



NEWS

Ausgabe Dezember 2020

**Dissertation von Dr.-Ing. D. Roth über
Wissensmanagement mit Gisbert-
Lechner-Preis ausgezeichnet**



Förderung der Leichtbauforschung

Forschungsthema „Ressourceneffiziente
Leichtbauoptimierung“ **bewilligt**

Gefördert durch

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Themen in dieser Ausgabe:

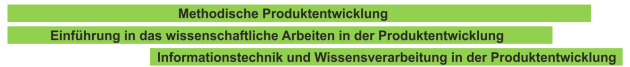
- Vorstellung der Arbeitsgruppe MPE
- Ab- und Zugänge
- Kurzporträts laufender Forschungsthemen
- Abgeschlossene Forschungsthemen
- Begehung des Sonderforschungsbereichs SFB1244 in Stuttgart
- Förderung der Leichtbauforschung
- Verleihung des Gisbert-Lechner-Preises
- NordDesign 2020 und CellMAT 2020 als digitale Konferenzen
- Konstruktionswettbewerb mit STIHL



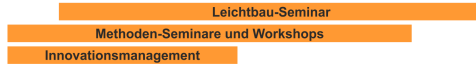
FORSCHUNG



LEHRE

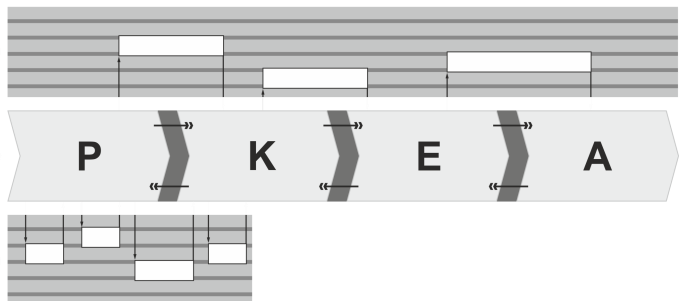
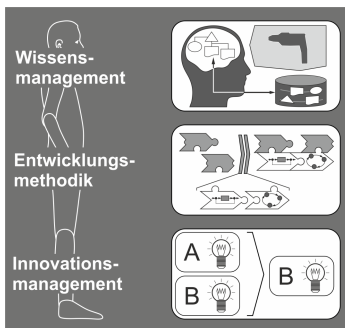


INDUSTRIE



Das methodische Entwickeln von Produkten hilft, Produktentwicklung effektiv und effizient zu betreiben. Dabei wird das Ziel qualitativ hochwertige Produkte kosten- und zeitoptimiert auf den Markt zu bringen unterstützt. Die Arbeitsgruppe „Methodische Produktentwicklung“ (MPE) des IKTD beschäftigt sich seit vielen Jahren mit diesen Herausforderungen und leistet wesentliche Beiträge in Forschung, Lehre und Industriekooperationen.

Unser Angebot für das industrielle Umfeld besteht in der methodischen Begleitung (branchenunabhängig) wahlweise einzelner oder aller Phasen des Produktentwicklungsprozesses von der Ideengenerierung bis zur Konstruktion neuer Produkte. Zur Weiterbildung von Mitarbeitern bieten wir Seminare und Workshops an, wie beispielsweise zur systematischen Leichtbauproduktentwicklung oder dem Innovationsmanagement.



Das Team der MPE am IKTD



Gruppenleiter
Dr. Daniel Roth



F. Laufer



E. Garrelts



P. Hommel



M. Voigt



G.-J. Tüzün



Y. Paliyenko

Interesse an einer Mitarbeit?

Bewerben Sie sich auf ausgeschriebene Stellen oder initiativ!

Ab- und Zugänge



T. Herrmann



M. Kazmaier



G.-J. Tüzün



Y. Paliyenko

Ein herzlicher Dank gilt unseren ausgeschiedenen Kollegen. Herr **Thorsten Herrmann** forschte in seiner fünfjährigen Beschäftigung am Institut sehr erfolgreich im Bereich der methodischen Unterstützung radikaler Innovationen. Herrn **Michael Kazmaier** danken wir für seine Arbeit im Bereich der Additiven Fertigung. Wir wünschen beiden für die Zukunft privat und beruflich alles Gute.

Unsere Neuzugänge heißen wir herzlich willkommen. Herr **Gregory-Jamie Tüzün** forsch seit Juni 2020 im Projekt „Gestalten von und mit AM-gerechten Lösungsprinzipien“. Herr **Yevgeni Paliyenko** ist seit September 2020 am IKTD und forsch im Bereich der modularen und frugalen Produktentwicklung. Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit!



REFF^{light}

Felix Laufer, M. Sc.

+49(0)711 / 685-66053

felix.laufer@iktd.uni-stuttgart.de

Büro 1.212

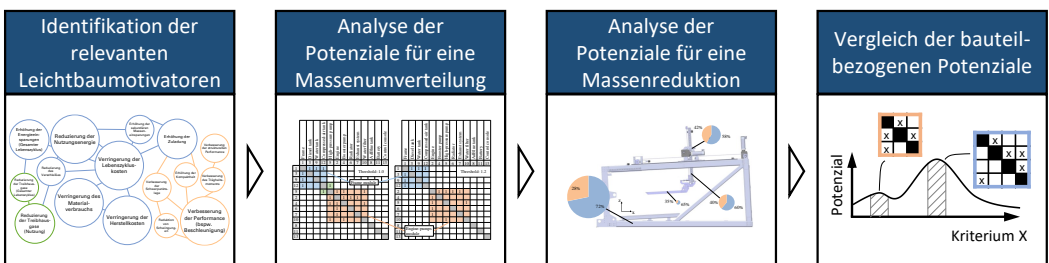
Motivation

Die effiziente Verwendung von Ressourcen bei einer Leichtbauoptimierung bedarf der Analyse des unterschiedlichen Potenzials verschiedener Bauteile in frühen Phasen der Produktentwicklung. Dafür müssen eine Reduzierung als auch eine Umverteilung von Masse sowie deren Wechselwirkungen für den Leichtbau betrachtet werden.

- ▶ **Ziel:** Die Erarbeitung einer Methodik für die ressourceneffiziente Leichtbauoptimierung in den frühen Phasen der Produktentwicklung.

Vorgehen und Ergebnisse

Die Methodik gliedert sich in Grundlagenuntersuchungen zu den Motivatoren im Leichtbau, zur Masse als technischen Optimierungsparameter sowie zur gegenseitigen Beeinflussung von Reduzierung und Umverteilung von Masse in verschiedenen Produkten. Des Weiteren werden auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse einzelne Methoden entwickelt, die den Produktentwickler bei der Analyse von Potenzialen für eine Massenumverteilung sowie eine Massenreduktion unterstützen sollen. Darauf aufbauend ist ein Vergleich der bauteilbezogenen Potenziale möglich, die wiederum als Ausgangspunkt für neue Leichtbauarchitekturen verwendet werden können. Das Bild beschreibt den vierstufigen Prozess der zu entwickelnden Methodik.





Design4SLM

Enno Garrelts, M.Sc.

+49(0)711 / 685-66040

enno.garrelts@iktd.uni-stuttgart.de

Büro 1.210

Motivation

Durch das additive Fertigungsverfahren Laserstrahlschmelzen werden metallische Werkstücke schichtweise direkt aus einer CAD-Datei aufgebaut. Dadurch lassen sich geometrisch hochkomplexe Bauteile mit einstellbaren Materialeigenschaften realisieren. Um das Potenzial des Verfahrens voll zu nutzen, werden im Forschungsprojekt GrantSLAM (Generic parts research and transfer – Selective Laser Melting) Prozesskenntnis, Werkstoffsimulation und Konstruktionsvorgehen für SLM interdisziplinär weiterentwickelt.

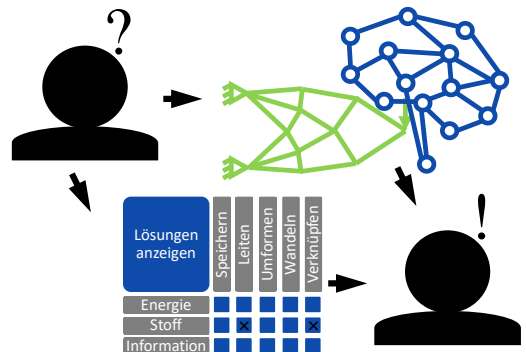
Zielsetzung

Im Teilprojekt Design4SLM wird untersucht, wie die erreichbare Bauteilkomplexität von Konstrukteuren für Funktionsintegration und Strukturleichtbau genutzt werden kann.

Unterstützung

Der Ansatz adressiert die ersten Grobentwürfe in Form von Handskizzen. Es werden zwei Tools und eine verbindende Vorgehensweise entwickelt, um Funktionsintegration und Strukturleichtbau möglichst frühzeitig zu berücksichtigen. Um die Funktionsintegration zu unterstützen, wird ein Konstruktionskatalog entwickelt, in dem Konstrukteure gezielt nach integrierten Lösungen suchen können. Der Strukturleichtbau wird mit Hilfe von künstlicher Intelligenz unterstützt.

Diese analysiert die Handskizzen und schlägt geeignete Kraftpfade vor. Die Vorgehensweise soll beide Aspekte verknüpfen, um einen funktionsintegrierten Grobentwurf mit maximalem Strukturleichtbau zu erreichen.





Konstruieren mit Plattenwerkstoffen

Patrick Hommel, M.Sc.

+49(0)711 / 685-60808

patrick.hommel@iktd.uni-stuttgart.de

Büro 1.207

Motivation und Problemstellung

Der Einsatz von Plattenwerkstoffen gewinnt aufgrund vieler Vorteile insbesondere bei der Entwicklung von Leichtbaukonstruktionen zunehmend an Bedeutung. Der typische Aufbau ermöglicht im Vergleich zu einem Blech mit gleicher Masse eine wesentlich höhere Biegesteifigkeit, weshalb Sandwichelemente besonders für biegebeanspruchte Bauteile geeignet sind. Darüber hinaus sind die guten Energieabsorptions- und die hohen Dämpfungseigenschaften sowie die vielseitigen Verarbeitungsmöglichkeiten weitere Potenziale von Plattenwerkstoffen als modernes Leichtbaumaterial.

Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass es auch erfahrenen Konstrukteuren an Kenntnissen beim Konstruieren und bei der Auswahl eines geeigneten Fügeverfahrens für den Einsatz bei Plattenwerkstoffen fehlt, was zu Einsatzhemmnissen dieser Bauweise führt. Aufgrund des Sandwichaufbaus und der jeweiligen Kernstruktur sind einige konventionelle Verbindungsmöglichkeiten nur bedingt einsetzbar oder benötigen aufwändige Vorbereitungen.

Zielsetzung

Um Plattenwerkstoffe optimal und gewinnbringend einzusetzen, sieht das IKTD insbesondere bei Verbindungstechniken sowie Gestaltungsempfehlungen großen Forschungsbedarf. Die zentrale Forschungsfrage des Projekts lautet: Wie können Konstrukteure die Vorteile von Plattenwerkstoffen geeignet einsetzen und wie lässt sich das Konstruieren mit Plattenwerkstoffen methodisch unterstützen?



[KVT-Fastening.de]





Planungsmethoden für adaptive Bauwerke

Michael Voigt, M.Sc.

+49(0)711 / 685-65835

michael.voigt@ikt.uni-stuttgart.de

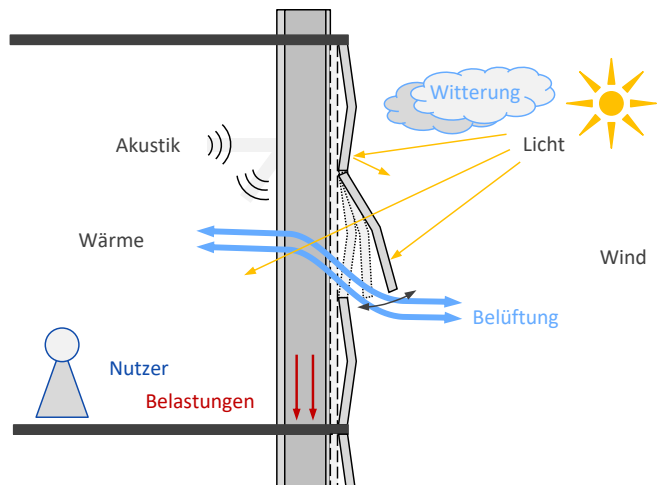
Büro 1.207

Motivation

Das IKTD beteiligt sich im DFG geförderten Sonderforschungsbereich 1244 „Adaptive Hüllen und Strukturen für die gebaute Umwelt von morgen“ mit dem Teilprojekt „Entwicklung von Planungs-, Entwurfs- und Konstruktionsmethoden für adaptive Bauwerke“. Adaptive Bauwerke stellen einen interdisziplinären Ansatz für zukünftige Gebäude dar, um im Bauwesen den immensen Ressourcenverbrauch bei gleichzeitig steigendem Bauvolumen bewältigen zu können. Nachdem der Fokus bisheriger Forschungsaktivitäten innerhalb des SFB 1244 auf der methodischen Unterstützung adaptiver Tragstrukturen lag, wird in weiteren Untersuchungen die Entwicklung adaptiver Hüllen methodisch unterstützt.

Zielsetzung

- Methodische Unterstützung bei der Entwicklung adaptiver Hüllen.
- Sicherstellung der engen und interdisziplinären Kopplung von planungs-, entwurfs- und konstruktionsmethodischen Inhalten aus den Bereichen Architektur, Bauingenieurwesen und Maschinenbau.



Symbolische Darstellung einer adaptiven Hülle in Interaktion mit den auf diese wirkenden Einflüssen.



AM-gerechtes Gestalten von Lösungsprinzipien

Gregory-Jamie Tüzün, B. Sc.

+49(0)711 / 685-68059

gregory-jamie.tuezuen@iktd.uni-stuttgart.de

Büro 1.210

Motivation und Problemstellung

Die additive Fertigung (engl.: Additive Manufacturing - kurz „AM“) wird nicht nur zur Herstellung von Prototypen, sondern auch mit steigendem Interesse zur Entwicklung von Endprodukten eingesetzt. Dabei ist die hohe Gestaltungsfreiheit auszunutzen und Produktvorteile durch die geringe Abhängigkeit der Komplexität von Bauteilen und den Fertigungskosten zu generieren. Die hieraus resultierenden Herausforderungen an eine AM-gerechte Gestalt sind frühzeitig in der Entwicklungsphase zu berücksichtigen, weshalb das IKTD an einer methodischen Unterstützung zur AM-gerechten Gestaltung von und mit Lösungsprinzipien forscht.

Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erlangung von Erkenntnissen über elementare Eigenschaften von AM-gerechten Lösungsprinzipien und der funktionsintegrierenden Gestaltung mit diesen. Durch die Entwicklung eines methodischen Vorgehens soll das Finden von AM-gerechten Bauteilgestalten zur Realisierung von Funktionen mittels additiv gefertigter Bauteile unterstützt und somit zweckmäßige Konstruktionen mit einem hohen Maß an Funktionsintegration und einer kompakten Bauweise hervorgebracht werden.

Um dies zu erreichen wird aktuell die AM-Gerechtigkeit näher untersucht, um eine Methode zur Entwicklung von Lösungsprinzipien zur Realisierung einzelner Funktionen abzuleiten. Als Teilergebnis ist eine systematische Sammlung von Lösungsprinzipien für additiv gefertigte Bauteile zu realisieren. Der Fokus liegt hierbei auf den beiden Fertigungsverfahren „Lasersintern“ und „Fused Deposition Modeling“.

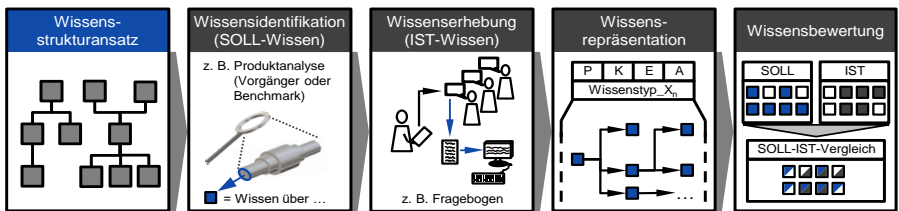


[3deo.co]

Welche Projekte wurden erfolgreich umgesetzt?

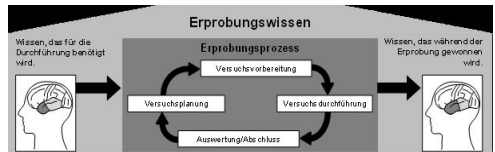
PDK^{bench}:

Methode zur systematischen Analyse und Bewertung von Produktentwicklungswissen. „Wie kann Produktentwicklungswissen definiert, strukturiert und analysiert werden, so dass eine Aussage bezüglich des vorhandenen Wissens sowie eine Abschätzung hinsichtlich des benötigten Wissens ermöglicht wird?“



RePro:

Rückführung von Erprobungswissen in die Produktentwicklung während der Dauerlauferprobungen auf Prüfständen. Effektivere und effizientere Nutzung von Wissen zur schnelleren Fehlererkennung und -vermeidung.



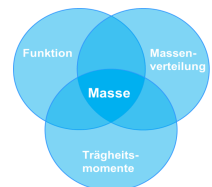
Inno^{bench}:

Praxisnahe und anwendbare Unterstützung der Unternehmen bei der Identifizierung der erfolgversprechendsten Produktideen sowie Verkürzung der Produktentwicklungszeiten durch frühzeitiges Erkennen von potenziellen Hindernissen und Risiken. „Die richtigen Dinge richtig tun“



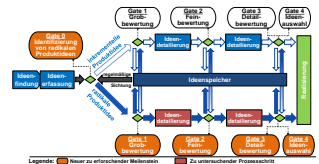
PD^{light}:

Entwicklung von Vorgehensweisen, Methoden und Tools zum funktions- und masserechten und damit leichtbaugerechten Konstruieren.

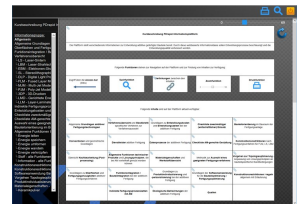


Welche Projekte wurden erfolgreich umgesetzt?

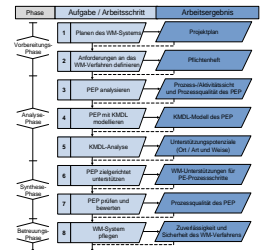
Inno^{radical}: Methodenbaukasten sowie methodisches Vorgehen zur praxisnahen und anwendbaren Unterstützung bei der Identifizierung von radikalen Produktideen.



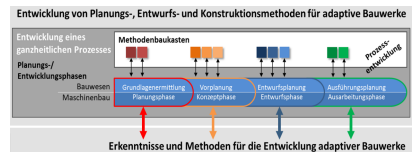
PD^{rapid}: Webbasierte Informationsplattform für die additive Fertigung. Unterstützung von Produktentwicklern in der Nutzung additiver Fertigungsverfahren.



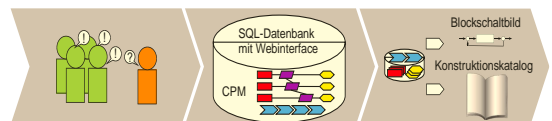
WM^{KMU}: Entwicklung und Erprobung einer Vorgehensweise für ein produktentwicklungsspezifisches Wissensmanagementsystem für kleine und mittlere Unternehmen zum Zwecke einer durchgängigen und zielgerichteten Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses.



Planungsmethoden für adaptive Bauwerke: Sicherstellung der engen und interdisziplinären Kopplung von Planungs- und Entwurfsaspekten aus den Bereichen Architektur, Bauingenieurswesen und Maschinenbau durch methodische Unterstützung.



HIKE: Konstruieren „von“ und „mit“ HIKE (Hybride Intelligente KonstruktionsElemente).

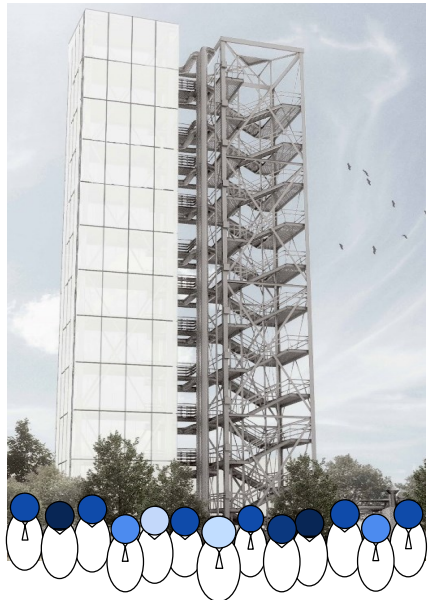


Begehung des Teilprojekts A01 des SFB1244

Zum Jahreswechsel 2020/2021 endet die erste Förderperiode des Sonderforschungsbereichs 1244 mit dem Titel „*Adaptive Hüllen und Strukturen für die gebaute Umwelt von morgen*“. Für die zweite Förderperiode bis 2024 wurde in den letzten Monaten in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Folgeantrag geschrieben. Die Bemühungen endeten am 08.09.2020 mit der Begehung des Sonderforschungsbereichs.

Innerhalb des Teilprojekts A01 werden aufbauend auf den Ergebnissen der ersten Förderperiode Forschungsfragen hinsichtlich der methodischen und prozessualen Unterstützung bei der Planung adaptiver Bauwerke beantwortet. Zentral hierbei ist der Gedanke der integralen Planung, bei der nicht nur alle Stakeholder, Planungsschritte und Schnittstellen über den gesamten Lebenszyklus aufgenommen werden, sondern auch in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den anderen Teilprojekten geeignete Methoden zu den Planungsschritten erarbeitet werden. Gleichzeitig wird untersucht, wie digitale Hilfsmittel (z. B. Building Information Modeling) genutzt werden können, um die Komplexität, die durch die adaptiven Systeme hervorgerufen wird, zu beherrschen.

Wir freuen uns mitteilen zu können, dass die Forschungsergebnisse der ersten Förderperiode und die geplanten Forschungen in der zweiten Förderperiode durch die Gutachter mit der Wertung „**exzellent**“ ausgezeichnet wurden.

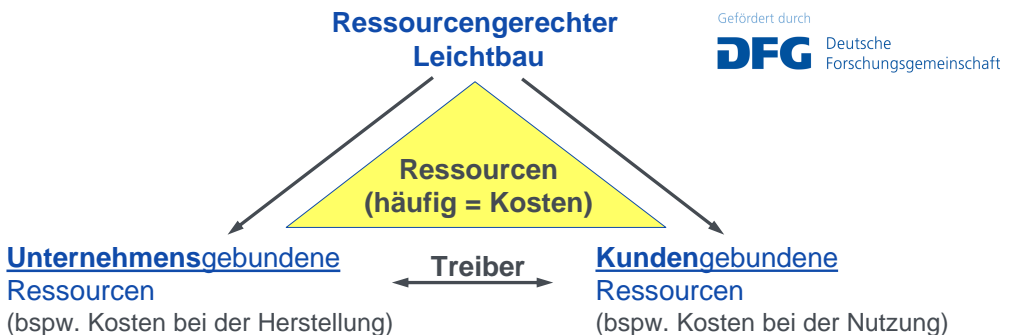


DFG-Förderung für die Leichtbauforschung in der MPE

Das Forschungsthema „ressourceneffiziente Leichtbauoptimierung“ (siehe dieses Heft, Forschungsthema: REFF^{light}) wird im Rahmen des DFG-Einzelförderprogramms über 24 Monate gefördert.

Der Kerngedanke des Projekts ist auf der einen Seite, den Leichtbau auf die Unternehmensbedürfnisse zuzuschneiden. Dies bedeutet, dass jeder Leichtbauoptimierungsprozess von unternehmensinternen und produktspezifischen Treibern abhängt, die es jedes Mal neu festzulegen gilt. Dieser Prozess soll durch die Analyse von Leichtbaupotenzial so präzise gestaltbar gemacht werden, dass die Unternehmen eine möglichst effiziente Ausbeute der eingesetzten Ressourcen für das Leichtbauprojekt realisieren können. Auf der anderen Seite sollen durch die ganzheitliche Analyse von Potenzialen, die neben der Reduzierung auch die Umverteilung von Masse berücksichtigen, Massenziele mit weniger Ressourceneinsatz umsetzbar sein. Dies ermöglicht gleichzeitig eine Ressourcenschonung auf Kundenseite bei der Benutzung der optimierten Produkte.

Somit verfolgt der Ansatz eine Reduktion von unternehmensgebundenen als auch kundengebundenen Ressourcen und unterstützt den Produktentwickler in frühen Phasen, den Leichtbauoptimierungsprozess in die für den jeweiligen Fall vorteilhafteste Richtung zu lenken.



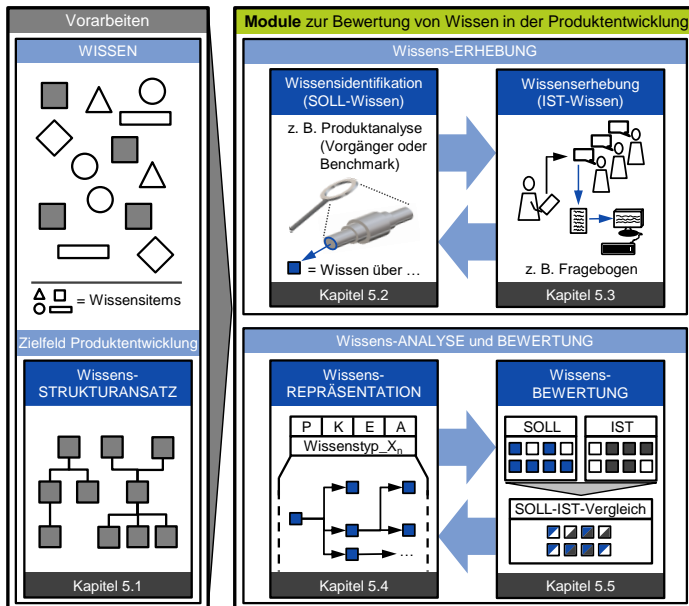
Erlangung der Doktorwürde sowie Erhalt des Gisbert-Lechner-Preises

Am 09.01.2020 fand nach langer und intensiver Forschungszeit die mündliche Prüfung von Herrn Daniel Roth im Rahmen seines Promotionsverfahrens statt. Seither darf er sich nun mit dem Dokortitel schmücken.

Eine besondere Ehre für die mit „summa cum laude“ bewertete Arbeit zur „Analyse und Bewertung von Wissen in der Produktentwicklung“ wurde ihm im Nachgang am 10.07.2020 mit der Verleihung des Gisbert-Lechner-Preises zuteil. Aufgrund der pandemiebedingten Umstände erfolgte eine Online-Präsentation seiner Arbeit und die Verleihung des Preises im Rahmen der Hauptversammlung des IMA-Fördervereins.

Wir gratulieren Herrn Dr.-Ing. D. Roth zum geglückten Abschluss und dem Erhalt des Preises.

Nachfolgend eine Visualisierung der erarbeiteten Gesamtmethode und Eindrücke des 09.01.2020.



Digitale Konferenzen NordDesign 2020 & CellMAT 2020

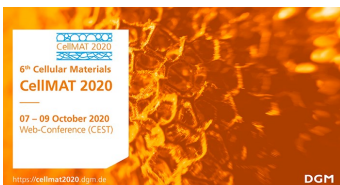
NordDesign 2020. Die erste digitale Konferenz, die seit dem Beginn der Corona-Pandemie für ein Mitglied der MPE-Gruppe stattfand, war die NordDesign Konferenz in Kopenhagen. Felix Laufer präsentierte am ersten Tag der dreitägigen Konferenz sein Paper zur „Massenverteilung als Ansatz zur Ableitung leichtbaugerechter Produktarchitekturen“.



Trotz der diversen Umstellungen für die Vortragenden und die Zuhörer, kamen einige interessante wissenschaftliche Diskussionen zustande. Die NordDesign wurde somit als sehr bereichernd eingestuft, wenngleich sich wieder auf den Besuch von Konferenzen in der „wirklichen Welt“ gefreut wird. Denn trotz der vergleichsweise komfortablen Situation der meisten Wissenschaftler*innen bzgl. ihrer Arbeitsmöglichkeiten: Wissenschaft lebt und entwickelt sich durch wissenschaftlichen Austausch und dieser bedarf des menschlichen Kontakts. Wir freuen uns, alle Kolleginnen und Kollegen - im wahrsten Sinne des Wortes - bald wieder die Hand reichen zu können!

CellMAT 2020. Vom 7. bis 9. Oktober 2020 fand die 6. CellMAT-Konferenz (International Conference on Cellular Materials) der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM) statt. Aufgrund der besonderen Situation musste diese Konferenz digital durchgeführt werden.

Herr Prof. Scheffler eröffnete die Konferenz, auf der 127 Teilnehmer aus 16 verschiedenen Ländern anwesend waren. Als Vertreter des IKTD stellte Patrick Hommel am zweiten Konferenztag seine aktuellen Forschungsergebnisse mit dem Vortragstitel „Application Potential of Aluminum Foam Sandwich: A Case Study of a Tooling Machine Component“ vor.



Dank der professionellen Organisation und der vielen Möglichkeiten zur Kommunikation konnten auch abseits der Vorträge spannende Diskussionen geführt werden, sodass der wissenschaftliche Austausch nicht zu kurz kam.

Bachelorprojektarbeit als Konstruktionswettbewerb in Kooperation mit STIHL

Das IKTD hat im vergangenen Wintersemester 2019/20 zum wiederholten Mal eine Bachelorprojektarbeit in Form eines Konstruktionswettbewerbs mit der Firma ANDREAS STIHL AG & Co. KG angeboten. Die Studierenden des fünften Fachsemesters der Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Mechatronik, Fahrzeug- und Motorentechnik sowie Technologiemanagement hatten dabei die Aufgabe, ein neuartiges Akku-Gerät für den nordamerikanischen Markt zu entwickeln.

Neben fachlichen Kenntnissen erlernten die Studierenden in dieser Projektarbeit Grundlagen des Projektmanagements und des wissenschaftlichen Arbeitens. Unterstützt wurden die interdisziplinären Projektteams, bestehend aus bis zu sechs Studierenden, von jeweils einem wissenschaftlichen Mitarbeiter des IKTDs und den Vertretern der Firma STIHL.

Innerhalb des Projekts sollten die Studierenden zunächst geeignete Märkte sowie bisherige Produkte recherchieren und analysieren, um neue Produktvisionen zu erstellen. Mithilfe verschiedener Methoden und Kreativitätstechniken entwickelten die Studierenden schrittweise und in regelmäßiger Absprache mit den Firmenvertretern Produktkonzepte bis hin zu ersten Prototypen. Die Abschlussveranstaltung im Hause STIHL, bei der die Studierenden ihre Ergebnisse vor unterschiedlichen Fachbereichen präsentieren konnten und das Siegerteam prämiert wurde, haben diese Projektarbeit erfolgreich abgerundet.

Wir bedanken uns bei der Firma STIHL und allen Studierenden für das Engagement sowie die tolle Zusammenarbeit und freuen uns bereits jetzt auf zukünftige Konstruktionswettbewerbe mit spannenden Themenstellungen.

Stehen auch Sie vor zukunftsrelevanten Herausforderungen? Über Ihren Themen-vorschlag freuen wir uns.



Wo Sie uns finden

Anreiseadresse:

IKTD, Pfaffenwaldring 9, 70569 Stuttgart

Weitere Informationen zur Anreise an unser Institut entnehmen Sie bitte unserer Website:

<https://www.iktd.uni-stuttgart.de/institut/kontakt/>

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Daniel Roth

Stlv. Leiter Konstruktionstechnik / Gruppenleiter Methodische Produktentwicklung

+49 (0) 711 / 685-60240 oder 66055

daniel.roth@iktd.uni-stuttgart.de

Anstehende Veranstaltungen / Seminare

- | | |
|-------------------------|--|
| 20.05.2021 | Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung
SSP 2021, Konferenz in Stuttgart, Deutschland
www.iao.fraunhofer.de/lang-de/veranstaltungen/798/ |
| 16.08.2021 - 20.08.2021 | International Conference on Engineering Design
ICED 2021, Konferenz in Göteborg, Schweden
www.iced.designsociety.org/ |
| In Absprache mit Ihnen | Leichtbau-Inhouse-Seminar
www.iktd.uni-stuttgart.de/dienstleistungen/mpe/leichtbau/

Innovationsmanagement-Inhouse-Seminar
www.iktd.uni-stuttgart.de/dienstleistungen/mpe/innovationsmanagement/ |