

## Additive Fertigung in Rheinland-Pfalz

### Additive Fertigung – was ist das und was macht sie so besonders?

Additive Fertigungsverfahren – umgangssprachlich auch oft 3D-Druck genannt – gelten als zukunftsweisende Querschnitts- und Schlüsseltechnologien. Sie sind wirtschaftlich vielversprechend, insbesondere im Zusammenhang mit der Digitalisierung und Industrie 4.0. Sie werden einschneidende Veränderungen im wirtschaftlichen Gefüge nach sich ziehen, z. B. durch die Verlagerung von Produktionsprozessen zu einer individuellen Fertigung (Kleinstserien) oder zu einer Produktion beim bzw. durch den Kunden. Die werkstofftechnische Revolution liegt neben der Herstellung von Produkten mit fast beliebiger Geometrie in der Möglichkeit, die Werkstoffzusammensetzung eines Bauteils an jedem beliebigen Punkt zu variieren und dadurch neue Eigenschaften/Funktionen zu erzeugen. Auch lassen sich mit dieser Technologie gewichtsreduzierte Bauteile herstellen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass es sich hierbei um werkzeugfreie Formgebungsmethoden handelt.

### Marktsituation

Das Marktpotenzial generativ gefertigter Produkte ist durch den innovativen Charakter der Verfahren und aufgrund der Weiterentwicklung von Produktentwicklungsprozessen sehr groß. Laut einer Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie hat sich der globale Umsatz von Gütern und Dienstleistungen im Bereich der Additiven Fertigung zwischen 2003 und 2014 nahezu verachtfacht.<sup>1</sup> Es wird von einem exponentiellen Anstieg für die kommenden Jahre ausgegangen. Eine aktuelle Pressemitteilung des Statistischen Bundesamtes vom April 2021 zeigt, dass ca. ein Viertel der größeren Unternehmen auf die Anwendung der Addi-

tiven Fertigung zurückgreifen. Kleinere Unternehmen mit einer Mitarbeiterzahl von zehn bis 49 sind hier mit nur sechs Prozent vertreten. Bei Unternehmen ab einer Mitarbeiterzahl von 250 nutzen 23 Prozent diese Technologie. Spitzenreiter in der Nutzung der Additiven Fertigung stellt das Verarbeitende Gewerbe dar; hier nutzen elf Prozent diese Technologie.<sup>2</sup>

Der Marktreport 2021 des Beratungsunternehmens Ampower prognostiziert bis 2025 ein Wachstum des industriellen 3D-Druck-Marktes auf über 17 Milliarden Euro.<sup>3</sup> Für die kommenden fünf Jahre sprechen die Autoren von einem jährlichen Wachstum des metallischen 3D-Drucks von über 29 Prozent.

### Wie steht es um die Additive Fertigung in Rheinland-Pfalz?

Im Rahmen einer Umfrage der Transferinitiative Rheinland-Pfalz wurde 2019 der Istzustand der rheinland-pfälzischen Industrie sowie der Forschungslandschaft im Hinblick auf die Additive Fertigung erfasst. So hat an besagter Umfrage ein sehr ausgewogener Anteil an Unternehmen und Institutionen (insgesamt 103 Teilnehmer, 30 Prozent nachweislich aus Rheinland-Pfalz) hinsichtlich der jeweiligen Unternehmensgröße teilgenommen, wovon sich bereits über 93 Prozent mit der Additiven Fertigung beschäftigt hatten. Davon wiederum besaßen rund 80 Prozent bereits einen Drucker oder zogen dessen Anschaffung ernsthaft in Erwägung. Rund ein Drittel der teilnehmenden Unternehmen kamen dabei aus dem Bereich des Maschinenbaus.

### Die Werkstoffe

Mit über 90 Prozent entfiel insgesamt der Großteil der verdruckten Werkstoffe auf den Bereich der

<sup>1</sup> Richter, S./Wischmann, S.: Additive Fertigungsverfahren – Entwicklungsstand, Marktperspektiven für den industriellen Einsatz und IKT-spezifische Herausforderungen bei Forschung und Entwicklung. Eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Berlin 2016.

<sup>2</sup> Statistisches Bundesamt: Industrie 4.0: Roboter und 3D-Drucker immer weiter verbreitet. Pressemitteilung Nr. 180 vom 12. April 2021. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/04/PD21\\_180\\_52911.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/04/PD21_180_52911.html) [Stand: 14.04.2021].

<sup>3</sup> Prognose: AM-Markt könnte bis 2025 auf 17 Mrd. Euro anwachsen. <https://www.mission-additive.de/prognose-am-markt-koennte-bis-2025-auf-17-mrd-euro-anwachsen-a-1014099/> [Stand: 15.04.2021].

Kunststoffe. Aufgrund der Vielzahl verschiedener Kunststoffe mit ihren ganz individuellen Eigenschaften haben sich in den letzten Jahren unzählige neue Anwendungsmöglichkeiten aufgetan. So macht man sich den 3D-Druck in der medizinischen Industrie insbesondere für hochindividuelle Produkte wie z. B. Hörgeräte, Pro- und Orthesen zunutze oder kann als Oldtimerfan seine eigenen Ersatzteile wie Zierleisten im Innenbereich drucken, die eigentlich gar nicht mehr verfügbar wären.

Laut Umfrage war bereits jedes vierte Unternehmen in der Lage, Metalle additiv zu verarbeiten. Dies kommt insbesondere im Maschinenbau zum Tragen, bei dem, dank der Additiven Fertigung, auch die Produktion von Einzel- oder Ersatzteilen rentabel wird. Im Automobil- und Luftfahrtbereich punktet der 3D-Druck unter anderem bei der Herstellung von Kraftstoffdüsen und Turbinenblättern, die dabei mit zusätzlichen Funktionalitäten versehen werden können.

Aufgrund des vergleichsweise weniger fortgeschrittenen Entwicklungsstands beherrschten lediglich unter zehn Prozent aller Befragten den Umgang mit der Additiven Fertigung von Keramiken. Doch auch dort ergeben sich durch die Nutzung der neuartigen Technologien zahlreiche neue Möglichkeiten. So wird es künftig möglich sein, Knochenersatzmaterialien zu verdrucken, welche zum Beispiel in Form von Kieferrekonstruktionen sukzessive in körpereigenes Material überführt werden. Infolge der guten Beständigkeit keramischer Werkstoffe gegenüber aggressiven Medien ermöglicht die Additive Fertigung zukünftig sogar die Herstellung kleinster Reaktoren, wie sie unter anderem in der Biotechnologie Anwendung finden.

### Prototypen und Know-how im Mittelpunkt

Die Fertigung von Prototypen erwies sich in der Umfrage mit mehr als 85 Prozent als die wichtigste Aufgabe. Die Herstellung ganzer Serien im Produktionsmaßstab war lediglich für rund neun Prozent der befragten Unternehmen relevant. Vielmehr sind es Kleinserien oder Produktionshilfsmittel, die von nahezu der Hälfte gefertigt werden.

Betrachtet man den ursprünglichen Grund der Anschaffung eines 3D-Druckers, deckt sich dieser weitgehend mit dem zuvor gezeigten Istzustand. Es verdeutlicht jedoch auch, dass sich Firmen der Komplexität der Additiven Fertigung bewusst sind, weshalb sich nahezu 75 Prozent der Befragten einen Drucker unter anderem zum Zwecke des Know-how-Aufbaus anschafften. So ist es bezeichnend, dass fast neun von zehn Unternehmen den Umgang mit der Additiven Fertigung selbst erlernen mussten – lediglich ein Drittel der Firmen nutzte die Möglichkeit von Schulungen. Der geringste Teil hingegen erweiterte das firmeninterne Know-how über die Einstellung von Fachkräften.

Im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung wird deutlich, dass insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen über unzureichendes Know-how verfügen und erhebliche Defizite bezüglich der optimalen Geräteauslastung aufweisen. So wurden oftmals der aktuell mangelhafte Reifegrad sowie die Qualität der Druckbauteile als problematisch betrachtet. Das Fehlen druckbarer Materialien zeichnete sich ebenfalls als ernstzunehmenden Umstand ab, was auf die Komplexität der Additiven Fertigung und deren gesamter Prozesskette, aber auch auf unterrepräsentierte Bemühungen seitens der Rohstoffindustrie hindeutet. Letztlich erwiesen sich die hohen Anschaffungskosten, welche die kostspieligen Anlagen sowie die aufwendige Peripherie beinhalten, als größtes Hemmnis für die Industrie, um auf dem Gebiet der Additiven Fertigung erfolgreich Fuß zu fassen. Die Umfrage der Transferinitiative Rheinland-Pfalz zeigte letztendlich, dass ein hoher Unterstützungsbedarf existiert, zumal sie vergleichbare Ergebnisse aufwies, wie sie aus einer Studie von Ernst & Young im Jahre 2016 hervorgegangen sind.

### Hindernisse beim Einstieg in den 3D-Druck

Bei rund zwei Drittel aller Befragten hat sich abgezeichnet, dass ein äußerst großes Interesse im Auf- und Ausbau des internen personellen Know-hows liegt, welchem über Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen begegnet werden sollte. Ebenso war es einem weiteren Drittel der Unternehmen wichtig, dass Nachhaltigkeit über die Integration der Additiven Fertigung in die Ausbildungsinhalte von Fachkräften

geschaffen wird. Diese Punkte belegen den Mangel an Fachkräften und erklären den hohen Anteil an selbstgeneriertem Know-how.

Für einen Großteil der befragten Unternehmen erwiesen sich die hohen Anschaffungskosten als großes Hindernis. Daher erscheint es kaum verwunderlich, dass rund 20 Prozent den Wunsch äußerten, externe Technika zu errichten. Dort könnte die Eignung eines Verfahrens für das eigene Produkt evaluiert werden.

Die Additive Fertigung umfasst, als sehr komplexes Themenfeld, nicht nur die Bedienung der Druckapparaturen selbst. Vielmehr bedeutet ihre Implementierung in bestehende Strukturen die Integration einer gesamten Prozesskette. Daraus erwächst folgerichtig bei etwa einem Viertel der Umfrageteilnehmer auch der Bedarf an Beratungsleistungen wie der Auswahl des geeigneten Verfahrens, aber auch hinsichtlich besagter Prozesskettenintegration von der Konstruktion, über rechtliche Aspekte bis hin zum Endbauteil. Der rasant wachsende Markt und unaufhörliche Weiterentwicklungen riefen bei weiteren 25 Prozent der Unternehmen den Wunsch auf den Plan, sich besser mit anderen Anwendern und Experten und die Thematik „Additive Fertigung“ auf Foren austauschen zu können.

Schließlich sahen rund 40 Prozent aller Beteiligten einen besonderen Bedarf in der Stärkung der anwendungsorientierten Forschung im Bereich der Additiven Fertigung. Diesen Aufwand eigenständig zu bewältigen, sahen sich die wenigsten Unternehmen imstande. So befindet sich dieser hervorgehobene Bedarf in guter Kongruenz zu den bereits genannten Hemmnissen wie einem mangelnden Reifegrad, mangelnder Qualität der gedruckten Teile sowie dem Fehlen druckbarer Materialien.

### Beispielhafte Maßnahmen der Landesregierung zur Unterstützung des Einstiegs in den 3D-Druck

Das rheinland-pfälzische Wirtschaftsministerium hat sich gemeinsam mit der Transferinitiative Rheinland-Pfalz mit den Potenzialen der Additiven Fertigung befasst und verschiedene Aktivitäten ini-

tiert. Ziel ist es, vor allem KMU dabei zu unterstützen, die Vorteile der Additiven Fertigung zur Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit zu nutzen und mögliche Hemmnisse beim Einstieg in diese Querschnitts- und Schlüsseltechnologie zu überwinden. Dabei dienen die für die Innovationsstrategie Rheinland-Pfalz<sup>4</sup> identifizierten sechs Potenzialbereiche und die dazugehörigen Handlungsfelder als Grundlage.

- So wurde an der Hochschule Trier, Umweltcampus Birkenfeld, mit Unterstützung aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) Ende 2018 das **Projekt RERAP (Ressourceneffizientes Rapid Prototyping)** gestartet, bei dem der Fokus auf wissenschaftlichen Untersuchungen und dem Kompetenzaufbau zur Energie- und Ressourceneffizienz durch generative Fertigungsverfahren, insbesondere im metallverarbeitenden Bereich, liegt.
- Ein weiteres Projekt, welches durch Mittel des Wirtschaftsministeriums Rheinland-Pfalz sowie des EFRE ermöglicht wird, dient dem Aufbau einer Infrastruktur und von Kompetenzen zur Additiven Fertigung anorganisch-nichtmetallischer, also keramischer, Werkstoffe. Ziel ist das erste Kompetenzzentrum für die Additive Fertigung im Bereich dieser Werkstoffgruppe in Rheinland-Pfalz. In Höhr-Grenzhausen im Westerwald arbeiten dazu die FGK GmbH, die Hochschule Koblenz sowie die Universität Koblenz-Landau gemeinsam an **3D-Druck-Themen**, die sich über die gesamte Bandbreite keramischer Werkstoffe von der Silikatkeramik, über die Feuerfestkeramik, die technische Keramik und die Transparentkeramik bis hin zum Multimaterialdruck erstrecken.
- An der TU Kaiserslautern entsteht derzeit ein Anwendungszentrum für Additive Fertigung mittels einer **Hochgeschwindigkeits-Laserauftrags-schweißanlage**. In dem ebenfalls aus EFRE- und Landesmitteln finanzierten Projekt, welches eine Erweiterung der bereits vorhandenen Anlagen und Expertise bedeutet, soll insbesondere das additive Fertigungsverfahren für die Produktion metallischer Bauteile in Serienreife beschleunigt werden.

<sup>4</sup> <https://mwvlw.rlp.de/de/themen/wirtschafts-und-innovationspolitik/innovation/innovationsstrategie/>.

## Additive Fertigung

Die Transferinitiative Rheinland-Pfalz unterstützt Unternehmer, Wissenschaftler und Spezialisten mit Technologie- und Wissenstransfer. Seit Beginn des Projektes wurde im thematischen Schwerpunkt „Leichtbau und neue Materialien“ auf die Querschnittstechnologie der Additiven Fertigung fokussiert. Mit einem bedarfsorientierten Ansatz werden durch unterschiedlichste Formate Freiräume des Austauschs geschaffen mit dem Ziel, eine engere Verzahnung der rheinland-pfälzischen Akteure zu bewirken.

Allen genannten Projekten ist gemein, den Technologietransfer in die Wirtschaft sicherzustellen und ganz besonders kleinen und mittleren rheinland-pfäl-

zischen Unternehmen den Einstieg in die Additive Fertigung zu ermöglichen.

### Autoren

Dr.-Ing. Marcus Emmel  
Forschungsinstitut für Glas | Keramik (FGK)  
Heinrich-Meister-Straße 2  
56203 Höhr-Grenzhausen

Dr. Tobias Illg  
IMG Innovations-Management GmbH  
Transferinitiative Rheinland-Pfalz  
Trippstadter Straße 110  
67663 Kaiserslautern