Product Development and Lightweight Design (LPL), as part of "Bionik: Ideenwettbewerb" organized and funded by the Munich School of Bioengineering.

Motivation

While the general advancement of technology has improved the performance of mechanical systems, it has also raised challenges regarding the design for noise, vibration and harshness (NVH) in industries such as aerospace, automotive, etc. With the help of previous research at LPL, a new design process for NVH engineering of complex mechanical systems is developed, with which the noise and vibration requirements at the system level is broken down to the component level quantitatively with the so-called "Solution Space Engineering" method. However, given the increasingly strict noise regulations and the growing customer expectation on riding comfort, the derived solution space of vibration and noise reduction measures is so small and nonlinear that in certain applications it can't be fulfilled with the traditional damper configuration.

Innovation

This research project aims to find innovative damping solutions inspired by the nature, for example the damping mechanism of the woodpecker to protect the brain from shock events as well as the pericarp of pomelo to protect the fruit pulp and seeds from impact.



Examples of bio-inspiration for damping. Left: the woodpecker has multiple damping and vibration isolation strategies such as a tongue that wraps around the head for filtering low-frequency vibrations, a spongy skull with a hard beak for impact damping and a brain surrounded by fluid. Right: the pomelo fruit has metamaterial structures that aid in impact resistance with a rigidity that changes over different growth phases.
(© Anand Suresh / LPL)

Ansprechpartner

Duo Xu, M.Sc.
duo.xu@tum.de, Tel. 089 289-15059

MSRM@Work – A Collaborative Workshop

Anand Suresh

A collaborative workshop as part of the Munich School of Robotics and Machine Intelligence (MSRM) community was held between the 17th of October and the 18th of October at the Laboratory for Product Development and Lightweight Design. The focus of this workshop was to get all the relevant participants of the MSRM@Work community under one roof and to promote collaboration activities within the various departments of the MSRM@Work umbrella.

The first day of the workshop consisted of technical talks from several of our esteemed colleagues on their current projects and showcased possible avenues of collaboration. This was followed by a short DSM activity in the afternoon that enables us to find synergy zones among the different expertise at TUM in the field of robotics. The first day ended with a short Poster session, Lab tours of some faculties and a dinner.

The second day was dedicated to brainstorming collaborative activities and next steps that could



The workshop gave the opportunity to exchange on current research of different departments

promote research within the community. Different panels to discuss possible avenues of research among the different labs was conducted and the results summarized and discussed with all the attendees. The workshop ended with further lab tours and a farewell lunch.

Contact

Anand Suresh, Ph.D.
anand.suresh@tum.de, Tel. 089 289-15143

Think.Make.Start. – Gewinner von Batch #10 und News

Jan Behrenbeck

Zu Beginn des Wintersemesters 2019/2020 nahmen erneut 41 Studierende aller Fakultäten der TUM am bewährten Innovationsformat THINK.MAKE.START. (TMS) teil. Von den 8 Teams konnten sich „DishWish“, „Rovers“ und „Silience“ am Ende als Gewinner behaupten. Neben dem Nachwuchs können auch unsere Alumni erfolgreiche nächste Schritte berichten.

TMS #10 – Neues Lehrkonzept

Nach 5 Jahren TMS war es im Sommer 2019 an der Zeit, das Lehrkonzept zu überarbeiten und systematisch auf die Zukunft auszurichten. Im Mittelpunkt stand dabei die Entwicklung eines didaktischen Rahmens, der den Teilnehmerinnen und Teilnehmern unter klaren Bedingungen maximale Autonomie gewährleistet, um die Schulung des Verhaltens entsprechend zu ermöglichen. Dazu wurde das Verhalten durch 10 Kernaspekte in Form von Lernzielen definiert. Diese Lernziele sollen es den Teilnehmenden ermöglichen, nach der Veranstaltung unter VUCA-Bedingungen (volatile, uncertain, complex, ambiguous) unternehmerisch zu agieren.

TMS #10 – Die Gewinner des Demo Days

Wie jedes Semester wurden beim Demo Day am 24. September die besten Teams gekürt. **DishWish** erhielt für ihren kompakten und stromlosen Geschirrspüler vom Publikum den THINK.-Award für die beste Idee. Das Team **Rovers** konnte mit seinem prototypischen Fahrradanhänger für e-Roller die Jury überzeugen und erhielt den MAKE.-Award für den besten Prototyp. Der START.-Award für das größte Geschäftspotential ging schließlich an Team **Silience** für sein innovatives Konzept zur Schadendetektion bei Yachten. Obwohl nicht unter den Gewinnerteams konnte Team **Tinus** bereits eine Anschlussfinanzierung über die Initiative for Industrial Innovators sicherstellen und arbeitet derzeit an der Patentierung seiner Idee. Auf unserer Website www.thinkmakestart.com befindet sich eine Übersicht aller Teams der letzten Jahre mit Bildern und Informationen.



Finale Prototypen ausgewählter Teams aus Batch #10 (© TMS)

News von den Alumni Start-Ups

Auch von unseren ehemaligen Teams gibt es gute Neuigkeiten zu berichten: Team **Angsa** (TMS #9) war unter den Finalteilnehmenden beim diesjährigen TUM IdeAward und hat sich unter Schirmherrschaft des LPL für das EXIST Gründerstipendium beworben. Team **WormInProgress** (TMS #8) hat den 1. Platz beim Bionik Wettbewerb an der TUM belegt und ein Preisgeld von 10.000 € erhalten. Team **Acclinica** (TMS #9) hat seine Idee verworfen und verfolgt nun eine neue Idee im FinTech Bereich. Mehr Infos gibt es auf www.pigtie.de.

Zuletzt haben sich verschiedene Alumni in neuen Teams und Projekten eingebracht und wie beispielsweise im Fall **Dymium** beim TUM IdeAward den ersten Platz belegt. Wir gratulieren allen Teams und Alumni zum Erfolg und wünschen ihnen alles Gute für den weiteren Weg.

Hinweis für 2020:

Aus Kapazitätsgründen wird TMS im Jahr 2020 nur noch einmal angeboten. Das nächste Event findet somit vom 2. bis zum 15. September 2020 statt.

Wir danken unseren Partnern an der UnternehmerTUM, dem Lehrstuhl für Datenbanksysteme der TUM sowie der DTU Kopenhagen für die gute Zusammenarbeit.

Ansprechpartner

Nuno Miguel Martins Pacheco, M.Sc.
martins.pacheco@tum.de, Tel. 089 289-15121

Jan Behrenbeck, M.Sc.
jan.behrenbeck@tum.de, Tel. 089 289-15134

Weitere Informationen

www.thinkmakestart.com **THINK. MAKE. START.**

LPL Skiwochenende

Simon Pfingstl

Auch dieses Jahr hieß es „Servus, Grüezi und Griaß Gott liebe Freunde des gepflegten Wintersports“. So fuhren 8 Aktive und 10 Ehemalige des Lehrstuhls nach Matrei in Osttirol, um leiwande Pisten, griabige Hütten und leckere Schmankerl im Hotel zu genießen.

Die alte PE-Tradition fortführend fuhr der LPL nun das zweite Mal zusammen mit den Ehemaligen nach Österreich, um gemeinsam Ski zu fahren. Insgesamt drei Tage konnten wir das schöne Wetter und die perfekten Pistenverhältnisse genießen. Gegen Abend bot das Après-Ski die tolle Gelegenheit, sich in einer lockeren Atmosphäre auszutauschen.

Als Abendevent stand dieses Jahr eine Bierverkostung auf dem Programm, nachdem letztes Jahr verschiedenste Spirituosen probiert wurden. Dabei kamen zwei Vertreter der Biermanufaktur Loncium, die uns verschiedene Biere kredenztzen.

Wie jedes Jahr fand das spektakuläre Lehrstuhl-Massenstart-Skirennen statt, bei dem allerdings auch Stürze weggesteckt werden mussten.

Insgesamt war es aber ein urlässiger Skiausflug!



Ansprechpartner

Simon Pfingstl, M.Sc.

simon.pfingstl@tum.de, Tel. 089 289-15142

Neuer Mitarbeiter am LPL



Nuno Miguel
Martins Pacheco,
M.Sc.

Herr Martins Pacheco studierte im Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – Maschinenbau an der Technischen Universität Graz mit Fokus auf Ingenieurwissenschaften. Er legte mit seiner Bachelorarbeit den Grundstein für Entrepreneurship und befasste sich im Zuge seiner Bachelorarbeit mit der Bedeutung von unternehmerischen Universitäten, technischen Unternehmensgründungen und Faktoren, die diese Entscheidung beeinflussen.

An der Technischen Universität München absolvierte Herr Martins Pacheco seinen Master im Studiengang Maschinenbau und Management mit Spezialisierung auf Produktentwicklung, Technologie und Innovation. Im Rahmen seiner Semesterarbeit wurde ein Kennzahlensystem zur Analyse von Qualitätsleistung in der Produktentwicklung erarbeitet. Die Masterarbeit über den Einsatz von Prototyping Aktivitäten in frühen Phasen der Produktentwicklung wurde in Kooperation mit dem Institut für Entrepreneurship der Technischen Universität Dänemark angefertigt. Praktische Erfahrung sammelte Herr Martins Pacheco durch Einblicke in Projektmanagement (Bosch Service Solutions) und Beratung (Parametric Technology) während Praktika und Werkstudententätigkeiten. Weitere praktische Kenntnisse in der agilen Produktentwicklung konnten durch diverse Projektarbeiten in Makeathons erworben werden. Seit 15. Juli 2019 ist er am Lehrstuhl für Produktentwicklung und Leichtbau für die Forschung an der Nutzung von Prototyping Aktivitäten in der Produktentwicklung tätig.

Ausgewählte Veröffentlichungen

Tran, Jintin; Stowe, Mike; Plattner, Markus; Zimmermann, Markus (2019): **Using the Design Structure Matrix for Space System Design**. 21st International DSM Conference, Monterey, California, USA.

Funk, Matthias; Jautze, Marcus; Strohe, Manfred; Zimmermann, Markus (2019): **Sequential Updating of Quantitative Requirements for Increased Flexibility in Robust Systems Design**. International Conference on Engineering Design (ICED19), Delft, Netherlands.

Hashemi Farzaneh, Helena; Angele, Ferdinand; Zimmermann, Markus (2019): **Bio-Inspired Design for Additive Manufacturing – Case Study: Microtiter Plate**. International Conference on Engineering Design (ICED19), Delft, Netherlands.

Pfingstl, Simon; Zimmermann, Markus (2019): **Strain-based Structural Health Monitoring: Computing Regions for Critical Crack Detection**. 12th International Workshop on Structural Health Monitoring (IWSHM 2019), Stanford, California, USA.

Kattner, Niklas; Shakirov, Eldar; Lindemann, Udo (2019): **An approach to assess engineering change effort retrospectively utilizing past engineering change information**. IFIP 16th International Conference on Product Lifecycle Management, Moscow, Russia.

Hermann, Katharina; Hostettler, Rafael; Zimmermann, Markus; Vazhapilli Sureshbabu, Anand (2019): **A Joint-Selective Robotic Gripper with Actuation Mode Switching**. 2019 IEEE 15th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE), Vancouver, BC, Canada.

Korus, Jan-Dominik; Karg, Philipp; Ramos, Pilar Garcia; Schütz, Christoph; Zimmermann, Markus; Müller, Steffen (2019): **Robust Design of a Complex, Perturbed Lateral Control System for Automated Driving**. 10th IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV 2019), Gdansk, Poland.

Gövert, Kristin; Schweigert-Recksiek, Sebastian; Tariq, Bilal; Krischer, Lukas; Lindemann Udo (2019): **Agile Development of a Microtiter Plate in an Inter-**

disciplinary Project Team. International Conference on Engineering Design (ICED19), Delft, Netherlands.

Schweigert-Recksiek, Sebastian; Koch, Christian; Lindemann, Udo (2019): **Matrix-Based Multivariate Analysis of Survey Data on Potentials for the Collaboration of Design and Simulation**. 21st International DSM Conference, Monterey, California, USA.

Shao, Rilian; Wahle, Martin; Zimmermann, Markus (2019): **Modelling of the steering system and the tie rod force for the steering feel assessment in a driving simulator**. 28th Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology 2019, Aachen.

Gövert, Kristin; Heimicke, Jonas; Lindemann, Udo; Albers, Albert (2019): **Interview Study on the Agile Development of Mechatronic Systems**. International Conference on Engineering Design (ICED19), Delft, Netherlands.

Saad, Daniel; Rötzer, Sebastian; Zimmermann, Markus (2019): **Set-based Design in Agile Development: Developing a Banana Sorting Module – A Practical Approach**. 2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Macau, China.

Dengler, Christian; Weidmann, Dominik; Lohmann, Boris; Mörtl, Markus (2019): **Modeling and Analyzing Dynamic Cycle Networks in Product-Service System Development using System Dynamics**. 11th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems, IPS² 2019, Zhuhai and Hong Kong, China.

Li, Huaxia; Zou, Minjie; Weidmann, Dominik; Amin Cheaib, Sadek; Moerl, Markus; Vogel-Heuser, Birgit (2019): **Model-based Systems Engineering Process for Supporting Variant Selection in the Early Product Development Phase**. 2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Macau, China.

Brüning, Ralf; Faulstich, Martin; (...) Mörtl, Markus; et al. (2019): **Zirkuläre Wertschöpfung**. VDI e.V. (Reihe VDI-Handlungsfelder Dezember 2019), Düsseldorf.

Neuerscheinungen des Lehrstuhls

Christoph Hollauer: Workshop-based Tailoring of Interdisciplinary Product Development Processes by Means of Structural Analysis

The creation and use of reference process models is a best practice to support planning and orchestrating complex product development projects. However, in order to become useful for supporting specific projects, reference process models need to be tailored first. This

step requires extensive knowledge, communication, and is hindered by the complex network character of process models. The thesis presents a graph-based approach for calculating structural metrics which provide information to conduct tailoring in collaborative workshops.

Hollauer, C.: Workshop-based Tailoring of Interdisciplinary Product Development Processes by Means of Structural Analysis. München: TUM, Diss 2019.

Veranstaltungskalender



18. – 21. Mai 2020
DESIGN 2020 – 16th International Design Conference
Dubrovnik, Kroatien
www.designconference.org

15. Mai 2020
FESTKOLLOQUIUM zum Thema Produktentwicklung anlässlich des 90. Geburtstags von Prof. em. Dr.-Ing. Klaus Ehrelsing Garching b. München

**THINK.
MAKE.
START.**
15. September 2020
DEMODY DAY TMS #11
Garching b. München
www.thinkmakestart.com



13. – 15. Oktober 2020
22th International Dependency and Structure Modelling (DSM) Conference
Montréal, Kanada
www.dsm-conference.org

Impressum

Die  LPL news werden herausgegeben vom:

Lehrstuhl für Produktentwicklung und Leichtbau
Technische Universität München
Prof. Dr. Markus Zimmermann
Boltzmannstr. 15
D – 85748 Garching bei München

Tel. 089 289-15151

www.mw.tum.de/lpl/

Verantw. i.S.d.P.
Prof. Dr. Markus Zimmermann
zimmermann@tum.de

Redaktion
Julian Stumpf, M.Sc.
julian.stumpf@tum.de
Tel. 0176 30988332

Layout
Eva Körner

ISSN 2568-9843