
essentials

Weitere Bände in dieser Reihe

<http://www.springer.com/series/13088>

essentials liefern aktuelles Wissen in konzentrierter Form. Die Essenz dessen, worauf es als „State-of-the-Art“ in der gegenwärtigen Fachdiskussion oder in der Praxis ankommt. essentials informieren schnell, unkompliziert und verständlich

- als Einführung in ein aktuelles Thema aus Ihrem Fachgebiet
- als Einstieg in ein für Sie noch unbekanntes Themenfeld
- als Einblick, um zum Thema mitreden zu können

Die Bücher in elektronischer und gedruckter Form bringen das Expertenwissen von Springer-Fachautoren kompakt zur Darstellung. Sie sind besonders für die Nutzung als eBook auf Tablet-PCs, eBook-Readern und Smartphones geeignet. essentials: Wissensbausteine aus den Wirtschafts, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus Technik und Naturwissenschaften sowie aus Medizin, Psychologie und Gesundheitsberufen. Von renommierten Autoren aller Springer-Verlagsmarken.

Herbert Marschall

Personal für die additive Fertigung

Kompetenzen, Berufe,
Aus- und Weiterbildung



Springer Vieweg

Herbert Marschall
Universität Duisburg-Essen
Campus Essen, Deutschland

ISSN 2197-6708
essentials

ISBN 978-3-658-13306-1

DOI 10.1007/978-3-658-13307-8

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-13307-8 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Vorwort

Als die Universität Duisburg-Essen und die Fachhochschule Aachen von der Hans-Böckler-Stiftung den Auftrag erhielten, 2013/2014 das Projekt „Generative Fertigung in Deutschland“ durchzuführen, war nicht absehbar, zu welcher lang anhaltenden Auseinandersetzung mit den zahlreichen Facetten von Beschäftigung, Arbeitsorganisation sowie Aus- und Weiterbildung in der generativen Fertigung dies führen würde. Zwar hatten bereits einige Unternehmen Tuchfühlung mit dem Thema „generative Fertigung“ aufgenommen, allerdings schien sich die Anwendung dieser Technologie – bis auf wenige Ausnahmen in ausgesuchten Branchen, wie z. B. in der Hörgeräteherstellung oder bei einigen zahntechnischen Laboren – auf Forschungs- und Entwicklungsabteilungen oder einzelne Geräte zu beschränken, die sporadisch als Experimentierbasis eingesetzt wurden. Dies verstärkte unseren Eindruck, dass wir mit unserem Projekt der Zeit etwas voraus sind. Zumindest wurden noch keine nennenswerten Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation in Unternehmen verzeichnet, welche zum Beispiel Betriebsräte zu einer Beschäftigung mit generativer Fertigung veranlasst hätten. Somit schien das Thema bei den Sozialpartnern noch nicht angekommen zu sein. Auch die berufsbildungspolitischen Akteure vermittelten den Eindruck, dass sie keinen besonderen Bedarf zur Implementierung generativer Verfahren in der beruflichen Bildung sehen würden, für sie schien das Thema noch keine besondere Rolle zu spielen. Denn generative Fertigung, Additive Manufacturing oder Rapid Prototyping waren bis dahin nur in wenige Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrpläne eingegangen. Inzwischen stellt sich die Situation transparenter dar und viele Institutionen und Akteure schenken dem Thema große Aufmerksamkeit. So werden immer mehr Seminare und Lehrgänge für 3D-Druck angeboten, auch in Aus- und Weiterbildungsberufe finden Themen zu generativer Fertigung zunehmend Eingang. Auf der anderen Seite

kommen immer weiter neue Verfahren hinzu, so dass ein einheitliches Berufsbild, welches gleichzeitig die Kenntnisse über alle generativen Fertigungsverfahren abdeckt – wie es sich manche gewünscht haben mögen – immer weniger vorstellbar scheint. Auch deshalb besteht sowohl bei Unternehmen als auch bei Beschäftigten vielfach Orientierungsbedarf. Dieses *essential* soll einen ersten Einstieg ermöglichen, um sich mit den verschiedenen Zugängen zur beruflichen Bildung im Zusammenhang mit generativer Fertigung, 3D-Druck, AM vertraut zu machen.

Während zu Beginn unseres Projektes die Benennung „generative Fertigung“ noch die am meisten gebräuchliche Bezeichnung gewesen sein mag, kristallisiert sich nunmehr heraus, dass zunehmend die Benennungen „additive Fertigung“ bzw. „additive Fertigungsverfahren“ benutzt werden. Dazu trägt sicher bei, dass sich auch eine so bedeutende Institution wie der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) bei der Richtlinie VDI 3405 auf den Titel „Additive Fertigungsverfahren – Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen“ geeinigt hat. Die Bezeichnung „additive Fertigung“ steht jedoch selbst in Konkurrenz zu der Benennung „3D-Druck“, die zunehmend Popularität gewinnt. Da andererseits die Bezeichnungen „generative Fertigungsverfahren“ und „Rapid Prototyping“ Eingang in Ausbildungsordnungen gefunden haben, werden auf absehbare Zeit die Benennungen „generative Fertigung“, „Additive Manufacturing“ (AM) oder „additive Fertigung“, „Rapid-Technologien“ und „3D-Druck“ koexistieren. Im vorliegenden Werk finden die hier genannten Bezeichnungen synonyme Anwendung.

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich bei diesem Projekt und bei dieser Publikation unterstützt haben. Mein Dank gilt insbesondere meinem Vorgesetzten, Prof. Dr. Rolf Dobischat, und meiner Kollegin Samia El Baghdadi. Darüber hinaus möchte ich all denjenigen Akteuren aus Verbänden, Gewerkschaften, Kammern, Unternehmen, Hochschulen und weiteren Institutionen danken, die mit uns zusammengearbeitet, wertvolle Informationen beigetragen und sich z. B. im Rahmen des Projektes für Interviews zur Verfügung gestellt haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Diffusion von Additive Manufacturing	3
3	Generative Fertigungsverfahren an Hochschulen	7
4	Qualifikationen und Berufe in der generativen Fertigung	11
5	Unternehmerische Lösungsstrategien gegen Fachkräftemangel	17
6	Weiterbildungsangebote für Additive Manufacturing	19
7	Generative Fertigung in der Berufsausbildung	25
8	Fazit – Handlungsmöglichkeiten für Unternehmen im Rahmen des Systems der beruflichen Aus- und Weiterbildung	31
9	Perspektiven – neue Berufe und Industrie 4.0	35
	Anhang	37
	Literatur	41