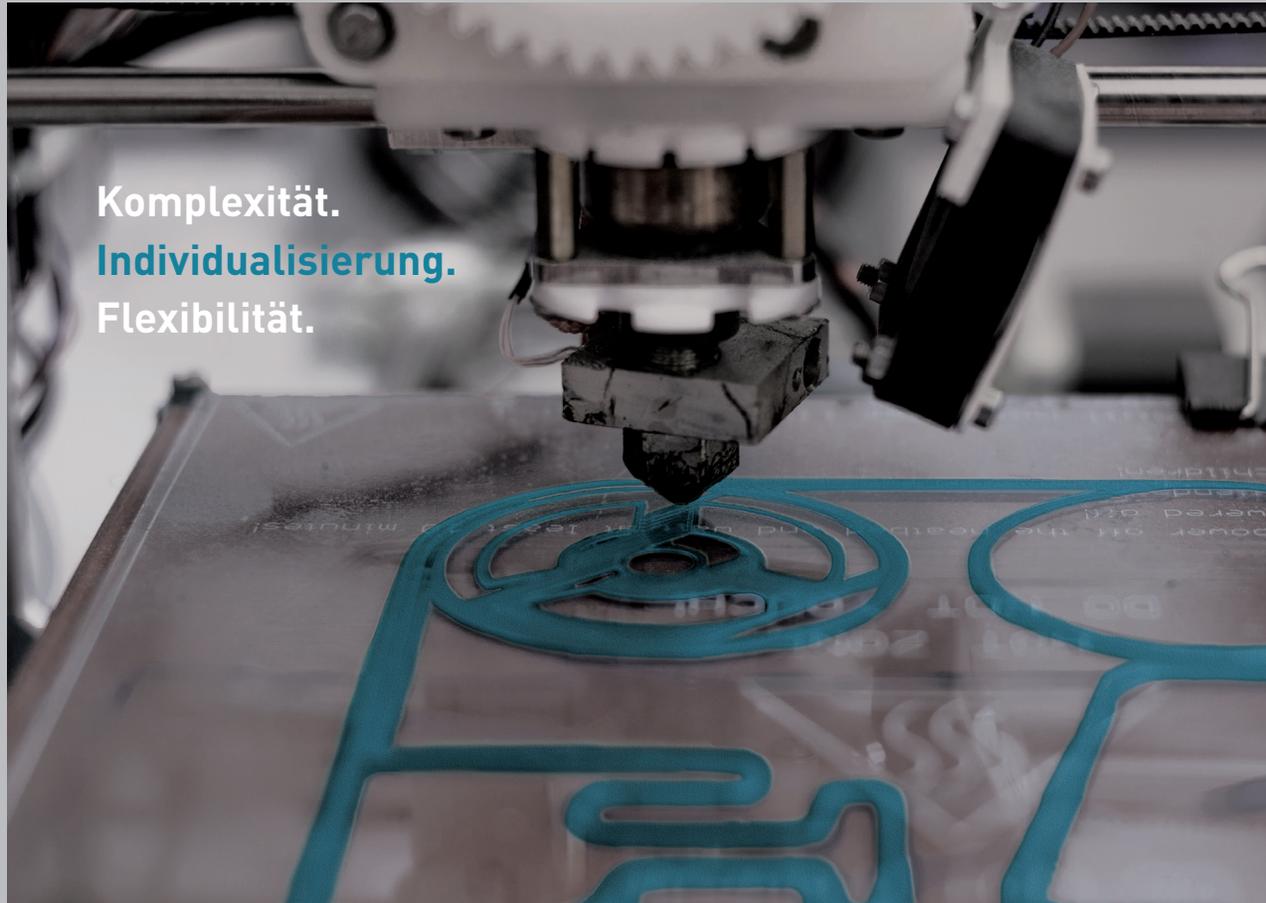




# Steinbeis

## Tagungsband Steinbeis Engineering Tag 2015



Komplexität.  
Individualisierung.  
Flexibilität.

15. April 2015  
Haus der Wirtschaft, Stuttgart





**Tagungsband**

**Steinbeis Engineering Tag 2015**

**Komplexität. Individualisierung. Flexibilität.**

15. April 2015

Haus der Wirtschaft, Stuttgart

## Impressum

© 2015 Steinbeis-Edition

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

Steinbeis-Stiftung [Hrsg.]  
Tagungsband | Steinbeis Engineering Tag 2015  
Komplexität. Individualisierung. Flexibilität.

1. Auflage, 2015 | Steinbeis-Edition, Stuttgart  
ISBN 978-3-95663-035-4

Satz: Steinbeis-Edition  
Titelbild: ©fotolia.de/ulldellebre  
Druck: WIRmachenDRUCK GmbH, Backnang

Steinbeis ist weltweit im unternehmerischen Wissens- und Technologietransfer aktiv. Zum Steinbeis-Verbund gehören derzeit rund 1.000 Unternehmen. Das Dienstleistungsportfolio der fachlich spezialisierten Steinbeis-Unternehmen im Verbund umfasst Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie Aus- und Weiterbildung für alle Technologie- und Managementfelder. Ihren Sitz haben die Steinbeis-Unternehmen überwiegend an Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, die originäre Wissensquellen für Steinbeis darstellen. Rund 6.000 Experten tragen zum praxisnahen Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bei. Dach des Steinbeis-Verbundes ist die 1971 ins Leben gerufene Steinbeis-Stiftung, die ihren Sitz in Stuttgart hat. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Titel aus dem Steinbeis-Verbund.

177090-2015-04 | [www.steinbeis-edition.de](http://www.steinbeis-edition.de)

# Vorwort

## Komplexität. Individualisierung. Flexibilität.

Die zunehmende Individualisierung von Produkten – ganz gleich ob Autos, Smartphones oder Kleidung – ist einer der Gründe, warum Industrie 4.0 ins Leben gerufen wurde: um eine industrielle Fertigung ab Stückzahl eins wirtschaftlich zu ermöglichen. Dabei spielen additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) eine wichtige Rolle. Dank ihnen können Kleinserien mit hohen Qualitätsansprüchen realisiert und das technische Know-how dennoch im eigenen Unternehmen gehalten werden. Darüber hinaus beschleunigen sie die kundenspezifische Produktentwicklung und berücksichtigen dabei das Kunden-Feedback über den gesamten Produktlebenszyklus.

Der 3. Steinbeis Engineering Tag am 15. April 2015 im Stuttgarter Haus der Wirtschaft beschäftigt sich deshalb mit der Fragestellung, welche Auswirkungen der Einsatz von Additive Manufacturing auf die unternehmerischen Prozesse, Informationssysteme bis hin zu den Geschäftsmodellen haben kann.

Steinbeis hat zu diesem Thema zusammen mit der Universität Stuttgart und der Fachhochschule Aachen eine Studie durchgeführt, die folgende Fragen beantworten soll:

- Ist Additive Manufacturing nur eine neue Technologie oder muss die gesamte Wertschöpfungskette neu definiert werden?

- Kann man direkt aus jedem CAD-System „drucken“ oder bedarf es dazu spezieller Voraussetzungen?
- Benötigt man künftig kein Fertigungswissen mehr, um Produkte mit 3D-Druck herzustellen?

Im Rahmen des Steinbeis Engineering Tags werden Experten aus Industrie und Wirtschaft zu diesen Fragen Stellung nehmen und das Thema Additive Manufacturing damit aus einem anderen Blickwinkel betrachten.

Der Workshop am Nachmittag soll es den Teilnehmern ermöglichen, in kleinen Projektgruppen (Schwerpunkte Produkt, Prozess, Vernetzung) unter Berücksichtigung aktueller Förderprogramme auf EU- und bundesweiter Ebene erste konkrete Ideen zu entwickeln und neue Projekte für ihr Unternehmen rund um das Thema Additive Manufacturing zu generieren.

Wir freuen uns, Sie in Stuttgart zu begrüßen.



Prof. Dr.-Ing.  
Günther Würtz



Uwe Haug

Steinbeis .....	5
Programm .....	8
Steinbeis Engineering Group .....	9
<b>Prof. Dr.-Ing. Günther Würtz</b>	
Impulsreferat: Die konfigurierbare, kundenorientierte Wertschöpfung – welche Rolle Additive Manufacturing dabei spielen kann .....	10
<b>PD Dr. Heiner Lasi, Dominik Morar, Michelle Moisa</b>	
Studienergebnisse:	
Der Wertschöpfungsbeitrag von Additive Manufacturing .....	13
Steinbeis Engineering Studie 2015 .....	15
<b>Dr.-Ing. Andreas Wolf</b>	
Praxisbeitrag: Additive Fertigung für Verpackungsanlagen auf Roboterbasis – Chancen und Risiken .....	16
<b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz</b>	
Projektbeitrag: 3D-Druck als Werkzeug der Kundenindividualisierung im Handel .....	20
<b>Tobias King</b>	
Praxisbeitrag: Neue Geschäftsmodelle mit 3D-Druck .....	22
<b>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel, Frank Schubert</b>	
Projektbeitrag: 3D-Druck von Flugsteuerungskomponenten – Neue Designprinzipien ermöglichen höchste Gewichtsersparnis .....	24
<b>Dr. Jonathan Loeffler</b>   Workshopmoderation .....	28
<b>Dr. Sami Rabieh</b>   Gruppenmoderation .....	29
Notizen .....	30

# Steinbeis

## Technologie.Transfer.Anwendung.

Steinbeis ist weltweit im unternehmerischen Wissens- und Technologietransfer aktiv. Zum Steinbeis-Verbund gehören derzeit rund 1.000 Unternehmen. Das Dienstleistungsportfolio der fachlich spezialisierten Steinbeis-Unternehmen im Verbund umfasst Forschung und Entwicklung, Beratung und Expertisen sowie Aus- und Weiterbildung für alle Management- und Technologiefelder. Ihren Sitz haben die Steinbeis-Unternehmen überwiegend an Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, die originäre Wissensquellen für Steinbeis darstellen. Rund 6.000 Experten tragen zum praxisnahen Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bei.

Dach des Steinbeis-Verbundes ist die 1971 ins Leben gerufene Steinbeis-Stiftung, die ihren Sitz in Stuttgart hat.

### **Forschung und Entwicklung**

Innovationen sichern Unternehmen einen Vorsprung im globalen Wettbewerb. Unser Steinbeis-Verbund führt Forschungs- und Entwicklungsprojekte kunden- und transferorientiert durch. Mit unserem aktuellen Fachwissen stiften wir so ökonomischen Nutzen für unsere Kunden.

### **Beratung und Expertisen**

Kompetente Beratung ist die Basis für erfolgreiche Umsetzung. Mit unserem flächendeckenden Expertennetzwerk sind wir Ansprechpartner sowohl für Kleinunternehmen, als auch für mittelständische und große Unternehmen. Unser Portfolio reicht von Kurzberatungen bis zu umfassenden Unternehmens- und Projektberatungen zu Problemstellungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

### **Aus- und Weiterbildung**

Lebenslanges Lernen ist heute ein zentraler Wettbewerbsfaktor, für Mitarbeiter in Großkonzernen wie für Einzelunternehmer. Überzeugende und fundierte Kompetenz setzt voraus, dass der Einzelne sein Wissen aktuell hält und situativ erfolgreich anwendet. Dabei unterstützt ihn der Steinbeis-Verbund: Wir stellen Wissen und Methoden praxisnah in Aus- und Weiterbildung zur Verfügung, um Kompetenzen erfolgreich entwickeln zu können.

## Steinbeis-Tag



Einmal im Jahr lädt Steinbeis Kunden, Partner und die interessierte Öffentlichkeit zum Steinbeis-Tag nach Stuttgart ein. In einer Fachausstellung geben an diesem Tag Zentren aus dem Verbund Einblick in ihre Projektarbeit, stellen neue Entwicklungen vor und stehen für Gespräche zur Verfügung. Kurzvorträge am Nachmittag vertiefen für das interessierte Fachpublikum einzelne Fragestellungen.

[www.steinbeis-tag.de](http://www.steinbeis-tag.de)

## Steinbeis Consulting Forum



Das Steinbeis Consulting Forum ist das Forum für Unternehmensberatung und Wirtschaftsförderung des Steinbeis-Verbunds. Es vernetzt gezielt Experten aus allen Beratungsbereichen und Entscheider aus privaten und öffentlichen Unternehmen, um aktuelle Managementthemen zu diskutieren sowie Trends aufzuzeigen. Consulting ist ein Prozess, der Partner, Kunden und einen konkreten Wert umfasst und dessen Basis ein konkreter Lösungsweg und/oder eine Lösung ist. Ein Mehrwert liegt in der erfolgreichen Vernetzung aller (potenziell) Beteiligten.

Die Steinbeis Consulting Tage sind die Veranstaltungen, auf denen aktuelle Themen im zweijährigen Turnus unter wechselnden Schwerpunkten diskutiert werden. Die Steinbeis Consulting Studien greifen diese Themen auf und bieten Lösungen an. Sie werden vom Steinbeis Consulting Forum herausgegeben.

Zertifizierte Seminare ergänzen das Angebot des Steinbeis Consulting Forums. Sie vermitteln umfassenden Einblick in aktuelle Beratungsthemen.

Das Steinbeis Consulting Forum wird inhaltlich von einer Gruppe von Steinbeis-Experten getragen.

[www.steinbeis-consulting-forum.de](http://www.steinbeis-consulting-forum.de)

## Steinbeis Engineering Forum



Das Steinbeis Engineering Forum ist das Forum für transferorientierte Forschung und Entwicklung im Steinbeis-Verbund. Es vernetzt die am Produktentstehungsprozess Beteiligten, um aktuelle Fragestellungen eines erfolgreichen Engineerings zu diskutieren und Perspektiven aufzuzeigen. Denn ein erfolgreicher Produktentstehungsprozess, dessen Produktverständnis auch Dienstleistungen umfassen kann, ist ein wesentliches Kriterium für erfolgreiche Unternehmen.

Auf dem im zweijährigen Turnus stattfindenden Steinbeis Engineering Tag wird diese Thematik unter wechselnden Schwerpunkten im Hinblick auf Product Engineering, Process Engineering und Project Engineering beleuchtet. Die Herausforderungen des technologischen wie gesellschaftlichen Wandels machen aber auch ein produktorientiertes, geführtes Wissenschaften und Forschen unabdingbar. Die Kriterien eines erfolgreichen, transferorientierten Wissenschafts- und Forschungsmanagements diskutiert das Max Syrbe-Symposium.

Die Steinbeis Engineering Studien zeigen Problemstellungen in der Praxis auf und bieten Lösungen an. Sie werden vom Steinbeis Engineering Forum herausgegeben, das inhaltlich von einer Gruppe von Steinbeis-Experten getragen wird.

Zertifizierte Seminare ergänzen das Angebot des Steinbeis Engineering Forums. Sie vermitteln umfassenden Einblick in aktuelle Engineeringthemen.

[www.steinbeis-engineering-forum.de](http://www.steinbeis-engineering-forum.de)

### Steinbeis Competence Forum



Das Steinbeis Competence Forum ist das Forum für Aus- und Weiterbildung im Steinbeis-Verbund. Es stellt die Plattform für aktu-

elle Fragestellungen der Kompetenzentwicklung und des Kompetenzmanagements dar als ein wesentliches Element einer erfolgreichen Aus- und Weiterbildung. Wissen ist eine notwendige Voraussetzung, selbstorganisiertes, situatives Umsetzen des Wissens (also Kompetenz) eine hinreichende für Erfolg – sowohl persönlichen, als auch unternehmensbezogenen.

Die Steinbeis Competence Tage sind die zentralen Steinbeis Veranstaltungen, die diese Thematik unter jährlich wechselnden Schwerpunkten diskutieren. Die Steinbeis Competence Studien sollen dem Aufzeigen aktueller Situationen und erfolgversprechender Zukunftsperspektiven dienen. Sie werden regelmäßig durchgeführt und vom Steinbeis Competence Forum herausgegeben.

Zertifizierte Seminare ergänzen das Angebot des Steinbeis Competence Forums. Sie vermitteln umfassenden Einblick in aktuelle Kompetenzthemen.

Das Steinbeis Competence Forum wird inhaltlich von einer Gruppe von Steinbeis-Experten getragen.

[www.steinbeis-competence-forum.de](http://www.steinbeis-competence-forum.de)

Weitere Informationen über  
den Verbund finden Sie auf:  
[www.steinbeis.de](http://www.steinbeis.de)





## II. Additive Manufacturing und Industrie 4.0: Ideen-Workshop

### Workshopmoderation:

- › Dr. Jonathan Loeffler  
Steinbeis-Europa-Zentrum Karlsruhe

### Gruppenmoderation:

- › Dr. Sami Rabieh  
bwcon GmbH
- › PD Dr. Heiner Lasi  
Universität Stuttgart
- › Dominik Morar  
Universität Stuttgart

14.00

### Ideen-Workshop: Produkte – Prozesse – Wertschöpfungsnetzwerke: Optimierung durch Additive Manufacturing

16.30

### Ende des Workshops und des Steinbeis Engineering Tags

Weitere Informationen über die  
Steinbeis Engineering Group auf:

[www.steinbeis-engineering-group.de](http://www.steinbeis-engineering-group.de)



## Steinbeis Engineering Group

### Entwicklung.Forschung.Vorsprung.

Das Steinbeis Engineering Forum wird inhaltlich von einer Gruppe von Steinbeis-Experten getragen, die als Steinbeis Engineering Group agiert. Sie geht auf eine Initiative von Prof. asoc. univ. PhDr. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Arno Voegele, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Produktion und Management, Prof. Dr.-Ing. Günther Würtz, Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Management - Innovation - Technologie (MIT) und der Steinbeis-Zentrale zurück. Sie ist offen für alle interessierten Zentren im Steinbeis-Verbund.

Unter Engineering versteht die Group nach VDMA-Definition die Funktionen Produktplanung/Design, Produktentwicklung, Produktion, technischer Vertrieb und die gesamte Prozessplanung mit den Querschnittsprozessen Projekt-, Technologie-, Qualitäts-, Risiko-, Anforderungs- und Änderungsmanagement aber auch die notwendige Logistik. Ziel der Group und des Forums ist die Vernetzung von Product Engineering (Auslegung und Gestaltung auf der Produktseite), Process Engineering (Konfiguration von Prozessen, Industrial Engineering) und von Project Engineering (Einhaltung von Projekt-Terminen und -Kosten und vor allem Kundenanforderungen).

# Impulsreferat: Die konfigurierbare, kundenorientierte Wertschöpfung – welche Rolle Additive Manufacturing dabei spielen kann

**Prof. Dr.-Ing. Günther Würtz | Steinbeis-Transferzentrum Management - Innovation - Technologie (MIT), Mitbegründer der Steinbeis Engineering Group**

Die zunehmende Individualisierung von Produkten – ganz gleich ob Autos, Smartphones oder Kleidungsstücke – ist einer der Gründe für die Entstehung von Industrie 4.0: um mithilfe einer hochflexiblen Produktion individualisierte, digital veredelte Produkte und Dienstleistungen herzustellen. Dazu müssen alle Bereiche der industriellen Wertschöpfungskette miteinander vernetzt werden: die Produktentwicklung, die Fertigung und Logistik sowie die Komponenten der Produkte selbst. Hierdurch können neue Wertschöpfungsprozesse und Kooperationsformen entstehen, die wiederum neue Methoden und Werkzeuge bei der Produktentwicklung und der Produktionsgestaltung erfordern.

Die Additive Fertigung (Additive Manufacturing, AM) hat das Potenzial, den Wertschöpfungsprozess zu verändern:

- In der Produktentwicklung kann der Kunde mithilfe von AM selbst Komponenten nach seinen Wünschen mitgestalten (sog. Co-Innovation) – er wird somit aktiver Partner im Produkt-Design-Team und greift damit direkt in die „Gestaltungsfreiheit“ der Produktentwicklung ein.
- In der Produktion können einmalige, kundenspezifische Sonderprozesse durch die AM-Technologie entweder vereinfacht oder komplett an externe

Dienstleister bis hin zum Kunden ausgelagert werden – damit kommen neue (Wertschöpfungs-)Partner ins Spiel.

Diese „Eingriffspunkte“ durch den Kunden in die Wertschöpfungskette können somit die kompletten Prozesse des Herstellers bis hin zu seinem Geschäftsmodell verändern:

- So kann beispielsweise mithilfe von AM die Bereitstellung und Montage von Ersatzteilen direkt durch den Kunden oder durch lokale Dienstleister vor Ort erfolgen (Production on Site). Dazu müssen solche „passenden“ Dienstleister allerdings zuerst identifiziert und dann in die eigene Value Chain soweit wie erforderlich integriert werden.
- Andererseits können kundenspezifische Lösungen erst nach Beauftragung hergestellt und somit Nachfrage-Flops („Ladenhüter“) vermieden werden (Production on Demand): (Kundenindividuelle) Produktion erst bei Bedarf und somit erheblich verringerte Variantenkosten.

An welcher Stelle dieser „Eingriff“ erfolgen kann, hängt von der Gestaltung der Produkt- und Prozess-Architektur ab. Die Ideallösung scheinen dabei autonome Module sowohl bei Produkten als auch bei Prozessen zu

sein, die über standardisierte Schnittstellen miteinander kommunizieren können und so den Anspruch nach notwendiger Verbindung einerseits und nach erforderlicher (Kunden-)Flexibilität andererseits erfüllen.

Die Anforderungen, die daraus an die Produktstruktur resultieren, beziehen sich in erster Linie auf ein Regelwerk hinsichtlich der Gestaltung der Freiheitsgrade/Lösungsräume, die dem Kunden zugestanden werden können, ohne dabei die eigenen Kernfunktionen/-kompetenzen des Unternehmens negativ zu beeinflussen.

Für die Prozessstruktur bedeutet dies, Standards auch für kundenspezifische Teilprozesse festzulegen, die vom Hersteller auf der Basis definierter Prozessfaktoren nachhaltig sicher beherrscht und kostengünstig realisiert werden können.

Die Steinbeis Configuration Tool Box beschreibt diese Gestaltungsregeln für die Produkt- und Prozess-Architektur und die zugehörigen Schnittstellen durch eine Fokussierung auf folgende Schwerpunkte:

- Tool-Box 1: Gestaltungsregeln für die Entwicklung von Baukästen
- Tool-Box 2: Gestaltungsregeln für die Konfiguration von Modulen
- Tool-Box 3: Gestaltungsregeln für die Vernetzung von Produkt- und Prozess-Modulen

AM wird die bislang vorherrschende Denkweise bzgl. der Gestaltung der Erzeugnisstruktur des Produkts und der Wertschöpfungsstruktur der Prozesse möglicherweise nachhaltig verändern:

- Vom heute vorherrschenden Ansatz eines hierarchischen Produktaufbaus (auf Basis einer entsprechenden Strukturstückliste) mit einem dadurch festgelegten sequenziellen Prozessablauf (von Fertigung über Montage bis zur Auslieferung) wird sich eine Veränderung ergeben hin zu:
- Kernfunktionen und Lösungsräumen mit entsprechenden gestalterischen Freiheiten für die Produkte in Verbindung mit einer generischen Gestaltung einzelner Prozessmodule, die von unterschiedlichen Partnern in einem Wertschöpfungsnetzwerk erbracht werden können.

Der Einsatz von AM wird also dazu führen, dass eine zunehmende Modularisierung im Unternehmen bzgl. Produkt(funktion)en und Prozessen in Verbindung mit neuen Geschäftsmodellen erfolgen wird, um die einzelnen Module wieder zu einer integrierten Lösung für die komplette Wertschöpfung eines kombinierten Produkt-Dienstleistungsangebots zusammen zu führen. Damit ist ein kundenorientierter Wertschöpfungsprozess möglich, in dem Komplexität durch Individualisierung mit Flexibilität beherrscht werden kann.

## Prof. Dr.-Ing. Günther Würtz



Günther Würtz studierte Ingenieurwissenschaften an der Universität Stuttgart. Anschließend arbeitete er als Wissenschaftler und Berater beim Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung

und promovierte parallel dazu im Bereich Automatisierungstechnik.

Daraufhin war er für verschiedene internationale Unternehmen als Produktions- und Werksleiter tätig, bevor er sich wieder der Beratung zuwandte.

Günther Würtz leitet mehrere Steinbeis-Unternehmen, die sich schwerpunktmäßig mit dem Management von Produkt- und Prozessinnovationen und deren Vernetzung beschäftigen. Neben Beratungsprojekten mit Industrieunternehmen ist Günther Würtz auch an ausgewählten (inter-)nationalen Forschungsprojekten zu diesen Themenfeldern beteiligt; auch seine Lehrtätigkeit an der Steinbeis-Hochschule Berlin fokussiert auf den Schwerpunkt des Vernetzten Engineerings.

## Steinbeis-Transferzentrum Management – Innovation – Technologie (MIT)

Das Steinbeis-Transferzentrum MIT ist ein Unternehmen im Steinbeis-Verbund und beschäftigt sich mit dem Thema „Vernetztes Engineering“ mit folgenden fachlichen Schwerpunkten:

- **Projekt-Engineering:** die Entwicklung und Implementierung des unternehmensspezifischen Produkt-Entstehungs-Prozesses (myPEP) zur standardisierten Abwicklung von Kunden(entwicklungs)-Projekten
- **Varianten-Engineering:** die Entwicklung und Implementierung des unternehmensspezifischen Varianten-Management-Systems (myVariants) zur nachhaltigen Beherrschung komplexer Produkt-/Prozess-Strukturen in der kompletten Lieferkette
- **Innovation-Engineering:** die Entwicklung und Implementierung integrierter Produkt- und Dienstleistungssysteme in Abstimmung mit dem kompletten Business Modell

Willi-Bleicher-Straße 19 | 70174 Stuttgart

Fon: +49 7457 6973-156

E-Mail: [su0438@stw.de](mailto:su0438@stw.de)

[www.steinbeis.de/su/0438](http://www.steinbeis.de/su/0438)

# Studienergebnisse: Der Wertschöpfungsbeitrag von Additive Manufacturing

PD Dr. Heiner Lasi, Dominik Morar, Michelle Moisa | Universität Stuttgart

Ein Treiber im Kontext von Industrie 4.0 ist Additive Manufacturing („3D-Druck“). Hierbei gilt Additive Manufacturing als befähigende Technologie für Mass Customization. Der Vortrag stellt hierzu erste Ergebnisse einer Online-Studie zum Thema „Wertschöpfungsbeitrag von Additive Manufacturing“ vor, die seit Oktober 2014 durchgeführt wird.

Zu Beginn der Präsentation wird auf Erkenntnisse zur Verbreitung von Additive Manufacturing in kleinen- und mittleren Unternehmen eingegangen. Daran anschließend werden derzeitige und künftige Herausforderungen, die sich aus dem Einsatz von Additive Manufacturing für Unternehmen ergeben, thematisiert. Darauf aufbauend werden Erkenntnisse zu Auswirkungen von Additive Manufacturing auf Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle diskutiert.

## Michelle Moisa



Michelle Moisa studierte Wirtschaftsinformatik an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Mosbach und schloss ihr Bachelorstudium im September 2011 ab. Im direkten Anschluss begann sie ihr Masterstudium derselben Fachrichtung an der Universität Hohenheim und absolvierte dieses im Oktober 2013. Seit November 2013 promoviert sie an der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) zum Thema Geschäftsmodelle und Capabilities im Kontext von Additive Manufacturing.

## Dominik Morar



Dominik Morar studierte Wirtschaftsinformatik (B.Sc. und M.Sc.) an den Universitäten Stuttgart und Hohenheim bis 2013. Seit Oktober 2011 ist er akademischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 1 an der Universität Stuttgart und promoviert zum Informationsaustausch im Kontext des Additive-Manufacturing-Prozesses.

## PD Dr. Heiner Lasi



PD Dr. Heiner Lasi leitet den Forschungsbereich Industrial Intelligence am Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik 1 an der Universität Stuttgart. In zahlreichen praxisorientierten Forschungsaktivitäten

adressiert er betriebswirtschaftliche Aspekte des nutzenstiftenden Einsatzes innovativer Technologien und IT-Konzepte im industriellen Kontext.

## Universität Stuttgart – Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik 1

Der Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik 1 von Prof. Hans-Georg Kemper ist eine von neun Abteilungen des Betriebswirtschaftlichen Instituts der Universität Stuttgart und ist an der Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften angesiedelt. Der Lehrstuhl befasst sich mit integrierten Systemen und Infrastrukturen für die Entscheidungs- und Managementunterstützung (Business Intelligence). IT-Systeme werden dabei als Enabler innovativer betriebswirtschaftlicher Konzepte verstanden. In diesem Zusammenhang fokussieren weitere Forschungsbereiche des Lehrstuhls die Themen Industrial Intelligence, Industrie 4.0 sowie Additive Manufacturing.

---

Keplerstraße 17 | 70174 Stuttgart

Fon: +49 711 685-83194

E-Mail: [info@wi.uni-stuttgart.de](mailto:info@wi.uni-stuttgart.de)

[www.wi.uni-stuttgart.de](http://www.wi.uni-stuttgart.de)

# Steinbeis Engineering Studie 2015



**Additive Manufacturing –  
Enabler-Technologie für einen kundenorientierten  
WERTSCHÖPFUNGSPROZESS**

## **Teil 1: Studie**

Steinbeis-Stiftung (Hrsg.)

## **Teil 2: Best Practice**

Günther Würtz (Hrsg.)

ISBN 978-3-95663-036-1

Kostenfreie Publikation

Die Studie erscheint im Frühjahr 2015.

Weitere Informationen:



## **STUDIENERGEBNISSE (Auszug)**

- Für mehr als die Hälfte der Befragten ist Additive Manufacturing (AM) vor allem durch die gute Möglichkeit zur (Unternehmens-)Kunden-Individualisierung, eine hohe Gestaltungsfreiheit bei der Lösungsentwicklung und eine kürzere Time-to-Market gekennzeichnet.
- Die Mehrheit der befragten Unternehmen sieht Auswirkungen durch AM heute eher auf die der Produktion vorgelagerten Prozesse Innovation und Produktentwicklung als auf die Produktion selbst. Gleichzeitig ist die Mehrheit der befragten Unternehmen nicht daran interessiert, Kunden dank oder trotz AM in ihre Produktion oder Wartung zu integrieren.
- Knapp die Hälfte der Unternehmen schätzen AM deshalb auch als Enabler für die Nutzung von Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerken, um die Erfolgsfaktoren Time-to-Market und kundennahe Produktion nutzen zu können.
- Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass AM Auswirkungen auf die wesentlichen Geschäftsprozesse bis hin zum gesamten Geschäftsmodell des Unternehmens hat.

# Praxisbeitrag: Additive Fertigung für Verpackungsanlagen auf Roboterbasis – Chancen und Risiken

**Dr.-Ing. Andreas Wolf | robomotion GmbH**

Die Fertigung mittels additiver Fertigungsverfahren hat in den letzten Jahren deutlich an Qualität und Einsatzbreite zugenommen. Die robomotion GmbH ist seit 2006 im Bereich des Prototypenbaus und seit 2009 in der Fertigung für Sonderteile im Industrieinsatz tätig. Begonnen wurde mit dem Bau von Robotergriffern, welche immer wieder individuell an die jeweiligen Produkte angepasst werden müssen. Hier war immer wieder die Herausforderung, leichte und möglichst nah an der endgültigen Greifergeometrie liegende Greifermodelle mit ähnlichen Masseverteilungen für die Tests zu bauen. Wenn die Modelle der Tests zu stark von den endgültigen Greifern abwichen, führte dies bei Aufgabenstellungen im Grenzbereich, z. B. bei hohen Beschleunigungen, zu Unterschieden in den Leistungswerten der Roboteranlagen. Hohe Kosten für die zusätzliche Installation von Robotern konnten im Extremfall die Folge sein. Insofern war robomotion auf ein Herstellungsverfahren angewiesen, welches den Prototypenbau möglichst nahe an die endgültige Version des Greifers brachte.

Mit dem Aufkommen des Selektiven Laser Sinterverfahrens und der damit einhergehenden Materialeigenschaften des verwendeten PA12 Kunststoffs waren die Voraussetzungen gegeben. Nun ließen sich Leichtbaustrukturen sowohl steif als auch funktional hoch integriert in Losgröße eins kostengünstig herstellen. Hinzu kamen die kurzen Fertigungszeiten und ein immer

größeres Lieferantennetzwerk, welches immer bessere Bauteilqualitäten lieferte.

Der Vortrag zeigt auf, wie die Innovation der Lasersinterbauteile bei robomotion in den Alltag bei Roboteranlagen überführt werden konnte, so dass heute nicht nur die Greifer sondern auch bis zu 200 andere Bauteile (vom Sensorhalter bis zum Gehäusedeckel) wirtschaftlich konstruiert und hergestellt werden können. Dabei wird zunächst auf die speziellen Aufgabenstellungen beim Greiferbau und die Substitution von bisherigen Materialien wie Aluminium oder CFK eingegangen. Darüber hinaus wird mit Praxisbeispielen die Einsatzflexibilität des Materials in unterschiedlichen Branchen aufgezeigt. So sind z. B. in der Lebensmittelindustrie spezielle Beschichtungen notwendig, um die Materialien hier sinnvoll einsetzen zu können.

Mit den additiven Fertigungsverfahren ist ebenfalls eine bestimmte Entwicklungsmethodik realisierbar, welche der bei Roboteranlagen sehr entgegen kommt. So ist es möglich, durch die schnelle Fertigung iterativ bei der Entwicklung des Handhabungsprozesses vorzugehen. Erkenntnisse aus dem Prozessversuch mit einem Roboter fließen direkt in die Gestaltung des Roboterwerkzeuges ein und können nur wenige Tage später getestet werden. Die Entwicklungszeiten und damit die Kosten sinken enorm. Darüber hinaus kann durch eine integrative Konstruktionsweise ein funktional höherwertiges

Bauteil erstellt werden als dies bisher zu vertretbaren Kosten möglich war.

Abschließend beleuchtet der Vortrag die Auswirkungen bzw. konstruktiven Möglichkeiten für weitere Bauteile an Roboteranlagen, welche auch für den allgemeinen Maschinenbau interessant sein können.

## Dr.-Ing. Andreas Wolf



Seinen beruflichen Werdegang begann Dr.-Ing. Andreas Wolf 1996 als Gruppenleiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart. Zu seinen Aufgaben gehörten Mitarbeiterführung, Finanzen und Projektleitung im Bereich Robotik in neuen Anwendungen.

Im Januar 1999 wechselte er zur imt robot AG (Fellbach) als Abteilungsleiter der Robotertechnik und beschäftigte sich dort mit der Leitung von Applikationsprojekten für Roboteranlagen.

Seit Ende 2003 ist Dr.-Ing. Andreas Wolf der Geschäftsführende Gesellschafter der robomotion GmbH, Stuttgart, welche er mit einer ehemaligen Kollegin aus dem Fraunhofer-Institut gründete.

## robomotion GmbH

Die robomotion GmbH wurde im Oktober 2003 gegründet. Schwerpunkte des Unternehmens sind der Bau von Anlagen zur automatisierten Produktion und Verpackung von Konsumgütern sowie die Entwicklung von Lösungen auf den Gebieten Robotertechnologie, Automationstechnik und Greiferentwicklung.

Die gute Marktkenntnis, die Kundenkontakte sowie der große Bedarf an innovativen Robotik- und Handhabungslösungen ist Garant für die positive Umsatz- und Mitarbeiterentwicklung. Zahlreiche Projekte u.a. in den Bereichen Maschinenbau, Konsumgüterindustrie und Komponentenprojekte konnten realisiert werden. Schwerpunktbranchen sind für robomotion die Verpackungs- und die Kunststoffindustrie.

2005 wurde robomotion im Land Baden-Württemberg mit dem 1. Preis im Startup Wettbewerb der Sparkassen ausgezeichnet. 2007 wurde robomotion beim Deutschen Gründerpreis als Preisträger in der Kategorie Startup unter die besten drei deutschen Unternehmen gewählt. Nach bereits fünf Patentanmeldungen in Kooperation mit Auftraggebern von robomotion konnte im Jahre 2007 erstmals ein eigenes Patent von robomotion angemeldet werden. 2013 erhielt robomotion den 2. Platz beim Esslinger Innovationspreis.

## **Produkt- und Dienstleistungsangebot**

Die Geschäftsfelder der robomotion GmbH teilen sich auf folgende Produkte, Verfahren bzw. Dienstleistungen auf:

- Projektleitung bei Roboterprojekten, z.B. Realisierung eines Robotersystems als Generalunternehmer und Projektabwicklung bei der Nachrüstung bestehender Anlagen
- Roboterintegration für den Maschinenbau inklusive Sensorikeinbindung, Entwicklung der Materialflusssteuerung und der Roboterprogramme, Entwicklung von Planungswerkzeugen, Konfigurationswerkzeugen sowie die Greifer- und Komponentenentwicklung
- Strukturierte Programmierung von Roboteranlagen
- Beratungsdienstleistungen, wie z.B. Unterstützung bei der Auslegung und Planung von Roboteranlagen

---

Maybachstraße 11 | 70771 Leinfelden- Echterdingen

Fon: +49 711 945426-700

E-Mail: [info@robomotion.de](mailto:info@robomotion.de)

[www.robomotion.de](http://www.robomotion.de)

## Projektbeitrag: 3D-Druck als Werkzeug der Kundenindividualisierung im Handel

**Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz | Fachhochschule Aachen - m2c Lab | Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik**

Additive Produktionsverfahren aus industriellen Anwendungen sind heute unter dem Schlagwort „3D-Drucker“ für „jedermann“ verfügbar. Ähnlich wie Fotodrucker könnten 3D-Drucker künftig im Handel Konsumenten zur Verfügung gestellt werden.

Hier bieten sich interessante Chancen für Händler, den eigentlichen Kauf von Massenprodukten mit einem neuartigen Erlebnis anzureichern.

Stationäre Händler sehen sich aktuell stark unter Druck gesetzt durch die Abwanderung von Umsätzen zu eCommerce-Anbietern. Mit der Weiterentwicklung des Angebots können sich stationäre Händler deutlicher abgrenzen.

Herstellern bietet sich dabei die Möglichkeit, ihre Produkte von der Stange mit Individualisierungen „aufzupimpen“, am Point of Sale in Kontakt zu Kunden zu kommen und Informationen über Wünsche und Bedürfnisse zu sammeln.

### Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz



Prof. Dr.-Ing. Thomas Ritz studierte Informatik und Wirtschaftswissenschaften an der Universität Bonn.

Im Anschluss arbeitete er zunächst als wissenschaftlicher Mitarbeiter für die Universität Stuttgart und später für das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). Dort baute er maßgeblich das Fraunhofer IAO m-Lab – Demonstrationszentrum für mobile Unternehmenssoftware mit auf.

2004 wurde er an die Fachhochschule Aachen berufen und lehrt seither im Masterstudiengang Information Systems Engineering sowie im internationalen Studiengang Communication and Multimedia Design und im Bachelorstudiengang Informatik.

Das von Thomas Ritz geleitete Mobile Media and Communication Lab (m2c Lab) beschäftigt sich mit innovativen Fragestellungen rund um mobile und internetbasierte Informationssysteme.

Seit 2012 leitet Thomas Ritz das Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik.

## **Steinbeis-Transferzentrum Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik**

Ziel des 2012 gegründeten Steinbeis-Transferzentrums Usability und Innovative Interaktive Systeme zur Informationslogistik ist es, Wissenschaft und Wirtschaft zusammenzubringen und Technologietransfer auf Augenhöhe zu betreiben.

Seit 2013 sind wir auch in Karlsruhe mit dem Schwerpunkt mobile Usability präsent. Wir unterstützen Unternehmen und Institutionen bei der Entwicklung oder Auswahl innovativer IT-Systeme von höchster Gebrauchstauglichkeit und verstehen uns als Innovationsdienstleister und als „verlängerte Werkbank“ des Mittelstandes.

---

Dorffer Straße 27 | 52076 Aachen  
Fon: +49 2408 9819880  
E-Mail: [su1575@stw.de](mailto:su1575@stw.de)  
[www.steinbeis.de/su/1575](http://www.steinbeis.de/su/1575)

## **Fachhochschule Aachen – mobile media & communication lab**

Das mobile media & communication lab der Fachhochschule Aachen leistet innovative Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen im Bereich der mobilen Informationslogistik.

Dabei nutzen wir Methoden und Werkzeuge der benutzerorientierten Entwicklung. Unter Einsatz der modernen Technologie und mit unseren Kompetenzen in den Bereichen Usability, Design und Informatik entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen.

Insbesondere in größeren Forschungsprojekten unterstützen wir die regionale und überregionale Wirtschaft. Unser interdisziplinäres Team greift dabei auf selbst entwickelte Methoden und Werkzeuge der benutzerzentrierten Entwicklung zurück. Zusätzlich bieten wir die Konzeption von Geschäftsmodellen und Anreiz-Systemen an, um die Software-Lösungen auf dem Markt zu etablieren und konkurrenzfähig zu machen.

---

Eupener Straße 70 | 52066 Aachen  
Fon: +49 241 600952136  
E-Mail: [ritz@fh-aachen.de](mailto:ritz@fh-aachen.de)  
[www.m2c-lab.fh-aachen.de](http://www.m2c-lab.fh-aachen.de)

# Praxisbeitrag: Neue Geschäftsmodelle mit 3D-Druck

**Tobias King | voxeljet AG**

3D-Druck ist heutzutage in aller Munde. Doch was genau verbirgt sich dahinter?

Die Herstellung komplexer Bauteile sollte schnell und wirtschaftlich erfolgen. Klassische Herstellungsverfahren zeigen hier Schwächen. Mit der 3D-Drucktechnologie lassen sich – ganz gleich, ob Prototypen, Einzelteile oder Kleinserien – Modelle schnell, präzise und kostengünstig anfertigen. Geschwindigkeit und freie Gestaltungsmöglichkeiten sind dabei die Kernpunkte der Technologie. Durch den Einsatz großformatiger 3D-Drucksysteme und einer Vielzahl von Materialien eröffnen sich für viele Branchen neue Anwendungsbereiche.

Die Automobilindustrie zählt zu den Vorreitern in der digitalen Produktion. Früh erkannte man hier die Zeit- und Kostenvorteile des 3D-Drucks. Doch mit der fortschreitenden Etablierung der Technologie erschließen sich völlig neue Vertikalmärkte. Inzwischen reichen die Anwendungsgebiete der Technologie von Bauteilen der Automobil- und Aerospaceindustrie über die Architektur und Design bis hin zur Film- und Unterhaltungsindustrie.

Der Vortrag gibt eine Einführung in die 3D-Drucktechnologie und beleuchtet sowohl deren Chancen als auch Herausforderungen kritisch.

## Tobias King



Tobias King startete 2008 bei voxeljet als Projektingenieur im Bereich Maschinenbau/Kunden-Support und After Sales.

Danach übernahm er die Verantwortung für die Abteilung Sales und Marketing. Hier trug er entscheidend dazu bei, das weltweite Partner- und Vertriebsnetzwerk auszubauen sowie die Bekanntheit der Marke voxeljet zu steigern.

Seit 2014 übt er die Funktion als Director Applications & Planning aus.

Tobias King studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit dem Schwerpunkt Produktentwicklung.

## voxeljet AG

voxeljet ist einer der führenden Hersteller industrietauglicher 3D-Drucksysteme und betreibt Dienstleistungszentren in Deutschland, USA und UK für die „On demand-Fertigung“ von Formen und Modellen für den Metallguss.

Der Geschäftsbereich voxeljet SYSTEMS ist für die Entwicklung, die Herstellung und den Vertrieb der weltweit schnellsten und leistungsfähigsten 3D-Drucksysteme zuständig. Heute verfügt voxeljet über eine fein abgestimmte Produktrange, die vom kleineren Einstiegsmodell bis hin zu Großformatmaschinen reicht und damit für nahezu jede Aufgabenstellung das perfekte 3D-Drucksystem bieten kann.

Im fortschrittlichen Dienstleistungszentrum des Geschäftsbereichs voxeljet SERVICES werden auf Abruf Sandformen und Kunststoffmodelle nach CAD-Daten gefertigt. Hersteller von Kleinserien und Prototypen schätzen die werkzeuglose und automatische Herstellung ihrer Gussformen und 3D-Modelle. Zum Kundenkreis des Unternehmens zählen renommierte Automobilhersteller und ihre Zulieferer, Gießereien sowie innovative Unternehmen aus der Kunst- und Designbranche.

Der rege Informationsaustausch zwischen den beiden Geschäftsbereichen und die enge Verzahnung von Entwicklung und Produktion führen zu Synergieeffekten, von denen sowohl Kunden als auch voxeljet gleichermaßen profitieren. Die im Kundendialog gewonnenen Erfahrungswerte fließen in beide Geschäftsbereiche zurück und werden dort in neue, wegweisende Lösungen und Angebote umgesetzt. Die einmalige Kombination aus fachlichem Know-how und sich stetig verbessernder Technologie macht voxeljet zum weltweit geschätzten Partner für anspruchsvolle Kunden aus der Welt des 3D-Drucks.

Seit 2013 ist voxeljet an der NYSE unter dem Symbol „VJET“ gelistet.

---

Paul-Lenz-Straße 1a | 86316 Friedberg

Fon: +49 821 7483-100

E-Mail: [info@voxeljet.com](mailto:info@voxeljet.com)

[www.voxeljet.de](http://www.voxeljet.de)

# Projektbeitrag: 3D-Druck von Flugsteuerungskomponenten – Neue Designprinzipien ermöglichen höchste Gewichtersparnis

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel | Steinbeis-Transferzentrum Erzeugnisentwicklung  
Frank Schubert | Technische Universität Chemnitz**

Die Erhöhung der Energieeffizienz ziviler Luftfahrzeuge gewinnt aufgrund sukzessiv steigender Rohstoffpreise zunehmend an Bedeutung, wodurch insbesondere der Leichtbau in den Fokus der Konstrukteure rückt. Dabei bieten nicht nur die Komponenten der Flugzeugtragstruktur hohes Potenzial zur Massereduktion, sondern auch Hydrauliksysteme, welche unter anderem zentraler Bestandteil der Flugsteuerung sind. Die Anforderungen an die Komponenten dieser Systeme werden in neuen Flugzeugprogrammen weiter steigen, sodass erheblich weniger Installationsraum zur Verfügung steht und sowohl das Bauteilgewicht als auch die Bauteilkosten signifikant gesenkt werden müssen. Mit konventionellen Fertigungstechnologien, wie etwa dem klassischen Fräsen, ist dieses Ziel kaum zu erreichen, da eine Massereduktion im allgemeinen mit einer Erhöhung des Zerspanungsvolumens und somit mit einer Kostensteigerung verbunden ist.

Aus diesem Grund wurden alternative Fertigungstechnologien zur Umsetzung hydraulischer Hochdruckventilblöcke untersucht und bezüglich Leichtbaugrad sowie Wirtschaftlichkeit vergleichend gegenübergestellt. Als Schlüsseltechnologie erwies sich das Selektive Laserschmelzen (SLM), dessen Vorteil insbesondere in der hohen Gestaltungsfreiheit der zu fertigenden Bauteile liegt. Darüber hinaus stehen luftfahrtzugelassene

metallische Hochleistungsmaterialien für die additive Verarbeitung zur Verfügung.

Auf Basis einer Referenzkomponente, dem Ventilblock eines Spoiler-Aktuators aus dem Airbus A380, erfolgte deren Überführung in ein fertigungsgerechtes Design für den generativen Strahlschmelzprozess. Die Entwicklung spezieller Konstruktionsrichtlinien war dabei erforderlich, um den Besonderheiten des SLM-Verfahrens Rechnung zu tragen. Prinzipiell wird versucht auf temporäre Stützstrukturen, sog. Supports, zu verzichten, da diese einerseits additiv erzeugt und andererseits durch Nachbearbeitungsprozesse wieder entfernt werden müssen. Sie sind somit limitierend für die Wirtschaftlichkeit von SLM-Bauteilen. Erforderlich sind Supports immer dann, wenn thermische Eigenspannungen zum Verzug des Bauteils während der Fertigung führen würden oder das Schmelzbad in das Pulverbett einsinkt, woraus erhebliche Maßabweichungen resultieren können. Durch geeignete Richtlinien zur Orientierung und Gestaltung einzelner Bauteilbereiche ist es möglich, auf diese Strukturen weitestgehend zu verzichten.

Begleitend zur konstruktiven Umsetzung des SLM-Ventilblocks erfolgte dessen numerische Dimensionierung bezüglich der vorherrschenden Lastfälle. Da-

bei ist die Kenntnis über die Werkstoffeigenschaften von entscheidender Bedeutung, da insbesondere das verwendete Ti-6Al-4V eine hohe Sensibilität bezüglich Druckeigenstress aufweist. Daraus resultieren für Fatigue-belastete Komponenten spezifische Zeitfestigkeitskennwerte in unterschiedlichen Bauteilbereichen, je nachdem ob eine mechanische Nachbearbeitung erfolgt oder nicht.

Von der entwickelten Designlösung wurden schließlich vier Prototypen gefertigt und diese unter realen Prüfbedingungen getestet. Die Ergebnisse zeigten, dass die hydraulische Leistungsfähigkeit gegeben ist und der applizierte Grenzdruck von 700 bar zu keinen Leckagen führt. Aus umfangreichen Impuls-Fatigue-Untersuchungen ging hervor, dass in Abhängigkeit von der Strukturauslegung und den Nachbearbeitungsprozessen die erforderliche Lebensdauer erreicht und sogar übertroffen werden kann.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das 3D-Drucken mit Metallen eine technologische Reife erreicht hat, mit der sich auch hochbelastete Komponenten herstellen lassen. Die entwickelte Lösung zeichnet sich darüber hinaus durch eine Massereduktion von über 50% aus und lässt sich zu identischen Kosten fertigen wie die konventionell zerspannte Referenzkomponente.

## Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel



Nach seinem Ingenieur-Studium (1982) und der Promotion zum Dr.-Ing. an der Technischen Universität Chemnitz mit dem Thema „Vereinzelung biegeschlaffer Flächengebilde“ (1987) war Wolfgang Nendel bei dem Kombinat Oberbekleidung Berlin tätig.

1994 gründete er das Steinbeis-Transferzentrum Erzeugnisentwicklung und 2013 das Steinbeis-Forschungszentrum Automation in Leichtbauprozessen, die er seitdem erfolgreich leitet.

Seit 2006 ist Wolfgang Nendel der stellvertretende Leiter der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung. Seit 2011 ist er Vorstandsvorsitzender der CeteX gGmbH und seit 2012 Vorstand des thermoPre e. V.

Zu seinen Arbeitsschwerpunkten gehören u. a. Prozess- und Verfahrenstechnik, Handhabe- und Verkettenstechnik, Fertigungskonzepte in der Kunststoffverarbeitung, Werkzeug- und Bauteilentwicklung, Mehrkomponentenspritzgusstechnik, Leichtbautechnologien für den Strukturleichtbau mit hoher Funktionsintegration und Herstellungstechnologien für UD-Halbzeuge.

## Steinbeis-Transferzentrum Erzeugnisentwicklung

### Dienstleistungsangebot:

- Angewandte Forschung und Entwicklung zu Kunststoff-Leichtbautechnologien
- Handhabungs- und Automatisierungskonzepte für den Leichtbau
- Bearbeitung von Gestaltungs- und Designfragen

### Schwerpunktt Themen:

- Kunststoffverarbeitungstechnologien
- Handhabungskonzepte für textile Verstärkungsstrukturen
- Automatisierungslösungen für den funktionsintegrierten Leichtbau
- Entwicklung und Projektierung von Maschinen und Anlagen der Kunststoffverarbeitung
- Material- und Produktanalysen
- Flächengestaltung, Entwurf und Designstudien für Druck- und Werbemedien
- Logoentwicklung und Corporate Design

Hauptstraße 5 | 09569 Oederan

Fon: +49 372 9221145

E-Mail: [su0229@stw.de](mailto:su0229@stw.de)

[www.steinbeis.de/su/0229](http://www.steinbeis.de/su/0229)

## Frank Schubert



Nach seinem Studium des Maschinenbaus an der Technischen Universität Dresden mit den Schwerpunkten Leichtbau und Faser-Kunststoff-Verbunde ist Frank Schubert als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Pro-

fessur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung der Technischen Universität Chemnitz tätig.

Seine Tätigkeitsschwerpunkte liegen im Bereich additiver Fertigung:

- Prozesssteuerung des Selektiven Laserschmelzens (SLM)
- Designentwicklung für kosteneffiziente SLM-Bauteile
- Erforschung von Nachbearbeitungsmethoden zur Erhöhung der Fatigue-Festigkeit geometrisch komplexer SLM-Strukturen
- Entwicklung von Prozessfenstern für neue Materialien

## Technische Universität Chemnitz – Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung

Das Institut für Strukturleichtbau mit der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung steht seit dem Jahr 2006 unter Leitung von Univ.-Prof. Dr.-Ing.

habil. Lothar Kroll. Im Vordergrund der wissenschaftlichen Arbeiten stehen die Entwicklung und Erforschung integrativer Kunststofftechnologien zur ressourceneffizienten Fertigung von Leichtbaustrukturen und -systemen. Die gekoppelte Bauteil- und Prozesssimulation mittels analytischer und numerischer Verfahren liefert dazu entscheidende Informationen zur optimalen Einstellung von Strukturparametern und Prozessfenstern. Zu den Ausgangswerkstoffen zählen nicht nur gezielt modifizierte Hochleistungspolymere und Compounds aus nachwachsenden Rohstoffen, sondern auch neuartige thermoplastische Prepregs und bionische Textilpreformen. In verschiedenen thermoplast- und duroplastbasierten Fertigungsverfahren findet eine Fusion von derzeit noch getrennten Prozessen statt, um komplexe Bauteile mit hoher Leistungsdichte und hoher Funktionsintegration energieeffizient herzustellen. Im Bereich additiver Fertigung stehen metallische Hochleistungslegierungen im Fokus der wissenschaftlichen Arbeiten. Wichtige Punkte sind hierbei die Steuerung des generativen Strahlschmelzverfahrens sowie die Entwicklung prozess- und nachbearbeitungsgerechter Designprinzipien für die wirtschaftliche Umsetzung additiv gefertigter Komponenten.

Reichenhainer Straße 31/33 | 09126 Chemnitz

Fon: +49 371 531 23120

E-Mail: [slk@tu-chemnitz.de](mailto:slk@tu-chemnitz.de)

[www.leichtbau.tu-chemnitz.de](http://www.leichtbau.tu-chemnitz.de)

# Additive Manufacturing und Industrie 4.0: Ideen-Workshop

## Dr. Jonathan Loeffler | Workshopmoderation



Dr. Jonathan Loeffler ist seit 2000 Geschäftsführer des Steinbeis-Europa-Zentrums (SEZ) Karlsruhe. Von 1996 bis 2000 war er hier als Projektleiter tätig. Er hat sich auf die Unterstützung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), das

Management von europäischen Projekten und den internationalen Technologietransfer, insbesondere zwischen deutschen und französischen Unternehmen, spezialisiert. Er ist Referent der Trainingsreihe des SEZ für europäische Innovations- und Forschungsprojekte sowie Initiator und Referent des Zertifikatslehrgangs „Das 1x1 der Antragstellung“. 1991 legte er sein Diplom in Chemie an der European School of Chemistry in Strasbourg in drei Sprachen ab. 1995 hat er am Max-Planck-Institut für Metallforschung/Universität Stuttgart promoviert und war danach bis 1996 für das Max-Planck-Institut für Metallforschung als „Scientific Consultant“ tätig.

## Steinbeis-Europa-Zentrum

Das Steinbeis-Europa-Zentrum (SEZ) bildet für die Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtun-

gen in Baden-Württemberg die Brücke nach Europa. Es berät seit 25 Jahren zu EU-Forschungsförderprogrammen und unterstützt internationale Technologiekooperationen. Mit Standorten in Stuttgart und Karlsruhe leistet es Hilfestellung bei der Antragstellung und Durchführung grenzüberschreitender Projekte, bei Partnersuche, Projektmanagement, Technologietransfer und bei der Entwicklung von Innovationsstrategien.

Das SEZ ist in Baden-Württemberg die Kontaktstelle für kleine und mittlere Unternehmen im Auftrag des Europabeauftragten. Im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst agiert es als EU-Beratungsstelle für die Hochschulen in Baden-Württemberg.

Das SEZ ist Partner im Enterprise Europe Network der Europäischen Kommission mit rund 600 Partnern in über 50 Ländern. Das Netzwerk steht den Unternehmen bei allen Fragen zu Europa, zu Innovation, Forschung und Technologietransfer zur Seite.

Erbprinzenstraße 4-12 | D-76133 Karlsruhe

Fon: +49 721 93519-0

E-Mail: [SU1217@stw.de](mailto:SU1217@stw.de)

[www.steinbeis.de/su/1217](http://www.steinbeis.de/su/1217)

## Dr. Sami Rabieh | Gruppenmoderation



Dr. Sami Rabieh ist studierter Politikwissenschaftler mit Fokus auf Regulation von Informations- und Kommunikationstechnologien.

Aktuell leitet er das Netzwerkmanagement bei Baden-Württemberg: Connected e.V. und ist Leiter Netzwerk und Services bei bwcon GmbH.

Zuvor war er in ähnlichen Bereichen bei der Medien und Filmgesellschaft Baden-Württemberg mbH und der Berliner Initiative D21, Deutschlands größtem Public-Private-Partnership für die Informationsgesellschaft, beschäftigt.

## bwcon GmbH

Die bwcon GmbH ist die gemeinsam mit Steinbeis gegründete Dienstleistungstochter des Vereins Baden-Württemberg: Connected e.V., der führenden Wirtschaftsinitiative zur Förderung des Innovations- und Hightech-Standorts Baden-Württemberg. Personen und Unternehmen erhalten durch die bwcon GmbH eine durchgängige Begleitung und Unterstützung im Innovationsprozess. Die drei Bereiche „Innovationsprogram-

me“, „Coaching & Finance“ und „Netzwerk & Services“ bilden diesen Prozess wie folgt ab: „Innovationsprogramme“ bietet Studierenden und Gründungsinteressierten Experimentierräume zur (Weiter-)Entwicklung ihrer Geschäftskonzepte. Der Bereich „Coaching & Finance“ berät junge Unternehmen in der Wachstumsphase bei der Fokussierung ihres Businessplans und vernetzt sie mit Kapitalgebern. „Netzwerk & Services“ bietet etablierten Unternehmen eine Plattform um gemeinsame Vorhaben zu ko-kreieren und fördert gleichzeitig die Vernetzung von etablierten Unternehmern und Gründern in Form von Mentoring-Partnerschaften. In allen drei Bereichen ist die bwcon GmbH in zahlreiche europäische Aktivitäten involviert, die Kunden und Partnern die Möglichkeit bieten, auch von Dienstleistungen der europäischen Partner zu profitieren.

Die bwcon GmbH hat direkten Zugang zu den mehr als 5.500 Experten, die unter dem Dach des Vereins Baden-Württemberg: Connected e.V. von der systematischen Vernetzung über die bwcon-Plattform profitieren. Die bwcon GmbH ist nach ISO 9001 zertifiziert.

Breitscheidstraße 4 | 70174 Stuttgart

Fon: +49 711 18421-600

E-Mail: [su1838@stw.de](mailto:su1838@stw.de)

[www.steinbeis.de/su/1838](http://www.steinbeis.de/su/1838)

# Notizen

A series of 18 horizontal dotted lines for taking notes.







