



*Europäischer Wirtschafts- und Sozialausschuss*

**CCMI/131**  
**Additive Fertigung**

Brüssel, den 28. Mai 2015

## **STELLUNGNAHME**

des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses  
zum Thema

**Die Welt von morgen. 3D-Druck, ein Werkzeug zur Stärkung der europäischen Wirtschaft  
(Initiativstellungnahme)**

---

Berichterstatter: **Dumitru Fornea**  
Ko-Berichterstatterin: **Hilde Van Laere**

---

Der Europäische Wirtschafts- und Sozialausschuss beschloss am 8. Juli 2014 gemäß Artikel 29 Absatz 2 seiner Geschäftsordnung, eine Initiativstellungnahme zu folgendem Thema zu erarbeiten:

*Die Welt von morgen. 3D-Druck, ein Werkzeug zur Stärkung der europäischen Wirtschaft*

Die mit den Vorarbeiten beauftragte Beratende Kommission für den industriellen Wandel (CCMI) nahm ihre Stellungnahme am 4. Mai 2015 an.

Der Ausschuss verabschiedete auf seiner 508. Plenartagung am 27./28. Mai 2015 (Sitzung vom 28. Mai) einstimmig folgende Stellungnahme:

\*

\* \*

## 1. **Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

- 1.1 Additive Fertigung wird als wichtige Schlüsseltechnologie neue Fertigungsansätze sowie die Produkte und Fabriken der Zukunft prägen. Die digitale Revolution und dieser Wandel in der Fertigung werden Rückverlagerungen der Produktion aus Billiglohnländern nach Europa ermöglichen und infolgedessen in Europa Innovationen anregen und nachhaltiges Wachstum fördern.
- 1.2 Nach Ansicht des Ausschusses kann die EU ihre Stellung als Global Player in der additiven Fertigung unter der Voraussetzung halten, dass auf europäischer und nationaler Ebene folgende Maßnahmen ergriffen werden:
- 1.3 Investitionen in IKT-Infrastruktur müssen Vorrang haben, damit alle Bürger und Unternehmen Zugang zu Hochgeschwindigkeits-Internet mit den besten verfügbaren Qualitäts- und Sicherheitsstandards haben;
- 1.4 Die europäischen Kapazitäten für die Speicherung und Übertragung großer digitaler Datenmengen müssen ausgebaut und aktualisiert und der Schutz dieser Daten im Einklang mit den legitimen Interessen der EU-Bürger und -Unternehmen gewährleistet werden;
- 1.5 Die EU-Institutionen und nationalen Regierungen sollten die Bürger auf die Herausforderungen der digitalen Gesellschaft und der damit verbundenen disruptiven Technologien wie additiver Fertigung vorbereiten und dazu in kulturelle und bildungspolitische Programme investieren, die den sich rasch verändernden Anforderungen der neuen Beschäftigungsprofile für eine neue Generation von Produktionssystemen gerecht werden;

- 1.6 Um das Potenzial der additiven Fertigung umfassend ausschöpfen zu können, müssen in Unternehmen und einschlägigen Bildungs- und wissenschaftlichen Einrichtungen Forschung und Kreativität (über finanzielle und steuerliche Anreize) gefördert werden;
- 1.7 Es bedarf weiterer Forschung, um das Spektrum der Werkstoffe und der Anwendungsmöglichkeiten zu erweitern und die Robustheit, Geschwindigkeit, Produktivität und Reife dieser Technologie zu verbessern. Die Entwicklung ausgereifter Fertigungsprozesse sollte in Europa stattfinden, um die europäische Wettbewerbsposition auf dem Weltmarkt zu sichern und die damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile und hochqualifizierten Arbeitsplätze in der EU zu halten;
- 1.8 Die Anstrengungen im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaften müssen gebündelt und auf die Entwicklung neuer Werkstoffe für additive Fertigung ausgerichtet werden. Ein breiteres Werkstoffspektrum und mehr Anbieter fördern den Preiswettbewerb und die Entstehung neuer Industriezweige, generieren ein größeres Materialvolumen in der additiven Fertigung und sorgen für mehr Wettbewerb auf den Zuliefermärkten;
- 1.9 Die EU sollte Investitionen in additive Fertigungsanlagen und die Entwicklung additiver Fertigungstechnologien in offenen Produktionssystemen fördern, die flexibel und einfach mit anderen Produktions- und Veredelungstechnologien verknüpft werden können, um so die Anwendungsmöglichkeiten zu erweitern und den Umsatz zu steigern;
- 1.10 Der EU- und die nationalen Regelungsrahmen konnten mit der dynamischen Entwicklung der additiven Fertigung nicht Schritt halten, und deshalb ist ein spezifisches Vorschriftenwerk erforderlich, um Fragen betreffend Standards, Zertifizierung, Urheberrecht, Verbraucherschutz, Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie Umweltschutz zu regeln;
- 1.11 Die Entwicklung eines Rechtsrahmens für additive Fertigung muss auf einer bereichsübergreifenden und wissenschaftlichen Erforschung der Auswirkungen dieser Technologie unter umfassender Einbeziehung aller Interessenträger gründen.

## 2. **Allgemeine Bemerkungen**

- 2.1 Das produzierende Gewerbe leistet einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaft, insbesondere durch Innovation, Produktivität und qualitativ hochwertige Arbeitsplätze. In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat die Industrie in Europa jedoch an Boden verloren, was zu einem **Rückgang der Beschäftigung und der Wertschöpfung in der Industrie**<sup>1</sup> geführt hat. Nach einer jahrzehntelangen Ausdünnung des industriellen Sektors (infolge von Produktionsverlagerungen in Billiglohnländer) erfolgt nun eine Rückbesinnung auf die Produktion in Hochlohnländern, die wichtige Rolle einheimischer Fertigungskapazitäten für die Entwicklung von Innovationen und die Fähigkeit, auf der Grundlage fortgeschrittener Technologien neue Produkte rasch serienmäßig zu fertigen. Innovation, Automatisierung und

---

<sup>1</sup> *Industry 4.0 The new industrial revolution: How Europe will succeed*, Roland Berger Strategy Consultants 2014.

anspruchsvolle Verfahren liegen industriellen Erfolgsstrategien zugrunde und sind Voraussetzung, um eine führende Position zu halten<sup>2</sup>. Mithilfe geeigneter fortgeschrittener Fertigungstechnologien könnte Europa die **Produktion** aus Billiglohnländern **zurückholen** und so **Innovationen anregen** und **nachhaltiges Wachstum zu Hause fördern**. Nur so könnte Europa sich selbst als Motor der neuen industriellen Revolution positionieren.

- 2.2 Die additive Fertigung bezeichnet einen Prozess, bei dem auf der Basis von digitalen 3D-Konstruktionsdaten durch das Ablagern von Material schichtweise ein Bauteil aufgebaut wird. Sie unterscheidet sich dadurch von subtraktiven Fertigungsverfahren. Der Begriff "additive Fertigung" entspricht der Industrie-Standardterminologie (ASTM F2792), während im allgemeinen Sprachgebrauch die Bezeichnung "3D-Druck" verwendet wird.
- 2.3 Additive Fertigung ist ein Überbegriff für eine Reihe von Technologien und Verfahren, bei denen verschiedene Werkstoffe (Metall, Kunststoff, Keramik u.a.) verwendet werden. Diese Technologien sind mittlerweile so weit ausgereift, dass immer mehr hochwertige kommerzielle Anwendungen möglich werden. Additive Fertigung gilt weltweit als wichtige Schlüsseltechnologie, die neue Fertigungsansätze sowie die Produkte und Fabriken der Zukunft prägen wird. Es gibt bereits so genannte FabLabs, d.h. Fabrikationslabore für 3D-Druck-Dienstleistungen und -Erzeugnisse.
- 2.4 Additive Fertigung ist eine **Wachstumsbranche**. Das Wachstum hat sich in den letzten vier Jahren beschleunigt, da das Interesse an additiv gefertigten Produkten zunimmt und zahlreiche Unternehmen additive Fertigung als Dienstleistung anbieten. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (Compound Annual Growth Rate, CAGR) der in den letzten 25 Jahren weltweit durch Produkte und Dienstleistungen erzielten Erträge beträgt beeindruckende 27%. Für die vergangenen drei Jahre (2011-2013) belief sich die CAGR auf 32,2% und erreichte 2013 einen Marktwert von 2,43 Mrd. EUR<sup>3</sup>. Das US-Marktforschungsunternehmen Wohlers Associates schätzt, dass das Marktvolumen 2016 bei über 5.5 Mrd. EUR und 2018 bei über 10 Mrd. EUR liegen wird. Da es sich aber um eine neue Technologie handelt, gehen Experten der additiven Fertigungsindustrie davon aus, dass die aktuelle Marktdurchdringung nur einen Bruchteil des ermittelten Anwendungspotenzials ausmacht. 2011 lag die Marktdurchdringungsrate Experten zufolge unter 8% (was einem Marktgesamtvolumen von ca. 17 Mrd. EUR entspricht)<sup>4</sup>. Wenn die additive Fertigung einen Anteil von lediglich 2% am globalen Fertigungsmarkt erreicht, verzehnfacht sich bereits das Potenzial (auf ca. 170 Mrd. EUR)<sup>5</sup>.

---

2 Production in the Innovation Economy (PIE Study), MIT, 2013.

3 Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report 2014.

4 Special Interest Group Additive Manufacturing for the Technology Strategy Board of the UK (2012) "Shaping our national competency in Additive Manufacturing, A technology innovation needs analysis".

5 Wohlers Associates, 3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry, Annual Worldwide Progress Report 2014.

- 2.5 Der Anwendungsbereich hat sich vom Prototypenbau ("Rapid Prototyping") Anfang der 90er Jahre weiterentwickelt und umfasst mittlerweile die Fertigung von Funktionsteilen. Das Wachstumspotenzial liegt hauptsächlich in der raschen, kostengünstigen, serienmäßigen **Fertigung von komplexen Funktionsteilen** aus diversen Werkstoffen (Kunststoff, Metall oder Keramik) und weniger in der Designprodukt- und Prototypenherstellung. "Rapid Prototyping" gilt als ausgereift, die additive Fertigung von Bauteilen ohne notwendige Nacharbeiten befindet sich noch in der Entwicklung. Zwar werden innovative additiv gefertigte Produkte entwickelt, indes ist ihre Herstellung in Ermangelung robuster Fertigungsmaschinen und Massenfertigungsmöglichkeiten nicht rentabel.
- 2.6 Innovative additive Verfahren werden sich disruptiv auf Design und Fertigung auswirken. Additive Fertigung kann bei herkömmlichen Produkten in bestehenden Lieferketten zu einer höheren Wertschöpfung führen oder Produkte, Lieferketten und Geschäftsmodelle von Grund auf verändern<sup>6</sup>. Europa muss sich optimal auf die Industrialisierung der additiven Fertigung vorbereiten. Im Rahmen der europäischen Ökosysteme für additive Fertigung wird künftiges Wachstum voraussichtlich durch die Ausweitung der derzeitigen Tätigkeiten (Übergang vom Prototypenbau zur Fertigung von Endprodukten) und durch die Erschließung neuer Anwendungen entlang der Wertschöpfungskette entstehen.
- 2.7 Additive Fertigung gilt weltweit als Schlüsseltechnologie für Innovationen bei Produkten und in Lieferketten, die sich etabliert und deren Weiterentwicklung massiv öffentlich gefördert wird (bspw. in den USA, China und Singapur). Die EU hat bislang eine gute Ausgangsposition. Ohne weiterführende Maßnahmen kann sie diese jedoch nicht halten und wird im Wettlauf um neue Märkte an Boden verlieren.

### 3. **Besondere Bemerkungen**

#### 3.1 **Disruption durch additive Fertigung**

3.1.1 Auf Unternehmensebene wird die additive Fertigung neue Ansätze in der Produktion und die Fabrik der Zukunft prägen:

- Additive Fertigung macht es möglich, mit ein und denselben Anlagen, Werkstoffen und Verfahren zahlreiche unterschiedliche Endprodukte herzustellen, und eröffnet damit Produktionsansätze, die mit herkömmlichen Fertigungsverfahren unpraktisch oder unmöglich sind.
- Ein großer Vorteil liegt in der Kombinationsmöglichkeit additiver Fertigungsverfahren mit anderen hochwertigen Fertigungslösungen innerhalb einer Prozesskette.
- Additive Fertigung wird als Schlüsseltechnologie für die digitale Fabrikation im Rahmen von dynamischen, dezentralen Lieferketten eingesetzt. Digitales Design (bzw. technische

---

<sup>6</sup> *3D Opportunity Additive manufacturing paths to performance, innovation, and growth*, Deloitte Review 2014.

Lösungen) und Spezifikationsdateien in einem global verteilten Umfeld ermöglichen die Individualisierung und Produktion am Einsatzort, so dass der Versand aus zentralen Produktionsstätten entfällt. Digitale Fabrikation führt zu einer verteilten und breit gefächerten Produktionsbasis und kundennaher Fertigung (u.a. Fertigungen geringen Umfangs in 3-D-Druckern von Privatanwendern oder in Printshops). In Lieferketten könnten kapitalintensive Fertigungsanlagen, in denen komplexe Produkte hergestellt werden, mit einer dezentralen kundenspezifischen Fertigung von Bauteilen im kleinen Maßstab verknüpft werden (Ateliers für Design und Drucken in Kundennähe bzw. am Einsatzort).

3.1.2 Auf Produktebene wird additive Fertigung zum Eckpfeiler für Produktinnovation:

- **Konstruktionsfreiheit** eröffnet den Weg zu neuen Produktgenerationen: die nahezu **grenzenlose Formgebungsfreiheit** bringt zahlreiche Vorteile für verschiedene Sektoren (Automobilindustrie, Raumfahrtindustrie, Medizinprodukte, Maschinen und Anlagen, Sportgeräte und Lifestyle-Produkte): Miniaturisierung, funktionelle Integration, Leichtbau-Strukturen, kundenspezifische und individuelle Eigenschaften und Geometrie usw.
- **Extrem kurze Durchlaufzeiten** eröffnen neue Möglichkeiten für funktionale Prototypen oder innovative kundenspezifische bzw. individualisierte Fertigung von Produkten in B2B- und B2C-Bereichen in allen Industriesektoren.
- **In der Anwendungsentwicklung liegt eine enorme wirtschaftliche Chance für Europa.** Die technische **Entwicklung** und Diffusion **fortgeschrittener Anwendungen** beginnt zunächst durch die Zusammenführung eines Ökosystems und die Digitalisierung aller Verfahrensschritte. Davon ausgehend wird ein zentrales Geschäftsmodell entworfen. Eine Ausweitung des regionalen oder ausländischen Marktanteils erfordert eine dezentrale Verteilung von Segmenten der Wertschöpfungskette. Das Franchising von Produkten, Design und Fertigungslösungen macht es möglich, in Europa Wert aus global verteilten Anwendungen zu schöpfen.

3.1.3 Auf wirtschaftlicher Ebene wird die additive Fertigung disruptive Geschäftsmodelle hervorbringen:

- **Die digitale Fertigung führt zur Entstehung disruptiver** digitaler Geschäftsmodelle, die eine dynamische Individualisierung ermöglichen. Über das Internet können nutzergenerierte Inhalte zum Hersteller physischer Güter gelangen. Eine Neubetrachtung der betrieblichen Produktions- und Lieferketten wird zu innovativen Produktionsketten und Geschäftsmodellen führen, wie bspw. bedarfsorientierte Just-in-Time-Herstellung in Kundennähe, Reparatur von Bauteilen, e-Manufacturing, digitale Warenlager für "Long-Tail"<sup>7</sup>-Ersatzteile oder kundenindividuelle Massenproduktion. Die derzeitige Wertschöpfungskette kann vereinfacht und verkürzt werden.

---

7

Eingeschränkt verfügbare und daher teure Ersatzteile.

- Herkömmliche Dienstleister im Bereich der additiven Fertigung übernehmen Auftragsgeschäfte und Spezialanfertigungen für Kunden von Erstausrüstern<sup>8</sup>. In Lieferketten werden Engineering-Werkzeuge und e-Manufacturing-Verfahren einbezogen, so dass eine Demokratisierung der Konstruktion – im Sinne von für Jedermann machbar – stattfindet, mit allen mit einem derartigen Geschäftsmodell verbundenen Vorteilen und etwaigen Problemen.
- Additive Fertigung ermöglicht eine wirtschaftliche Serienfertigung auf der Grundlage eines digitalen 3D-Modells eines Produkts durch spezialisierte Dienstleister, Fertigungsunternehmen oder sogar zu Hause (sog. "Desktop Fabriken"). Neue Diensteanbieter entstehen: in europäischen Städten gibt es mittlerweile 3D-Printshops; es gibt Plattformen und Hubs, über die Kontakte zwischen Entwicklern von 3D-Inhalten, Kunden, die in Bibliotheken Ersatzteile bestellen, und 3D-Druck-Service-Anbietern hergestellt werden.

### 3.2 Technologische Folgen der additiven Fertigung

#### 3.2.1 Notwendigkeit einer neuen Generation von Produktionssystemen

- Internationale Fahrpläne für additive Fertigung<sup>9,10,11,12,13</sup> machen deutlich, dass noch beträchtliche technologische Fortschritte erforderlich sind, bis der potenzielle Zusatznutzen verwirklicht und additive Fertigung verbreitet eingesetzt werden kann. Die bisherigen additiven Fertigungsverfahren sind für den Bau von Prototypen entwickelt worden; die Anlagen sind bislang nicht für Massenproduktion ausgelegt. Auf additive Fertigung spezialisierte Unternehmen stoßen bei der Nutzung der Technologie für Serienfertigungen auf technologische Probleme. Die Maschinenarchitektur hat sich seit dem Prototypenstadium kaum verändert, es hat kaum Innovationen gegeben (im Innern sehen die Geräte von heute fast genauso aus wie ihre Vorgänger von vor 10 bis 15 Jahren). Die Branche muss durch disruptive maschinenbauliche Innovationen modernisiert werden<sup>14</sup>.
- Um die Entwicklung voranzubringen, benötigen Unternehmen und Forscher im Bereich der additiven Fertigung Zugang zu offenen Hardware- und Software-Plattformen, um die Beschränkungen durch die kommerziellen "Black Box"-Systeme zu überwinden.

---

8 Original Equipment Manufacturer, OEM.

9 European AM Platform, errichtet auf der Konferenz Manufuture 2013, "Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda". 2013, Konsultationsdokument in englischer Sprache.

10 DMRC (Direct Manufacturing Research Centre), Universität Paderborn, Deutschland (2012) "Thinking ahead the Future of Additive Manufacturing – Analysis of Promising Industries".

11 Innovatie Zuid (2013) Hightech Systemen en materialen: Roadmap 3D-Printen.

12 EFRA (2013), "Factories of the Future 2020: Factories of the Future Public-Private Partnership roadmap".

13 Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap, 2014.

14 Flanders MAKE, Additive Manufacturing for Serial Production: Research Roadmap, 2014.

- Eine Steigerung der Qualitätseigenschaften (Kosteneffizienz, Robustheit und Zuverlässigkeit) würde die Einsatzmöglichkeiten der additiven Fertigung für größere Produktionszahlen und ein breiteres Anwendungsspektrum erweitern. Eine Verschiebung der technologischen Grenzen und eine Kombination mit anderen Prozessen (Hybridfertigung) wird einen Durchbruch in der Anwendung ermöglichen<sup>15</sup>. Akzeptanz in der Fertigungsindustrie bedeutet, dass additive Fertigungstechnik in die Betriebsabläufe und Prozessketten integriert werden muss.
- Neben den strategischen Forschungsarbeiten müssen neue disruptive Produktionssystemkonzepte erfunden werden, d.h., Produktionsprozesse müssen auf der Grundlage moderner additiver Fertigungstechnologien und ihrer Integration in die Betriebsabläufe überdacht werden. Die additive Fertigung der Zukunft wird nicht mehr in Gestalt eines diskontinuierlichen Chargenbetriebs von nebeneinanderstehenden Fertigungsanlagen erfolgen, sondern im Rahmen einer kontinuierlichen, über mehrere Produktionsstufen verketteten Fertigungsorganisation. Diese Produktionssystemkonzepte werden als "Additive Fertigung 2.0" bezeichnet und werden die Weiterentwicklung der additiven Fertigungsanlagen bestimmen.

### 3.2.2 **Notwendigkeit neuer Verfahren im Hinblick auf eine Zertifizierung der additiven Fertigung:**

Im Hinblick auf ihre industrielle Anwendung müssen additive Fertigungstechnologien zertifiziert werden. Zertifizierung wird additive Fertigung im industriellen Maßstab voranbringen. Zunächst müssen geeignete Verfahrensweisen entwickelt werden, die eine Zertifizierung ermöglichen, wie bspw. fortgeschrittene Prozessüberwachungs- und Qualitätssicherungsverfahren, um die Einhaltung von Normen zu gewährleisten. Zumindest sollte durch diese Verfahren festgestellt werden können, ob ein Produkt die Normen erfüllt, am besten aber sollte eine Methodik entwickelt werden, um Nichtkonformität zu verhindern und Fehler zu korrigieren.

### 3.2.3 **Notwendigkeit der Entwicklung und Zugänglichkeit neuer Werkstoffe:**

- Wer die Vertriebswege kontrolliert, sichert sich eine beherrschende Stellung; So schreiben etwa Maschinenbauunternehmen in ihren Wartungs- und Garantieverträgen die Verwendung kostspieliger Rohstoffe vor, die häufig nur von ihnen selbst vertrieben werden, oder sie sorgen bei Verbrauchsmaterialien für Herstellerabhängigkeit nach dem Rasierer-Rasierklingen-Geschäftsmodell. Aufgrund der Kontrolle über die Vertriebswege und einem immer noch vergleichsweise geringen Produktionsumfang<sup>16</sup> hatten die Anbieter von Werkstoffen kein Interesse an umfangreichen Investitionen in die Entwicklung neuer Werkstoffe.

---

<sup>15</sup> EPSRC Centre for Innovative Manufacturing in Additive Manufacturing, <http://www.3dp-research.com/Home>.

<sup>16</sup> Wohlers Associates, *3D Printing and Additive Manufacturing: State of the Industry*, Annual Worldwide Progress Report 2014.



- Die begrenzte Anzahl der Werkstoffbezugsquellen führt zu überhöhten Rohstoffpreisen und gefährdet die Versorgungssicherheit der Endkunden. Dieser Marktmechanismus schränkt das Potenzial der additiven Fertigungstechnologien ein.
- Derzeit verzeichnet der Markt ein zweistelliges Wachstum und die damit verbundenen wirtschaftlichen Chancen ziehen weitere Werkstoffanbieter an. Die Entwicklung von Werkstoffen muss unterstützt und gefördert werden. Das Werkstoffspektrum muss erweitert und die Werkstoffeigenschaften müssen verbessert werden. Mehr Anbieter fördern den Preiswettbewerb, so dass es leichter fällt, Gewährleistungsauflagen zu ignorieren, und fördern die Fertigung höherer Stückzahlen sowie den Wettbewerb auf den Werkstoffmärkten.
- Ein breiteres Werkstoffspektrum begünstigt die Entstehung neuer Industriezweige und die Nachfrage nach einem höheren Werkstoffvolumen für additive Fertigung.

3.2.4 Wesentliche technische Hemmnisse – Einem umfassenden industriellen Durchbruch, bspw. im Raumfahrt- oder Automobilsektor, im Medizinprodukte- oder Konsumgüterbereich, stehen in erster Linie folgende Produktivitätshemmnisse entgegen:

- unzureichende Robustheit des Prozesses und zu niedriges Produktionstempo (und in der Folge überhöhte Produktionskosten),
- Bedarf an additiven Fertigungstechnologien der nächsten Generation, die in das Betriebsumfeld und hybride Produktionssysteme integriert werden können,
- unzureichende und unregelmäßige Werkstoff- und Produkteigenschaften, eine zu begrenzte Palette an Werkstoffen für additive Fertigung und langsame Werkstoffentwicklung,
- fehlende Technologien für eine bereichsübergreifende Entwicklung bahnbrechender innovativer Anwendungen.

3.2.5 Strategische Forschung tut Not, um:

- additive Fertigung als **Technologie für Serienfertigungen** in Maschinen der nächsten Generation nutzen zu können,
- **additive Fertigung** als echtes Produktionstool in Betriebsabläufe und -systeme **zu integrieren**,
- das **Werkstoffspektrum für additive Fertigung** auszuweiten,
- **innovative Anwendungen** (und ihre Entwicklungstools) zu entwickeln.

3.2.6 Gefahr des Technologieabflusses aus Europa:

- Die Technologien und der Markt für additive Fertigung haben einen gewissen Reifegrad erreicht, was sich in ersten Unternehmenszusammenschlüssen niederschlägt. Große US-amerikanische Unternehmen investieren und kaufen kleine KMU (häufig mit Sitz in der EU) mit Wissen, Urheberrechten und Patenten für additive Fertigungstechnologie. Das erworbene Wissen wird häufig außerhalb Europas eingesetzt, da die EU-Märkte unterschiedlich und schwierig zugänglich sind. Europäische KMU haben ein Interesse

daran, von nicht in der EU ansässigen Großunternehmen erworben zu werden und so für ihre Anwendungen Zugang zu großen neuen Märkten zu finden. Aus beiden Gründen ergibt sich die Gefahr, dass europäische Entwicklungen in der additiven Fertigung aus Europa abfließen.

- Für in der EU ansässige Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung ist es nicht leicht, ihre Tätigkeiten innerhalb Europas auszuweiten. Die Vielzahl kleiner und sehr unterschiedlicher Märkte erfordert hohe Investitionskosten, bevor ein einigermaßen rentabler Marktanteil erreicht werden kann. Ein Einstieg in neue Märkte wird außerdem häufig durch fehlende Komponenten der Wertschöpfungskette erschwert. Deshalb sind in der EU ansässige Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung am Einstieg in große Märkte außerhalb der EU interessiert, wo sie ihr Wissen frühzeitig nutzbringend einsetzen können.

### 3.3 Rechtsfragen in Verbindung mit additiver Fertigung<sup>17</sup>:

- Additive Fertigung wird heute weithin (in den Medien, in der Öffentlichkeit und in der Politik) als einfache 3D-Druck-Technologie für intelligentes Drucken zu Hause und weniger als künftige Produktionstechnologie betrachtet. Obwohl beides Zukunft hat, unterscheiden sich die jeweiligen Entwicklungstendenzen, Hemmnisse und Forschungsprioritäten erheblich. Themen wie Normung, Rechte des geistigen Eigentums und Haftung erfordern je nach Technologie und Anwendungen eine vollkommen unterschiedliche Betrachtungsweise.
- **Normung und Zertifizierung:** Es wird allgemein anerkannt, dass sich additive Fertigung in wichtigen Industrien wie der Luft- und Raumfahrt oder der Medizin- und Dentaltechnik wegen fehlender Normen nicht richtig durchsetzen konnte. Normen werden den verstärkten Einsatz der Technologien fördern und umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten eröffnen. Fachmärkte sind häufig anspruchsvoll und verlangen eine Zertifizierung, was die Anwendung neuer Technologien erschwert. Einer verbreiteten Anwendung der additiven Fertigungstechnologien stehen sowohl technische als auch rechtliche Hemmnisse im Weg. Deshalb ist eine Mitwirkung der Industrie in den ASTM F42-, BSI- und ISO-Arbeitsgruppen wesentlich für die Weiterentwicklung dieser Technologien.
- **Geistiges Eigentum:** In Fachkreisen herrscht Besorgnis angesichts der unvermeidlichen Konflikte zwischen der zunehmenden Nutzung additiver Fertigung und den Regeln zum geistigen Eigentum<sup>18</sup>.
- Additive Fertigung kann zu einer Bedrohung für geistiges Eigentum werden, da es vergleichsweise einfach ist, in einer digitalen Datei dargestellte Objekte zu vervielfältigen, verbreiten und nachzuahmen. Durch die Entstehung neuer, nicht-kommerzieller Modelle im Spannungsfeld zwischen Innovation und Produktpiraterie

---

<sup>17</sup> European AM Platform, errichtet auf der Konferenz Manufuture 2013, "Additive Manufacturing: Strategic Research Agenda", Konsultationsdokument in englischer Sprache.

<sup>18</sup> The National Law Journal, *Is intellectual property law ready for 3D printers? The distributed nature of Additive Manufacturing is likely to present a host of practical challenges for IP owners*, February 4, 2013.

könnte es zu genau den Problemen kommen, denen schon die Musik- und Filmindustrie gegenüberstehen<sup>19</sup>.

- Der Schutz des geistigen Eigentums von Entwicklern ist ein riesiges Problem und mit dem Schutz der Rechte in der Musik- und Filmindustrie vergleichbar. Die additive Fertigungsindustrie sollte selbst Lösungen für den Schutz des geistigen Eigentums entwickeln. Eine verbreitete und allgemein genutzte Technologie zum Schutz des geistigen Eigentums würde Bedenken ausräumen, dass additive Fertigungstechnik über relevante Schutzrechte von einigen wenigen Organisationen kontrolliert wird, die den Wettbewerb und die Entwicklung neuer Anwendungen hemmen, die Innovation verlangsamen und eine Verringerung der Systemkosten verhindern.
- **Haftung:** Es gibt eine Reihe haftungsrechtlicher Fragen, die sich insbesondere für Amateure bzw. nicht fachkundige Designer, Teilehersteller oder Händler stellen. Wer haftet für Produktfehler? Für die additive Fertigungsindustrie ist dies eine zunehmend kritische, durch Flexibilität, Individualisierung und Selbstbau erschwerte Frage. Für die additive Fertigung von Produktelementen und die damit verbundenen Geschäftsrisiken müssen neue Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- **Qualifizierung und Zertifizierung in der additiven Fertigung<sup>20</sup>:** Jeder Bestandteil von additiver Fertigungstechnologie (Werkstoffe, Anlagen, Verfahren usw.) muss zur Gewährleistung einer hochwertigen reproduzierbaren Fertigungsqualität einer Qualifizierung und Zertifizierung unterzogen werden. Ohne Standardisierung ist es schwierig, gleich beim ersten Mal ein hochwertiges Teil zu fertigen. Die Entwicklung von Qualifizierungs- und Zertifizierungsstandards für additive Fertigung wird durch die zahlreichen Abwandlungen der Anlagen, Werkstoffe und Verfahren und das Fehlen eines zentralen Datenregisters bzw. einer zentralen Regulierungsinstanz erschwert. Der Ausbau der additiven Fertigung erfordert die Entwicklung von Standards, um eine raschere und kosteneffizientere Zertifizierung aller Werkstoffe, Verfahren und Produkte zu ermöglichen.

### 3.4 Die Auswirkungen der additiven Fertigung auf Beschäftigung und Bildung

- Der Einsatz additiver Fertigungstechnologien wird sich unmittelbar auf die herkömmlichen Produktionsmodelle und insbesondere die Betriebsabläufe auswirken. In Abhängigkeit von der Nachfrage werden im Rahmen der additiven Fertigung Kleinanlagen in Kundennähe entstehen. Dadurch werden neue Arbeitsplätze geschaffen. Der Beschäftigungseffekt lässt sich indes noch nicht absehen, da die Industriereife erst kürzlich erlangt worden ist.
- Die realen Auswirkungen auf die Beschäftigung sind schwierig einzuschätzen, da keine einschlägigen Untersuchungen durchgeführt wurden und außerdem höchstwahrscheinlich

---

<sup>19</sup> Scapolo, F., Churchill, P., Castillo, H. C. G. & Viaud, V., December 2012. Entwurf einer vorausschauenden Studie im Auftrag der Europäischen Kommission zum Thema "How will standards facilitate innovation and competitiveness in the European Union in the year 2025?".

<sup>20</sup> Measurement Science: Roadmap for metal-based Additive Manufacturing, National Institute of Standards and Technology, May 2013.

eine Ersetzung gegenwärtiger Arbeitsplätze durch künftige additive Fertigungstätigkeiten stattfinden wird.

- Für Arbeitsplätze im Bereich der additiven Fertigung sind neue Qualifikationen erforderlich, bspw. müssen Anlagenbediener mit verfahrensspezifischer Software umgehen oder Techniker Bauteile mit neuen Systemen konstruieren können: Topologieoptimierung, Re-Engineering usw.
- Im Zuge des verbreiteten Einsatzes additiver Fertigungstechnologien müssen Schul- und Berufsbildungseinrichtungen dazu beitragen, die Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmer sicherzustellen und weiterzuentwickeln. Bislang wird die additive Fertigung in den Lehrplänen der Schul- und Berufsbildungseinrichtungen in Europa weitgehend ignoriert. In Schulungen werden meist nur die Technologien und ihre Möglichkeiten erläutert, ohne dass den Lernenden echtes praktisches Wissen vermittelt würde. Zumindest für die Berufsbildung sollte die additive Fertigung von den Bildungsbehörden in die Lehrpläne aufgenommen werden. Die Attraktivität der 3D-Druck-Technologie, die in kurzer Zeit den gesamten Innovationsprozess (Konzept, Design, Informatik, Robotik und Herstellung eines physischen Endprodukts) umspannt, könnte als effizientes Lehrmittel in den Schulen eingesetzt werden, um die Aufmerksamkeit der Schüler auf Technologie und verarbeitende Industrie zu richten.
- Lehrangebote sollten aufgrund einer Zusammenarbeit von Industrie, Behörden, Bildungseinrichtungen und Arbeitnehmerorganisationen aufgestellt und an den praktischen Bedarf der einschlägigen Unternehmen angepasst sein.

### 3.5 **Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz**

Es gibt nur wenige Untersuchungen zur Auswirkung der additiven Fertigung auf Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, dabei wären sie aufgrund folgender Risiken wirklich am Platze:

- chemische Risiken aufgrund flüchtiger Harze, die bei der additiven Herstellung von Polymerteilen verwendet werden, und flüchtiger metallischer wie auch nichtmetallischer Additive in Metallpulvern;
- chemisch-physikalische Risiken durch den Einsatz von Pulvern, insbesondere wenn diese Nanopartikel enthalten;
- Explosionsgefahr aufgrund des Einsatzes von Pulvern;
- spezifische Risiken in Verbindung mit dem Einsatz von Lasern und Elektronenstrahlen usw.

Mit Blick auf die Industriereife der additiven Fertigung sind dringend Risikoanalysen erforderlich, um Arbeitnehmerschutzsysteme und -standards zu entwickeln. Ferner müssen Sicherheitsschulungen für Arbeitnehmer entwickelt werden, die additive Fertigungsanlagen bedienen. Dies könnte im Rahmen der Verbesserung oder Konzipierung der Bildungsprogramme erfolgen.

Brüssel, den 28. Mai 2015

Der Präsident  
des Europäischen Wirtschafts- und  
Sozialausschusses

Henri Malosse

---