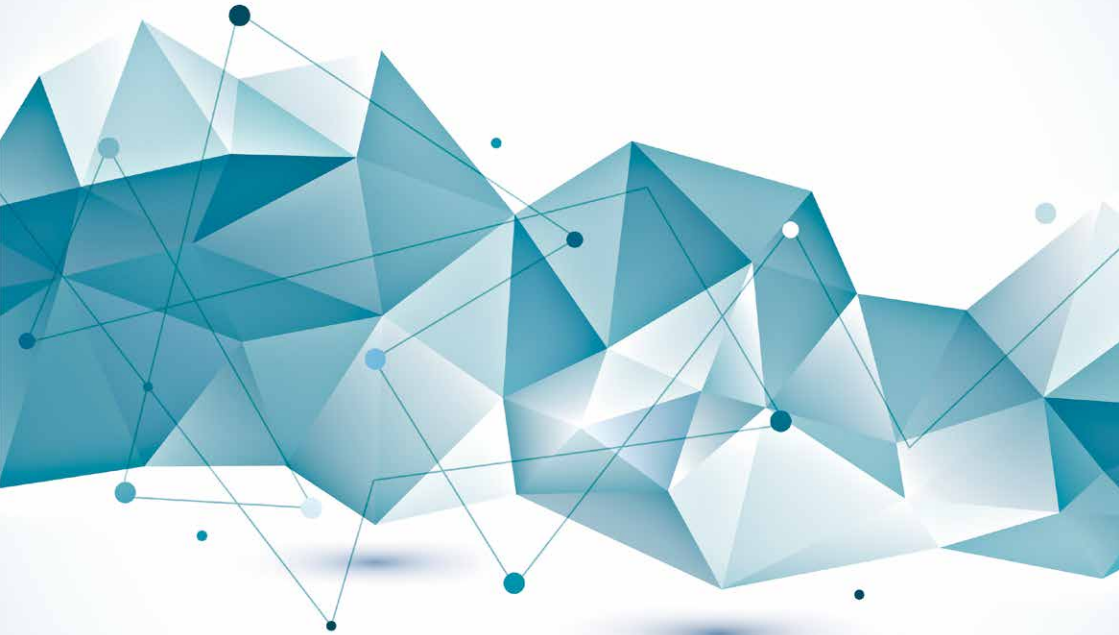




Steinbeis



Steinbeis **Engineering** Studie

Leitfaden Additive Manufacturing

Wertschöpfungsszenarien für die erfolgreiche
Implementierung von Additive Manufacturing

Simon Hiller, Michelle Moisa, Dominik Morar, Kathrin Pfähler



Lehrstuhl für ABWL und
Wirtschaftsinformatik 1
Universität Stuttgart



Ferdinand-
Steinbeis
-Institut

Simon Hiller, Michelle Moisa, Dominik Morar, Kathrin Pfähler
Leitfaden Additive Manufacturing



Simon Hiller arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ferdinand-Steinbeis-Institut, im Forschungsbereich Industrial Internet & Industrie 4.0 speziell im Themengebiet Additive Manufacturing. Er studierte Medizintechnik (B.Sc.) im Kooperationsstudiengang der Universität Stuttgart und der Universität Tübingen bis 2015. Anschließend absolvierte er den Studiengang Master of Business Engineering (MBE) an der Steinbeis-Hochschule Berlin und schloss diesen 2017 ab.



Michelle Moisa ist Doktorandin an der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) der Universität Stuttgart in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 1 zum Thema Capabilities im Kontext von Additive Manufacturing. Zuvor studierte sie Wirtschaftsinformatik an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Mosbach (B.Sc.) sowie an den Universitäten Hohenheim und Stuttgart (M.Sc.).



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.



Kathrin Pfähler ist seit Mai 2017 Doktorandin der Graduate School of Excellence advanced Manufacturing Engineering (GSaME) der Universität Stuttgart in der Kooperation mit dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik 1 und promoviert zum Thema Geschäftsmodelle und Informationsmanagement für die Ersatzteilversorgung im Kontext von Additive Manufacturing. Zuvor studierte sie technisch orientierte BWL (B.Sc. und M.Sc.) an der Universität Stuttgart und schloss das Studium 2017 ab.



Steinbeis

**Simon Hiller, Michelle Moisa,
Dominik Morar, Kathrin Pfähler**

Leitfaden Additive Manufacturing

**Wertschöpfungsszenarien für die erfolgreiche
Implementierung von Additive Manufacturing**



Lehrstuhl für ABWL und
Wirtschaftsinformatik 1
Universität Stuttgart



Ferdinand-
Steinbeis
-Institut

Impressum

© 2018 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.

Simon Hiller, Michelle Moisa, Dominik Morar, Kathrin Pfähler

Leitfaden Additive Manufacturing

Wertschöpfungsszenarien für die erfolgreiche Implementierung von Additive Manufacturing

1. Auflage, 2018 | Steinbeis-Edition, Stuttgart

ISBN 978-3-95663-172-6

Satz: Steinbeis-Edition

Titelbild: Creative Mood/shutterstock.com

Druck: e.kurz+co druck und medientechnik gmbh, Stuttgart

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 6.000 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Themen aus dem Steinbeis-Verbund.

194937-2018-07 | www.steinbeis-edition.de

Vorwort

Additive Manufacturing (AM), umgangssprachlich auch als 3D-Druck bekannt, bietet vielfältige Möglichkeiten im Kontext der industriellen Produktion. Der technische Fortschritt der Anlagen, die Breite an zur Verfügung stehenden Materialien sowie die Digitalisierung und Vernetzung von Prozessen geht in rasanten Schritten voran. Hierdurch entstehen vielfältige Chancen für neue Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle.

Additive Manufacturing befeuert daher auf der Geschäftsebene insbesondere Wertschöpfung in partnerschaftlichen Netzwerken: Unikate und Kleinserien können von externen Konstruktionsexperten entworfen und durch spezialisierte Druckdienstleister zeitnah produziert werden, Logistikketten oder das Ersatzteilgeschäft können weitgehend digitalisiert werden. Auch optimierte Versionen von Produkten lassen sich kostengünstig und in kurzen Zyklen realisieren. Diese Möglichkeiten stellen produzierende Unternehmen – insbesondere kleine und mittlere Unternehmen – vor zentrale Herausforderungen bei der strategischen Partnerwahl und der Gestaltung der Kooperation.

Im Rahmen dieser Studie wurden industrielle Anwendungsfälle in der Praxis untersucht und praxisnahe Handlungsempfehlungen zur AM-Implementierung abgeleitet. Sowohl die Szenarien als auch die Handlungsempfehlungen bilden eine solide Grundlage zur Analyse und (Weiter-)Entwicklung unternehmensindividueller AM-Wertschöpfungsstrukturen.

Stuttgart, im Juni 2018
Prof. Dr. Hans-Georg Kemper
Prof. Dr. Heiner Lasi

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	7
1 Wertschöpfung durch Additive Manufacturing	8
1.1 Additive Manufacturing als Chance für neue Wertschöpfung.....	8
1.2 Leitfragen.....	9
2 Additive Manufacturing in a Nutshell.....	10
2.1 Technologie – Was ist Additive Manufacturing?.....	10
2.2 Charakteristika – Was macht Additive Manufacturing besonders?.....	16
2.3 Potenziale – Welche Möglichkeiten bietet Additive Manufacturing? ...	17
2.4 Fakten – Welche wirtschaftliche Bedeutung hat Additive Manufacturing?	19
3 Additive Manufacturing erfolgreich einsetzen – Von Implementierungsvorschlägen zu Handlungsempfehlungen	22
3.1 Vier Vorschläge zur Implementierung.....	22
3.2 Betreibermodelle	31
3.3 Übersicht der Auswirkungen.....	33
4 Nächste Schritte: Von der Erprobung von Additive Manufacturing bis zum etablierten Einsatz.....	35
5 Methodisches Vorgehen – Wie kommen die Ergebnisse zustande?.....	36
Kontakt	37
Literatur.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Additive-Manufacturing-Prozess	12
Abbildung 2: Der schichtweise aufbauende Prozess von Additive Manufacturing anhand eines Beispiels.....	14
Abbildung 3: Marktwachstum (in Prozent) und Erlöse im Jahr 2014 (in \$) im Bereich Additive Manufacturing	20
Abbildung 4: Szenario „AM als Service“	22
Abbildung 5: Szenario „Interne Konstruktion, externe Produktion“	24
Abbildung 6: Szenario „Veredelung von AM-Produkten“	26
Abbildung 7: Szenario „AM-Wertschöpfungskette aus einer Hand“	27
Abbildung 8: Szenario-Matrix.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung konventionelle Fertigung und Additive Manufacturing.....	11
Tabelle 2: Additive-Manufacturing-Verfahren und Anwendungsbereiche.....	15
Tabelle 3: Anzahl ausgestellter Patente und deren Anwendungsumsetzung.....	21
Tabelle 4: Anzahl der ausgestellten Patente und der veröffentlichten Anwendung.....	21
Tabelle 5: Auswirkungen der Szenarien	34

1 Wertschöpfung durch Additive Manufacturing

1.1 Additive Manufacturing als Chance für neue Wertschöpfung

Durch neue Technologien eröffnen sich vielfach beeindruckende Chancen zur Steigerung der Wertschöpfung in und außerhalb bestehender Geschäftsprozesse. Ein Beispiel hierfür ist die Senkung der Instandsetzungszeit von verschlissenen Gasturbinen um den Faktor 10 – von 44 Wochen auf vier Wochen (Siemens 2017, Navrotsky et al. 2015). Erreicht werden konnte dies durch den Einsatz von Additive Manufacturing (auch 3D-Druck) in bestehenden Wertschöpfungsprozessen. Hierdurch wurde einerseits eine schnellere und effizientere Wiederaufbereitung der Brennerkomponenten möglich und andererseits die dezentrale Bereitstellung der Fertigungskapazitäten am Ort des Bedarfs erreicht.

Additive Manufacturing (AM) ist eine faszinierende Technologie, da ein Bauteil beliebiger Geometrie schichtweise erzeugt wird und nicht aus dem Vollen gefräst oder unter Nutzung teurer Werkzeuge gegossen werden muss. Darüber hinaus verspricht AM die wirtschaftliche Fertigung nahezu beliebig komplexer und individueller Strukturen, da verschiedene Bauteile im selben Prozessdurchlauf einer Maschine gefertigt werden können (Gebhardt und Hötter 2016). Insbesondere diese Eigenschaft hat AM bereits in manchen Märkten nicht nur zum Durchbruch verholfen, sondern zum „Game Changer“ werden lassen. Beispielsweise setzen inzwischen die großen Hersteller für Hörgeräte – hochindividuelle Produkte – am US-amerikanischen Markt AM-Verfahren ein. Ein Wandel der sich übrigens innerhalb von 500 Tagen vollzogen hat (D’Aveni 2015).

Die genannten Beispiele lassen vermuten, dass AM derzeit nur in Nischen Anwendung findet. Hohe jährliche Wachstumsraten der Märkte von über 35 % (siehe Abschnitt 2.4) und die Ausweitung der Anwendungsfelder lassen jedoch Gegenteiliges vermuten: AM wird in unterschiedlichen Bereichen zunehmend auch für