



# Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Benchmark Studie

**BERLIN PARTNER**  
für Wirtschaft und Technologie

**BERLIN**





**Auftraggeber und Herausgeber**

Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH  
Fasanenstraße 85  
10623 Berlin

**Ansprechpartner**

David Hampel  
Tel +49 30 46302-422  
david.hampel@berlin-partner.de  
www.berlin-partner.de



im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe. Gefördert durch Mittel des Landes Berlin.

**Auftragnehmer**

Ampower GmbH & Co. KG  
Hermesweg 10c  
21075 Hamburg

**Autoren**

Matthias Schmidt-Lehr  
Freerik Haskamp  
Dr. Eric Wycisk

**Datum**

**01.07.2023**

Disclaimer: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Benchmark Studie auf eine durchgehende, geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat ausschließlich redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

# Inhalt

Gegenstand und Zielsetzung der Potentialanalyse .....	4
Studienaufbau und Vorgehen .....	7
Einleitung zum Thema Additive Fertigung .....	10
Vorstellung der Vergleichsregionen .....	12
Die Hauptstadtregion.....	14
Die Region Aachen .....	16
Die Region Dresden.....	18
Die Region Hamburg .....	19
Die Region München.....	21
Die Region Barcelona.....	23
Die Region Wien .....	24
Die Region Großbritannien.....	24
Die Region Israel.....	26
Die Region Niederlande.....	28
Die Region Schweiz.....	30
Analyse der Aktivitäten in den Regionen.....	32
AM Anbieter.....	33
Gründerszene.....	36
Anwenderpotential .....	39
Forschungs- und Bildungssektor .....	43
AM Veranstaltungen.....	47
Netzwerke und Transfereinrichtungen.....	50
Förderung und politische Agenda.....	55
Auswertung und Einordnung des Standorts Berlin.....	58
Zusammenfassende Bewertung.....	58
SWOT-Analyse.....	60
Literaturverzeichnis.....	63

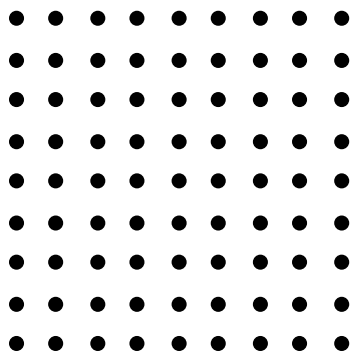
# Gegenstand und Zielsetzung der Potentialanalyse

Die Additive Fertigung<sup>1</sup> hat sich in den letzten 20 Jahren zu einer Schlüsseltechnologie für hochkomplexe Anwendungen in Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik und Energietechnik entwickelt. Aber auch Hersteller von Produkten für Endverbraucher, wie beispielsweise Sportgerätehersteller, setzen vermehrt auf die vielversprechende Technologie. Somit ist die Additive Fertigung auch wesentlicher Bestandteil im Masterplan Industriestadt Berlin 2022-2026 [MPIB 2022]. Im Fokus steht dabei der Aufbau eines Ökosystems mit dem Ziel, Akteure miteinander zu vernetzen, Kompetenzen zu bündeln und weiterzuentwickeln, sowie die Expertise weiter auszubauen und AM-basierte Innovationen beschleunigt und erfolgreich umzusetzen. Mit Gründung der Dachmarke AMBER (Additive Manufacturing Berlin-Brandenburg) wird diese Strategie derzeit konkret realisiert. Ziel von AMBER ist es, eine Plattform zu schaffen, um verfügbare Kompetenzen sowie Synergien in der Region zu erschließen und ein Innovationsnetzwerk für Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft aufzubauen. Zudem wurden in 2022 über einen konkreten ProFIT Förderaufruf mehr als 13 Mio. EUR für innovative Projekte im Bereich Additiver Fertigung in der Region bereitgestellt [BBLC 2023].

Für eine optimale Positionierung und Abgrenzung der Region Berlin Brandenburg zu bestehenden AM Schwerpunktregionen ist es erforderlich, relevante Akteure aus den Bereichen Wirtschaft, Forschung, Bildung sowie Politik in den aufgeführten Regionen zu identifizieren und hinsichtlich spezifischer Parameter (z. B. Material, Fertigungsverfahren, Technologien) zu klassifizieren und zu bewerten. Dazu soll im Rahmen der vorliegenden Studie der Standort auf Basis identifizierter Faktoren im europäischen Vergleich eingeordnet werden, um die Bedeutung und die Potentiale der Additiven Fertigung für die Hauptstadtregion für eine Strategieentwicklung zur gezielten Förderung dieser Technologie in der Region ableiten zu können. Neben der Datenerhebung wurden im Rahmen der Benchmark Studie Experten ausgewählt und mithilfe von Interviews Erkenntnisse zu Regionen, Branchentrends und Marktlage hinsichtlich der Additiven Fertigung gewonnen.

---

<sup>1</sup> Häufig wird im deutschsprachigen Raum auch von dem englischen Begriff Additive Manufacturing, abgekürzt AM, Gebrauch gemacht. In dieser Studie wird zudem auch das Synonym 3D Druck verwendet.



Übergeordnete Zielsetzung:

# **BENCHMARK DER 3D- DRUCK AKTIVITÄTEN IN DER HAUPTSTADTREGION IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH**

Die vorliegende Studie hatte somit im 4 Ziele:

1. Die Identifizierung wesentlicher Akteure der Additiven Fertigung aus den Bereichen Wirtschaft, Forschung, Bildung sowie Politik in den aufgeführten Regionen.
2. Die Analyse und Bewertung des Status quo im Bereich der Additiven Fertigung in der Hauptstadtregion im europäischen Vergleich.
3. Die Identifizierung von Branchentrends und der zukünftigen Entwicklung der Technologie.
4. Die Identifizierung von Potentialen in der Additiven Fertigung für die Hauptstadtregion und die Ableitung von Maßnahmen zur gezielten Förderung der Technologie und Steigerung der Standort-Attraktivität.

Als Vergleichs-Regionen wurden 10 europäische Metropolregionen und Länder identifiziert, die nach Einschätzung der Autoren derzeit eine herausragende Rolle im Bereich der Additiven Fertigung einnehmen. Diese Regionen sind im Einzelnen

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Großraum München          | 6. Stadt Wien (Österreich) |
| 2. Metropolregion Hamburg    | 7. Niederlande             |
| 3. Stadt Dresden             | 8. Großbritannien          |
| 4. Stadt Aachen              | 9. Schweiz                 |
| 5. Stadt Barcelona (Spanien) | 10. Israel                 |

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Zur Erreichung der ersten beiden Ziele wurden Akteure in den Regionen identifiziert und wichtige Eckdaten wie Umsatz und Mitarbeiterzahl erfasst. Dabei wurden neben Bildungs- und Forschungseinrichtungen verstärkt Industrie-Unternehmen aufgenommen. Diese gliedern sich entlang der Wertschöpfungskette vom Rohmaterial über die Additive Fertigung und die Nachbearbeitung bis hin zum Anwender. Startups und junge Unternehmen wurden gesondert hervorgehoben. Um neben dem industriellen Umfeld auch die standortbezogenen Rahmenbedingungen zu erfassen, wurden in der Datenerhebung auch politische Themensetzungen berücksichtigt sowie lokale Verbände, Netzwerke und Veranstaltungen wie Messen und Konferenzen dokumentiert.

Das dritte Ziel der Studie war die Identifizierung von Trends und der zukünftigen Entwicklung der Additiven Fertigung. Hierbei wurden Branchenreports ausgewertet und Experteninterviews geführt, die anschließend zu wesentlichen Themenclustern zusammengefasst wurden.

Durch eine Auswertung und Bewertung des Status Quo der identifizierten Regionen sowie deren Abgleich mit der zukünftigen Entwicklung wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet und Potentiale für die Hauptstadtregion identifiziert. Dies stellte das vierte Ziel der Studie dar.

# Studienaufbau und Vorgehen

Der Aufbau der Studie gliedert sich in die drei Bereiche Datenerhebung und Experteninterviews, Auswertung sowie Erarbeitung von Handlungsempfehlungen. Die drei Bereiche wurden chronologisch bearbeitet, beginnend mit der Datenerhebung.

Für die Datenerhebung wurden neben der AMPOWER Datenbank zahlreiche weitere Quellen wie öffentliche Datenbanken und Unternehmensregister herangezogen. Darüber hinaus diente eine

**TABELLE 1 DATENQUELLEN UND BEWERTUNGSKRITERIEN**

Kriterium	Quellen	Bewertungskriterien
<b>AM Anbieter</b>	AMPOWER Datenbank, Northdata, Report und Desktop Research	Anzahl Unternehmen (60%) x Anzahl der Mitarbeiter (20%) x Abdeckung der Wertschöpfungskette (20%)
<b>Anwender</b>	AMPOWER Datenbank, Northdata, Report und Desktop Research	Bewertung Anwenderpotential (Skala 1-3) der fünf größten Unternehmen je Cluster (100%)
<b>Gründerszene</b>	Crunchbase, Dealbook, Pitchbook, AMPOWER Datenbank, Northdata, Report und Desktop Research	Anzahl Unternehmen jünger als 10 Jahre (40%) x Anzahl Unternehmen jünger als 3 Jahre (40%) x Mittlere Anzahl Mitarbeiter (20%)
<b>F&amp;E</b>	Desktop Research, Science Direct, Experten-Interviews	Anzahl der AM Veröffentlichungen in 2022 (80%) x Universitätsbewertung lt. Experteninterviews Skala 1-5 (20%)
<b>Förderung &amp; Strategie</b>	Desktop Research, Experten-Interviews	Skala 1-3 und je 33% Gewichtung: Cluster oder Dachmarke vorhanden, Strategie erkennbar, 3D-Druck relevante Fördermittel
<b>Veranstaltungen</b>	Desktop Research, Experten-Interviews	Anzahl der Veranstaltungen (30%) x Anzahl der Veranstaltungstage (10%) x Anzahl der Besucher (60%)
<b>Netzwerke</b>	Desktop Research, Experten-Interviews	Anzahl der Netzwerke (33%) x Anzahl der Netzwerkmitglieder (33%) x Netzwerkaktivität gemäß Experten und Homepage Skala 1-3 (33%)

umfangreiche Online-Recherche dazu, weitere relevante 3D-Druck Organisationen und Aktivitäten zu identifizieren. Alle Daten und Datenquellen wurden in einer Datenbank dokumentiert und ausgewertet. Die für die Studie herangezogenen Datenquellen und Bewertungskriterien für die quantitative Auswertung sind in Tabelle 1 dargestellt.

Um die wissenschaftlichen Aktivitäten vergleichen zu können, wurde die Anzahl der Veröffentlichungen der Institutionen der jeweiligen Regionen ausgewertet, die in der wissenschaftlichen Online-Datenbank Science Direct<sup>2</sup> gelistet sind. Die Datenbank ermöglicht einen Zugriff der Veröffentlichungen des weltweit größten wissenschaftlichen Verlages Elsevier<sup>3</sup>.

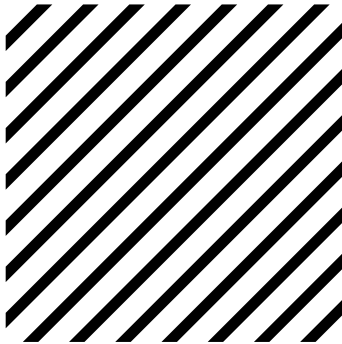
Einen wesentlichen Beitrag zu der Studie haben Interviews mit Branchenexperten geleistet. Es wurden 10 Experten identifiziert, die jeweils eine langjährige Berufserfahrung im Bereich Additiver Fertigung vorweisen konnten und in ihren Unternehmen und Organisationen leitende Funktionen übernehmen. Bei der Auswahl der Experten stand hierbei eine möglichst breite Abdeckung der Expertise hinsichtlich der unterschiedlichen Regionen, Branchen und AM Stakeholder im Vordergrund. So wurden mit Joseph Kowen, Enrico Gallino, Kris Binon, Francois Minec und Julian Ferchow jeweils Experten aus den nicht-deutschen Vergleichsregionen Israel, Großbritannien, Niederlande, Barcelona und Schweiz ausgewählt. Die 3D-Druck Industrie ist gleichzeitig durch verschiedene Stakeholder geprägt. Arno Held repräsentiert hierbei die Startup- und Investoren-Szene und Oliver Cynamon ein mittelständisches, etabliertes AM Unternehmen, während Dr. Karsten Heuser als AM Leiter bei Siemens die Sichtweise eines Großkonzerns einbringt. Mit Prof. Dr.-Ing. Ingomar Kelbassa ist ein Experte aus dem Bereich Forschung, Entwicklung und Universitäten Teil der Interviewpartner, während Stefan Ritt durch seine langjährige Berufserfahrung in unterschiedlichen Bereichen der Lieferkette die Sichtweise der AM Anbieter einbringt.

---

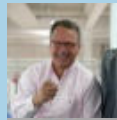
<sup>2</sup> <https://www.sciencedirect.com/>

<sup>3</sup> Vgl. <https://tidsskriftet.no/en/2020/08/kronikk/money-behind-academic-publishing>





## AM Experten und Interviewpartner



---

**STEFAN RITT**  
AM Industrie Experte

---



**ARNO HELD**  
Managing Partner AM Ventures

---



**OLIVER CYNAMON**  
Geschäftsführer FIT AG

---



**DR. KARSTEN HEUSER**  
VP Additive Manufacturing Siemens

---



**PROF. DR.-ING. INGOMAR KELBASSA**  
Leiter Fraunhofer IAPT

---



**FRANCOIS MINEC**  
Global Head Polymers 3D Printing HP

---



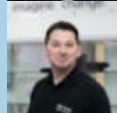
**KRIS BINON**  
General Director FLAM 3D Netzwerk

---



**JOSEPH KOWEN**  
Venture Partner (Evonik), Wohlers associate

---



**ENRICO GALLINO**  
Leiter AM Ricoh UK

---



**JULIAN FERCHOW**  
Head of research group AM ETHZ

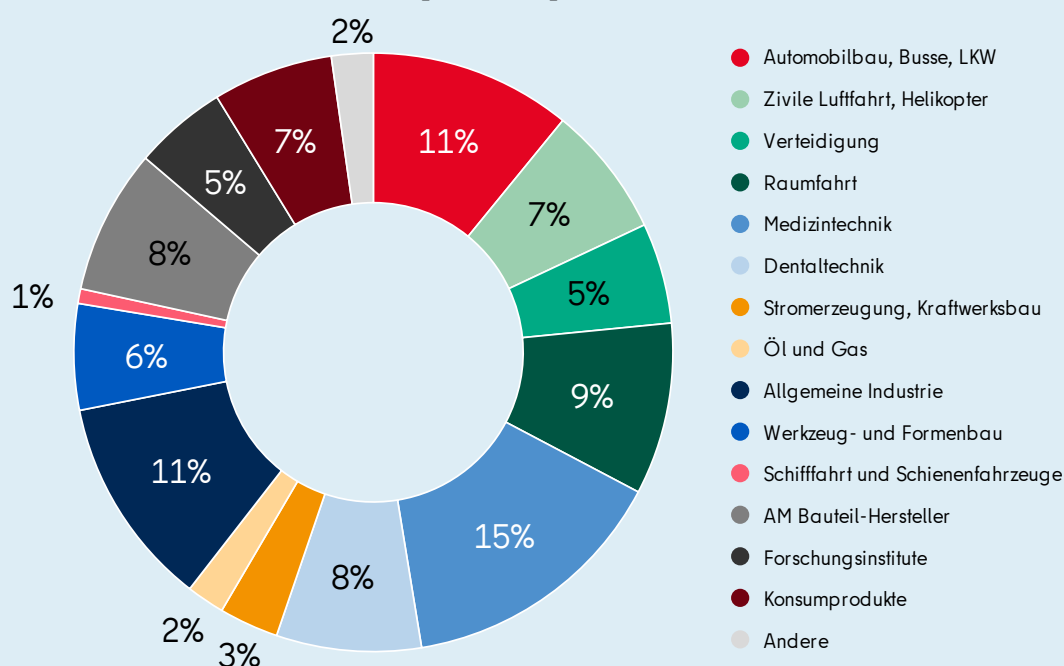
---

# Einleitung zum Thema Additive Fertigung

Die Additive Fertigung zählt zu einer der branchenübergreifenden Schlüsseltechnologien für Deutschland, welche vornehmlich in Bereichen wie der Automobil- und Transportindustrie, der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt, sowie im Freizeitbereich Anwendung findet. Diese Fertigungstechnologie besitzt aufgrund ihrer Eigenschaften, wie beispielsweise der Reduzierung des Material- und Energiebedarfs, sowie der Individualisierung bestimmter Produkte, ein breites Marktpotential für viele Wirtschaftszweige. Die Umsätze mit AM Anlagentechnik nach Industrie spiegeln dieses breite Einsatzpotential wider. Abbildung zeigt die gleichmäßige Verteilung über ein breites Spektrum and Industrien, wobei die Segmente Automobilbau, Luft- und Raumfahrt sowie Medizintechnik und Dental mit etwa der Hälfte des Gesamtmarktes einen Schwerpunkt bilden [AMP 2022].

Abhängig von der Zielindustrie ist der Anwendungsgrad und die Marktdurchdringung jeweils höchst unterschiedlich. Im Automobilbau sind der Prototypenbau sowie der Werkzeug- und Vorrichtungsbau wesentliche Anwendungen. Die Medizintechnik gilt als eine der ersten Industrien, in der mehrere Serienanwendung entwickelt und vermarktet werden und die Marktdurchdringung bereits weit fortgeschritten ist. In Luft- und Raumfahrt hingegen ist man aufgrund langwieriger Qualifizierungsprozesse erst am Anfang des vollen Marktpotentials.

**ABBILDUNG 1 UMSATZVERTEILUNG DER MASCHINENVERKÄUFE VON POLYMER UND METALL ANLAGEN IN 2021 NACH INDUSTRIE [AMP 2022]**

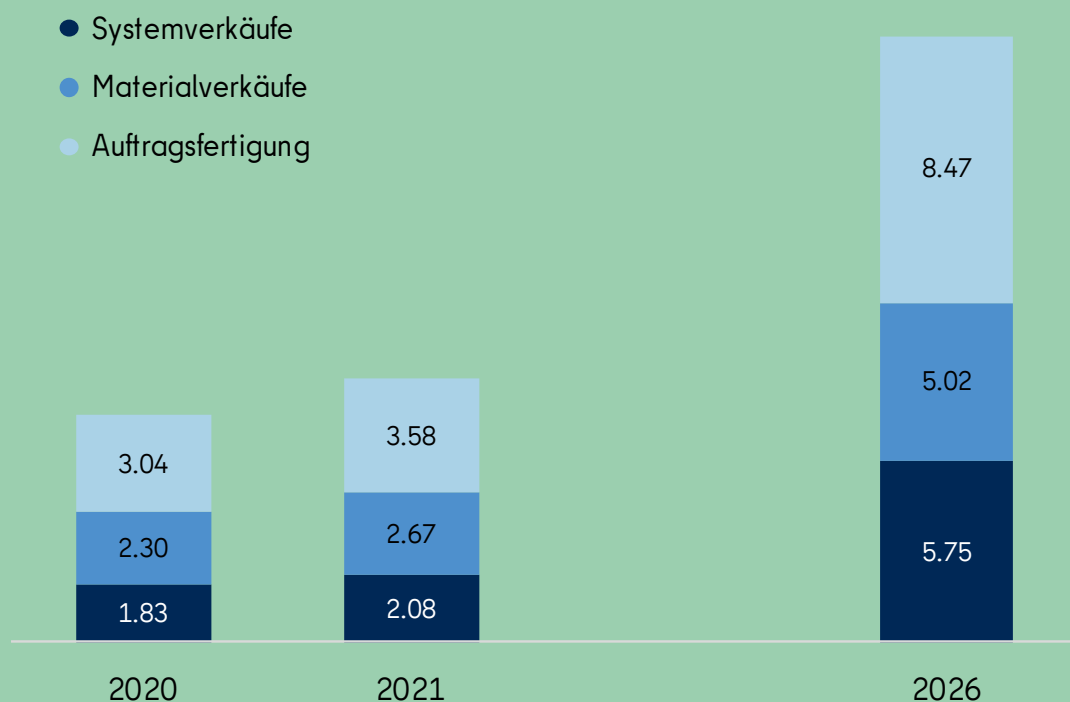


## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Der Gesamtmarkt für die Additive Fertigung wird in 2021 auf 8,33 Mrd. Euro beziffert. Die Auftragsfertigung macht hierbei den größten Teil des Marktes aus. Bis 2027 wird mit einem durchschnittlichen Wachstum von über 18% gerechnet. Deutschland nimmt hierbei derzeit eine führende Rolle ein. Die installierte Basis für Metall AM Systeme ist zurzeit durch Anlagen deutscher Maschinenbauer wie EOS, SLM Solutions und Trumpf geprägt. Unter Berücksichtigung der Anlagen von Concept Laser, die in 2017 durch den US Konzern General Electric übernommen wurden, stellen in Deutschland produzierte Systemtechnik über die Hälfte der globalen installierten Basis. Marktprognosen zeigen jedoch eine Aufholjagd vor allem von chinesischen Anlagenherstellern in den nächsten Jahren. Bereits heute sind die Marktanteile von chinesischen Herstellern für Metall-Dental Anlagen in Europa signifikant und setzen die heimische Konkurrenz stark unter Druck.

Die Regionale Auswertung der globalen Anlagenverkäufe konzentriert sich zu über 75% auf die Regionen Nordamerika, Europa und China. Mit 33% sind die USA hierbei der weltweit größte Absatzmarkt, gefolgt von China mit 17% und Deutschland mit 8%. Hinsichtlich der Standorte der größten Anlagenlieferanten, sind Deutschland und China führend bei Metall-Anlagen während die USA und China die größten Fertigungsstandorte für Kunststoff-Anlagen sind. Hierbei ist anzumerken, dass der chinesische Markt größtenteils von heimischen Anlagenherstellern beliefert wird, während die Handelsaktivitäten zwischen den USA und Europa deutlich ausgeprägter sind. Umgekehrt jedoch drängen chinesische Anlagenhersteller vermehrt auf die westlichen Märkte, was sich beispielsweise in den günstigeren Kunststoff-Anlagen sowie den Metall-Dental-Anlagen bereits deutlich abzeichnet [AMP 2022].

**ABBILDUNG 2 GESAMTMARKT FÜR ADDITIVE FERTIGUNG IN METALL UND KUNSTSTOFF IN MILLIARDEN EURO. [AMP 2022]**



# Vorstellung der Vergleichsregionen

Für die vorliegende Benchmark-Studie wurden insgesamt 10 Vergleichsregionen ausgewählt, die neben der Hauptstadtregion identifiziert wurden. Die Auswahlkriterien umfassen insbesondere die Bedeutung der Region für die Additive Fertigung sowie ihre Bedeutung als wettbewerbsstarke Region innerhalb Europas. Hierbei wurden sowohl vergleichbare Städte und Metropolregionen innerhalb Deutschlands als auch Regionen innerhalb von Europa sowie vereinzelt Länder einbezogen. Für einen außereuropäischen Vergleich wurde Israel als innovationsstarkes Land herangezogen.

Im innerdeutschen Vergleich wurden die Regionen München, Aachen, Dresden und Hamburg ausgewählt. Als direkte Nachbarn und dem sogenannten DACH-Bereich zugeordnet, wurden die Regionen Schweiz und Wien betrachtet. Darüber hinaus wurden innerhalb Europas noch die Niederlande, Großbritannien sowie die Region um Barcelona ausgewählt. Zur Spezifizierung der

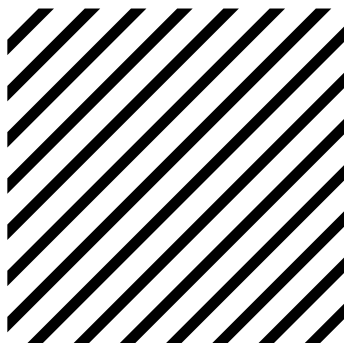
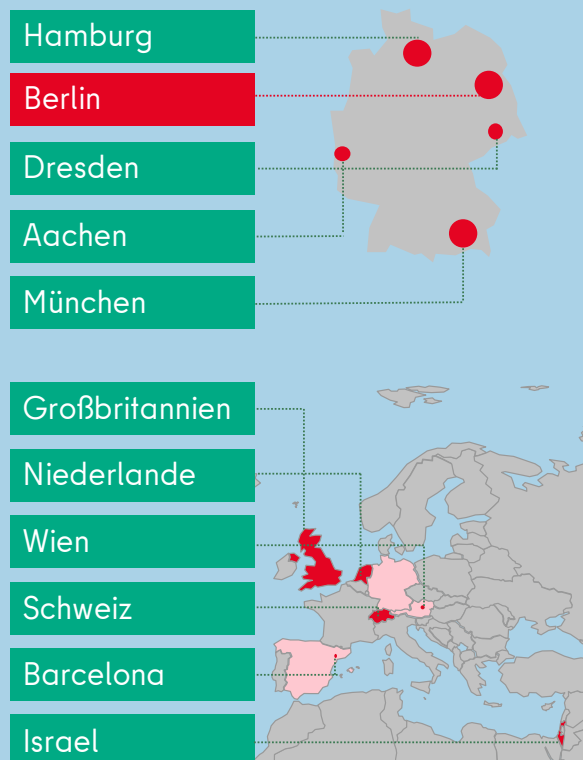


ABBILDUNG 3 AUSGEWÄHLTE VERGLEICHSREGIONEN



## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Datenerhebung wurden für die Stadt-Regionen wie Aachen und Dresden ein Radius von 50km bzw. im Fall von Berlin, München, Hamburg, Wien und Barcelona 100km zur Stadtmitte gezogen. Im Fall der Länder-Regionen geben die geografischen Ländergrenzen den Rahmen für die Datenerhebung vor.

Die ausgewählten Vergleichsregionen haben in den vergangenen Jahren nachweislich einen Einfluss auf die Entwicklung der Technologie genommen und stehen in regionalem Wettbewerb mit der Hauptstadtregion. So haben die größten europäischen AM Anbieter wie EOS, SLM-Solutions, HP oder Stratasys ihren Sitz innerhalb der ausgewählten Regionen. Mit Siemens Energy, Airbus, MTU Aero Engines oder BMW liegen auch zahlreiche bedeutende Anwender im Einzugsbereich der Vergleichsregionen. Die vorliegende Studie soll somit einen umfassenden Vergleich der unterschiedlichen Regionen und deren Bedeutung für die Additive Fertigung ermöglichen.

Es sei erwähnt, dass die Studie nicht alle Regionen mit wesentlichen Aktivitäten in der Additiven Fertigung abdecken kann. So gibt es in Ländern wie Dänemark oder Belgien mit großen potenziellen Anwendern wie Atlas Copco, Grundfoss oder Danfoss. Gleichzeitig sitzt mit Materialise einer der bedeutendsten Fertigungsdienstleister und Software-Häuser in der Region Leuven, die Teil von Belgien ist. In Schweden sitzen mit Sandvik und Höganäs zwei der bedeutendsten Materiallieferanten für die Additive Fertigung mit Metall. Auch innerhalb Deutschlands sind wesentliche Player insbesondere aus der Chemiebranche wie BASF oder Evonik und Henkel nicht in der Studie abgebildet. Letztlich sollte auch die Region um Stuttgart Erwähnung finden, wo mit dem Maschinenbauer Trumpf und zahlreichen Automobil OEM (Original Equipment Manufacturer) ein großes Potential für die Additive Fertigung vorhanden ist.

Im Gesamtbild der zu untersuchenden Bereiche wie AM Anbieter, Anwenderpotential, Startup-Szene, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie Veranstaltungen und Netzwerke stellen die nun ausgewählten Wettbewerbsregionen jedoch aus Sicht der Additiven Fertigung eine ausgewogene Auswahl dar.



Städtische Regionen wie Berlin sind insbesondere für Unternehmen mit IT-Affinität äußerst interessant. Wenn es jedoch um die Nähe zu industriellen Anwendern geht, hat eine Region wie Berlin Schwierigkeiten, sich gegen den Großraum München durchzusetzen. Im europäischen Vergleich hat die Startup-Förderung in Berlin jedoch Vorbildcharakter.

Arno Held, Managing Partner AM Ventures

## Die Hauptstadtregion

Innerhalb der Hauptstadtregion (Region Berlin-Brandenburg) wurden im Rahmen der Studie 44 relevante AM Anbieter identifiziert, also Unternehmen, die Anlagentechnik, Technologie zur Nachbereitung, Materialien oder auch Software-Produkte herstellen. Damit hat die Region unter den Stadt-Regionen die höchste Anzahl ansässiger Unternehmen. Rund die Hälfte der Unternehmen ist dabei innerhalb der vergangenen 10 Jahre gegründet worden und hat somit häufig noch einen Startup-Charakter, wobei die Grenze fließend ist. Unternehmen wie beispielsweise 3Yourmind oder BigRep wurden 2014 bzw. 2012 gegründet, gelten innerhalb der Szene jedoch weiterhin häufig als Startups<sup>4</sup>. Durch ausbleibende neue Finanzierungsrunden und eine zunehmende Gewinnorientierung der Unternehmen, kann bei erwähnten AM Anbietern aber mittlerweile auch von etablierten Unternehmen gesprochen werden.

---

<sup>4</sup> Vgl. <https://www.top50startups.de/netzwerke/berlin/3yourmind>

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

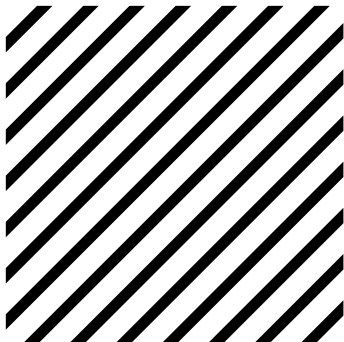
Die identifizierten AM Anbieter stellen zwischen 800-1.000 Arbeitsplätze in der Region. Ein Großteil fällt hierbei den Unternehmen BigRep, 3Yourmind und Formlabs (Standort Berlin) zu. Auffällig ist für die Region die große Anzahl an Fertigungsdienstleistern. Es wurden rund 15 Unternehmen in der Region identifiziert, die die Herstellung von additiv gefertigten Bauteilen anbieten.

Während in der Region kein Automobilhersteller seinen Hauptsitz hat, sind doch eine Reihe von Werken wie bspw. BMW Motorrad, Mercedes Benz und jüngst Tesla mit seiner Giga Factory vor Ort präsent. Wesentliche AM Aktivitäten von Automobilunternehmen sind häufig auf die Hauptstandorte fokussiert, jedoch sind in den Werken mittlerweile insbesondere im Bereich Werkzeug- und Vorrichtungsbau stärkere AM Aktivitäten zu verzeichnen.

Mit Siemens Energy hat ein bedeutender AM Anwender seinen F&E Sitz in Berlin. Das Unternehmen hat in den vergangenen Jahren im großen Umfang in Additive Fertigungsanlagen und begleitende Prozesse für die Herstellung und Instandsetzung von Turbinenbauteilen investiert. Ein Großteil der diesbezüglichen F&E Tätigkeiten finden am Standort Berlin statt.

Auch wenn die AM Aktivitäten der Deutschen Bahn auf das gesamte Bundesgebiet verteilt sind, finden doch wesentliche Koordinierungsarbeiten von Berlin aus statt. Somit ist neben Siemens Energy auch die Deutsche Bahn und insbesondere deren Tochter, die DB-Instandhaltung, ein erwähnenswerter Anwender der Technologie.

Hinsichtlich 3D-Druck relevanter Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten wurden für die Hauptstadtregion die Aktivitäten von 5 Institutionen eingehender untersucht. Hierzu zählen neben der TU Berlin auch die Universität Potsdam, die Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), die



**ABBILDUNG 4 MOBILITY GOES ADDITIVE NETZWERK IN BERLIN**



## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Humboldt-Universität zu Berlin sowie die Brandenburgische Technische Universität (BTU). Die genannten Institutionen zählen zu den aktivsten in der Region hinsichtlich Publikationen zum Thema Additive

Fertigung und 3D-Druck mit über 100 Veröffentlichungen in 2022 gemäß der Datenbank Science Direct. Neben den Universitäten ist auch das Fraunhofer IPK zu nennen. An dem Institut wird insbesondere zu Fertigungstechnologien für Metall wie L-PBF (Laser Powder Bed Fusion) und DED (Directed Energy Deposition) geforscht.

In Bezug auf Veranstaltungen ist das Berliner AM Forum besonders erwähnenswert. Die Konferenz wird seit 2017 von der IPM AG organisiert und zieht jährlich über 1.000 internationale Teilnehmer an [AMF 2022]. Sie hat sich als führende Konferenz auf Management-Ebene in ganz Europa etabliert. Eine ähnlich gut besuchte, aber thematisch spezifischere Veranstaltung sind die AM Medical Days, die jährlich über 300 Besucher anziehen [AMM 2022].

Beim Thema Vernetzung von Unternehmen und Akteuren ist das von Berlin aus agierende internationale Netzwerk MGA (Mobility goes Additive) hervorzuheben. Ursprünglich auf Initiative der Deutschen Bahn hin gegründet, umfasst es mittlerweile über 140 Mitglieder und hat auch über Europa hinaus durch seine zahlreichen und insbesondere regelmäßigen Aktivitäten Bekanntheit erlangt [MGA 2023]. Neben dem MGA-Netzwerk existiert in der Region auch der Verband 3D-Druck, mit rund 29 Mitgliedern. Als Bindeglied zwischen Forschung, Anwendern, AM-Anbietern und Netzwerken ist für die Region noch das WvSC (Werner-von-Siemens Centre for Industry and Science) zu nennen. Die Förderung von Forschungs- und Transferprojekten im Bereich der Additiven Fertigung ist ein wesentlicher Bestandteil des WvSC. In diesem Zusammenhang arbeitet das Institut eng mit der TU Berlin zusammen wo in diesem Zusammenhang mehrere Professorenstellen geschaffen wurden<sup>5</sup>.

Die Aktivitäten im Bereich der Additiven Fertigung werden aus politischer Sicht insbesondere durch die Initiative AMBER (Additive Manufacturing Berlin-Brandenburg) gebündelt und gefördert. Es repräsentiert als Dachmarke das gesamte AM Ökosystem der Hauptstadtregion. Im Masterplan Industriestadt Berlin 2022-2026 ist AMBER ein wesentlicher Bestandteil. Ziel von AMBER ist die Entwicklung und Etablierung der Hauptstadtregion als 3D-Druck-Hauptstadt Europas. Als Teil des Masterplans wurde in Zusammenarbeit mit dem Mobility goes Additive Netzwerk der IAM Hub Berlin als Coworking-Space und 3D-Druck-Campus geschaffen [IAMH 2023].

## Die Region Aachen

In der Region Aachen sind insgesamt 10 Unternehmen mit Bezug zur Additiven Fertigung ansässig. Verglichen mit den übrigen betrachteten Metropolregionen ist dies die geringste Anzahl an AM Betrieben. Als führende Unternehmen sind Aconity3D und Lunovu zu nennen. 2014 und 2013 gegründet, vertreiben beide Systemlösungen für den Additiven Markt. Neben zwei weiteren Herstellern haben sich zudem vor allem Druckdienstleister in der Region angesiedelt. Dementsprechend arbeitet ein Großteil der 200-300 Mitarbeiter im Bereich der Herstellung von

---

<sup>5</sup> Vgl. <https://www.tu.berlin/en/research/werner-von-siemens-centre-for-industry-and-science>





Das ILT und die RWTH gehören zu den wichtigsten Forschungseinrichtungen für laserbasierte AM-Technologien. Mit dem ACAM ist es ihnen gelungen, den Forschungstransfer erfolgreich umzusetzen. Allerdings sind in der unmittelbaren Umgebung kaum Anwenderindustrien und AM-Anbieter angesiedelt.

Prof. Dr.-Ing. Ingomar Kelbassa, Leiter  
Fraunhofer IAPT

additiv gefertigten Bauteilen sowie dem Vertrieb von Systemlösungen. Im Gegensatz zu größeren Industriestandorten wie Berlin, München oder Hamburg befinden sich keine führenden AM Anwender in der Region Aachen.

Der Fokus bezüglich Additiver Fertigung liegt im Bereich der Forschung und Entwicklung. 143 wissenschaftliche Untersuchungen mit Bezug zur Additiven Fertigung sind im Jahr 2022 auf der Wissenschaftsplattform Science Direct veröffentlicht, eine vergleichbare Anzahl zu Berlin und München. Besonders bedeutend ist hierbei das Fraunhofer ILT, das als Begründer der laserbasierten Additiven Fertigung gilt. Seit Mitte der 1990er-Jahre wird am ILT an Technologien wie L-PBF oder dem drahtbasierten Laserauftragsschweißen geforscht. Ein Mix aus selbstentwickelten und kommerziellen Fertigungssystemen ermöglicht die umfangreiche Forschung.

Neben dem Fraunhofer-Institut ist auch die RWTH Aachen ein wichtiger Partner der Forschung und Entwicklung im technischen Bereich. Um Studierende möglichst optimal unterrichten zu können, wurde mit Digital Additive Production im Jahr 2016 eigens ein Lehrstuhl eingerichtet, der es sich zum Ziel gemacht hat, die gesamte additive Wertschöpfungskette abzudecken. Neben der generellen Einführung in AM Verfahren befinden sich Themen wie Reverse Engineering und Qualitätssicherung auf dem Lehrplan.

AM bezogene Veranstaltungen, bei denen ein fachbezogener Austausch stattfinden kann, sind nur in geringem Umfang vorhanden. Lediglich die Aachen Conference on Machining kann in diesem Zusammenhang genannt werden. Mit rund 200 Besuchern gehört sie zu den kleineren Zusammentreffen der Branche. Zudem wird seit einigen Jahren die ursprünglich in München stattfindende Advanced Manufacturing Technology Conference (AMTC) im Wechsel auch in Aachen durchgeführt. Eine Erläuterung erfolgt im Kapitel zu der Region München.

Weitaus bedeutender ist das ACAM, das Aachen Center of Additive Manufacturing<sup>6</sup>. Dabei handelt es sich um ein renommiertes Forschungsinstitut für Additive Fertigungstechnologien. Es wurde im Jahr 2016 als Joint Venture zwischen der RWTH Aachen und der Fraunhofer-Gesellschaft gegründet und hat sich seitdem zu einem der führenden Forschungszentren für Additive Fertigung in Europa entwickelt. Das Ziel von ACAM Aachen ist es, die additive Fertigungstechnologie durch Forschung und Entwicklung zu verbessern und neue Anwendungsfelder zu erschließen. Das Institut ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt, darunter Materialien, Prozessentwicklung, Prozesssimulation und Qualitätssicherung. Durch die Zusammenarbeit mit führenden, überregionalen Industriepartnern kann das ACAM Aachen seine Forschungsergebnisse direkt in die Industrie übertragen und somit zur wirtschaftlichen Entwicklung beitragen. Partner sind beispielsweise Toyota und GE Additive.

Eine Förderung und strategische Ausrichtung seitens der Politik in Aachen spezifisch für die Additiven Fertigung ist nicht erkennbar.

## Die Region Dresden

In der Region Dresden konnten 10 AM Anbieter erfasst werden. Hauptsächlich handelt es sich dabei um Druckdienstleister, nur zwei in Dresden ansässige Firmen entwickeln eigene Systeme. Eines davon ist OscarPLT, das 2013 gegründet wurde und seit 2016 Forschung im Bereich des Plasma-Laser-Schweißens betreibt. Der Fokus liegt hierbei auf Druckköpfen und Prozesskameras. Desweiteren kann in diesem Zusammenhang das Unternehmen 3D MicroPrint genannt werden, das ebenfalls eigene Systeme herstellt, jedoch im Bereich Metall-Sintern.

Als herausragender Anwender Additiver Fertigung in Dresden ist Additive Drives zu nennen. Der Hersteller kombiniert additive Fertigungsverfahren mit der Produktion und dem Vertrieb von Einzelteilen für Elektromotoren. Zu den Kunden gehören Volkswagen, Porsche und Bosch. Insgesamt gehört Dresden mit 100-200 Mitarbeitern, die in der additiven Branche arbeiten, zu den ökonomisch betrachtet kleineren Standorten.

Bedeutender ist der Forschungs- und Entwicklungssektor. Vier Forschungseinrichtungen für die Additive Fertigung befinden sich dort: die Technische Universität Dresden, das Fraunhofer IWS, Das Fraunhofer IFAM und das Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW). Seit 2017 beherbergt die TU Dresden das Zentrum für Additive Fertigung (AMCD) als Teil der Professur für

---

<sup>6</sup> Vgl. <https://acam.rwth-campus.com/>

Werkstofftechnik. Neben Produktionsanlagen sind ein Computertomograph sowie 3D-Scanner zur Erforschung von Materialien vorhanden. Ebenfalls an diesem Zentrum beteiligt ist das Fraunhofer IWS. Die Forschung konzentriert sich auf die Branchen Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie und Medizintechnik. Das IFW hingegen beschränkt sich auf die Erforschung neuer Materialien. Beispielsweise wird die Entwicklung von kupferbasierten Formgedächtnislegierungen vorangetrieben.

Für die Verbindung und den konstruktiven Austausch zwischen Wirtschaft und Forschung veranstaltet das AMCD alle zwei Jahre das International Symposium Additive Manufacturing (ISAM). 2019 fanden sich dort etwa 300 Vertreter aus Europa und anderen Kontinenten zusammen, um neuste Erkenntnisse vorzustellen und zu diskutieren<sup>7</sup>. Ebenfalls in Dresden findet die Fachtagung für Werkstoffe und Additive Fertigung statt. Mit etwa 200 Besuchern gehört sie zu den kleineren Fachtagungen.

Neben Fachkonferenzen sind auch in Dresden Netzwerke für die Additive Fertigung ansässig. Besonders erwähnenswert ist dabei AGENT3D, ein Konsortium aus 40 Institutionen und Betrieben, zu denen auch die TU Dresden und das Fraunhofer IWS gehören<sup>8</sup>. Um Lösungen für die produktionstechnischen Herausforderungen der Gegenwart zu finden, wurden im Netzwerk vier Kernfelder, die es zu untersuchen gilt, definiert: Werkstoffe und Technologien, Fertigungsketten und -konzepte, Produktstrategien und Systemdesign sowie Anwendungen und Märkte. Im Detail besteht das Ziel darin, an vielen konkreten Teilprojekten zu arbeiten wie beispielsweise LasCer, der Untersuchung von keramischen Faserverbundwerkstoffen oder CoolGear, der Entwicklung einer Leichtbau-Verzahnungsstufe für Elektrofahrzeuge mit innenliegender Kühlung. Jedoch haben die öffentlichen Aktivitäten des AGENT3D Netzwerks nach Auslaufen der Fördermittel in letzter Zeit deutlich abgenommen. Gefördert wurde das Konsortium unter anderem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

## Die Region Hamburg

Die Metropolregion Hamburg ist einer der drei Hauptstandorte für Additive Fertigung in Deutschland, gemessen an der Zahl der Arbeitsplätze (600-800). Insgesamt 19 Unternehmen mit AM-Bezug konnten identifiziert werden. Damit liegt Hamburg verglichen mit allen untersuchten Stadtregionen genau im Durchschnitt. Knapp die Hälfte der Arbeitgeber sind Druckdienstleister. Darüber hinaus ist SLM Solutions ein wichtiger Systemhersteller in der Metallverarbeitung in der Metropolregion. Mit 105 Mio. Euro Umsatz im Jahr 2022 gehört das Unternehmen zu den größten Metall AM Anlagenherstellern weltweit und wurde in 2022 von dem japanischen Konzern Nikon übernommen. Erwähnenswert ist ebenfalls das Startup Liqtra, die nach eigenen Angaben die Prozesszeit von Fused Material Extrusion mithilfe einer selbstentwickelten Multifidüsentechnologie um 75 % senken kann. AM Anwender arbeiten vor allem in der Luftfahrt und im medizintechnischen

---

<sup>7</sup> Vgl. <https://www.isam.network/en/review.html>

<sup>8</sup> Vgl. <https://agent3d.de/>



Das Dreigestirn aus Airbus, dem IAPT und SLM-Solutions macht die Metropolregion Hamburg zu einem wichtigen AM-Standort, insbesondere für Metall-AM. Jedoch sind München und Berlin in Bezug auf Private Equity, Wertschöpfungskette und Anwender deutlich breiter aufgestellt.

Stefan Ritt, AM Industrie Experte

Bereich. Airbus bzw. Lufthansa Technik oder Waldemar Link sind hierbei die größten Anwender in der Region.

Hinsichtlich der Förderung von Forschung und Entwicklung sind Hamburgs Strukturen im Vergleich zu den anderen Standorten ebenfalls durchschnittlich stark ausgeprägt. Die Institutionen Helmholtz Zentrum Hereon, die TU Hamburg, die Universität Hamburg, die Helmut-Schmidt-Universität und das Fraunhofer IAPT gehören zu den Einrichtungen mit relevantem AM Bezug. Größere Fachmessen sind keine bekannt. Als Konferenz hat ist die Fachtagung Rapid Prototyping zu erwähnen, die gemäß den Interviewpartnern bereits über 15 Jahre Bestand hat und jährlich unter Federführung der HAW (Hochschule für Angewandte Wissenschaften) ausgerichtet wird. Zudem veranstaltet das Fraunhofer IAPT zwei Mal im Jahr ein Event der Additive Alliance, einem Netzwerk insbesondere aus Kunden des Instituts. Das IAPT hat zudem als einzige Einrichtung innerhalb der Fraunhofer Gesellschaft das Thema Additive (IAPT - Institut für Additive Produktionstechnologien) bereits im Titel und ist so zu 100% auf die Thematik ausgerichtet, was der Einrichtung ein entsprechendes Gewicht verleiht.

2018 wurde das regionale Netzwerk 3D-Druck Nord von der Handelskammer Hamburg gegründet und seitdem koordiniert, um aktuelle Herausforderungen im 3D-Druck zu bewältigen. Sowohl Vertreter aus der Wirtschaft als auch aus dem F&E-Bereich gehören dem Netzwerk an. Workshops für Unternehmen werden angeboten, um Antworten auf Fragen wie „Welches Potential birgt

Additive Fertigung?“ zu erhalten. Auch wissenschaftlicher Transfer ist Teil des Projekts. Neben diesem branchenübergreifenden Netzwerk haben außerdem Unternehmen aus der maritimen Wirtschaft das Maritime 3D-Netzwerk MN3D gegründet. Die Organisation, bestehend aus 25 Partnern, fördert das AM-Potentials im maritimen Markt. Allerdings sind die Aktivitäten in den letzten Jahren nahezu zum Erliegen gekommen. Es ist zu erwarten, dass beide Netzwerke in den kommenden Jahren neu strukturiert werden.

Von politischer Seite erfolgt eine monetäre Förderung über den Hamburg-Kredit Innovation und Hamburg Digital. Der Hamburg-Kredit Innovation wird von der Investitions- und Förderbank der Stadt Hamburg (IFB) für Startups vergeben, mit einem Volumen von 25.000 € bis 1,5 Mio. Euro. Ebenfalls von der IFB vergeben werden die Fördergelder von Hamburg-Digital mit ähnlichen Randbedingungen. Zu erwähnen sind ebenfalls die vergangenen Investitionen der Stadt Hamburg in den Aufbau des Laser Zentrum Nord und anschließend des Fraunhofer IAPT. Auch in Zukunft ist absehbar, dass weitere Investitionsmittel in diese Einrichtung fließen werden [HHHP 2023].

Derzeit unternimmt Hamburg einen neuen Anlauf mit dem neu zu gründenden IAMHH HUB, um den Standort zu stärken und die AM Aktivitäten in der Metropolregion zu intensivieren. Erste Ergebnisse sind für 2024 zu erwarten und die Aktivitäten fließen derzeit noch nicht in die Analyse ein.

## Die Region München

Gemessen an der Zahl der Arbeitnehmer, die im Großraum München in der Additiven Fertigung tätig sind, ist die Region der größte Standort Deutschlands mit 2.000 – 2.400 Arbeitnehmern. Mit 31 Unternehmen, die in Verbindung mit Additiver Fertigung stehen, liegt München auf dem zweiten Rang hinter Berlin. Grund dafür ist vor allem die hohe Dichte an AM Anwendern.

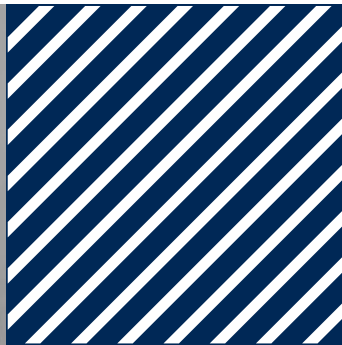
AM Ventures (Sitz in München) ist einer der führenden Investoren weltweit für Additive Fertigung mit 18 AM Unternehmen im Portfolio<sup>9</sup>. Zusammen mit dem UnternehmerTUM der TU München sorgen diese Institutionen für eine effektive Weiterentwicklung der Technologie am Standort beispielsweise mittels dem Venture Lab Additive Manufacturing<sup>10</sup>. Mit der EOS GmbH, einem der weltweit führenden Hersteller für industrielle additive Fertigungsanlagen, befindet sich ein global agierendes Unternehmen in direkter Nähe zu ebenfalls global agierenden Abnehmern wie BMW oder MTU Aero Engines, wodurch eine enge Vernetzung und intensiver Austausch möglich ist.

Neben der Industrie ist auch in der Lehre bzw. Forschung und Entwicklung die Additive Fertigung ein präsent Thema. Vor allem vier Institutionen können in diesem Zusammenhang genannt werden: Die Technische Universität München (TUM), die Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), das Fraunhofer IGCV und die Universität der Bundeswehr München. Mit 151 Veröffentlichungen im Jahr 2022 auf der Wissenschaftsplattform Science Direct, ist München, unter den deutschen Metropolregionen, eine der treibenden Kräfte für Forschung im Thema Additive Fertigung. Allein die TUM kann 93 wissenschaftliche Texte vorweisen, ein Höchstwert im nationalen Vergleich. An der HAW Landshut wurde außerdem mit „Additive Fertigung – Werkstoffe, Entwicklung

---

<sup>9</sup> Vgl. <https://amventures.com/portfolio/>

<sup>10</sup> Vgl. <https://www.venturelabs.tum.de/venturelabs/venture-lab-additive-manufacturing/>



Ein AM-Anbieter in der Region München erreicht innerhalb weniger Autostunden viele große und bedeutende AM-Kunden, Lieferanten und F&E-Partner. Eine derart hohe Dichte an Unternehmen, die im Bereich AM tätig sind, ist einzigartig.

Arno Held, Managing Partner AM Ventures

und Leichtbau“ ein Studiengang entwickelt, der Additive Fertigung gezielt mit Modulen aus anderen ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen wie Maschinenbau oder Elektrotechnik verbindet<sup>11</sup>.

Für ein Vernetzen von AM Herstellern und Anwendern wurde 2018 erstmals die Experience Additive Manufacturing in Augsburg mit ca. 1.500 Besuchern veranstaltet [EXAM 2022]. Eine speziell an Führungskräfte gerichtete Fachkonferenz bietet der AM Dienstleister Oerlikon (Sitz in der Schweiz) an, die Advanced Manufacturing Technology Conference (AMTC). Mit rund 500 Besuchern<sup>12</sup> gehört sie ebenfalls zu den mittleren Konferenzen und findet derzeit im Wechsel alle zwei Jahre in München und Aachen statt.

Im Jahr 2022 wurde die Gründung eines neuen bayrischen Netzwerks für Additive Fertigung angekündigt. AUDI, EOS, GE Additive, Linde, MTU Aero Engines, Oerlikon und Siemens sowie die TUM verständigten sich auf die Einrichtung des Bavarian AM Clusters (BAMC), welcher 2023 in Form eines gemeinnützigen Vereins gegründet werden soll [BAMC 2022]. Besonderes Merkmal ist die räumliche Nähe aller Beteiligten. Der Hauptstandort des Vereins soll sich in Zukunft auf dem Campus Garching in München befinden. Das Netzwerk wird insbesondere durch die Industrie gefördert, um die Region München zu stärken.

---

<sup>11</sup> Vgl. <https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/maschinenbau/studiengaenge/additive-fertigung-bachelor.html>

<sup>12</sup> Die Besucherzahl wurde auf Basis von vorangegangenen Besuchen der Autoren geschätzt.

Finanzielle Unterstützung ist auch von politischer Seite gegeben. Neben dem Innovationskredit 4.0 und dem Sonderprogramm Transformation@Bayern, bei denen nicht ausdrücklich AM gefördert wird, die Möglichkeit allerdings besteht, ist vor allem das Bayerische Verbundforschungsprogramm (BayVFP) wirkungsvoller Unterstützer.

## Die Region Barcelona

Zu den einflussreichsten AM Metropolstandorten Europas gehört Barcelona. Mit 2.500 - 3.000 Arbeitnehmern ist sie die führende Region im Stadtvergleich und kann in diversen Kategorien punkten. Ebenso wie im Raum München haben sich vor allem Systemhersteller und Druckdienstleister dort niedergelassen. Darunter zählen HP und BCN3D. 2019 eröffnete HP das 3D Printing and Digital Manufacturing Center of Excellence in Barcelona und ist damit die treibende AM-Kraft der Stadt [HPAM 2021]. Laut eigener Aussage wird dort zusammen mit Konzernen wie Siemens oder Volkswagen an Innovationen im Bereich Additiver Fertigung geforscht. BCN3D, 2011 gegründet, ist eines der Unternehmen aus der Startup-Szene in Barcelona, welches sich bisher auf die Herstellung und den Vertrieb von Filament basierten Druckern spezialisiert hat. Ein Harz-basierendes Konzept befindet sich zudem in der Entwicklung. Bezüglich der neugegründeten Unternehmen nach 2012 liegt Barcelona im Städtevergleich mit insgesamt 13 im Mittelfeld. Bedeutende AM Anwender gibt es bisher nicht.

Im Jahr 2022 konnten bei Science Direct 141 Veröffentlichungen von Universitäten in Barcelona mit Bezug zur Additiven Fertigung gezählt werden. Zu den Herausgebern zählen die Universität de Barcelona (UB), die Universität Politècnica de Catalunya (UPC) und das Barcelona Institute of Science and Technology (BIST). Die UB beispielsweise forscht in ihrem Digital Optical Systems Lab im Bereich Mikrooptiken mit Bezug auf Additive Herstellung. An der UPC besteht die Möglichkeit, an dem Masterstudiengang Additive Manufacturing teilzunehmen<sup>13</sup>. Abgedeckt werden dort Module von der Modellierung bis hin zur Nachbearbeitung.

Um Startups zu unterstützen, wurde der 3D Incubator ins Leben gerufen. Es handelt sich dabei um ein Coworking-Space, der Büros, Laboratorien, Trainingsareale und Besprechungsräume beherbergt. Initiativen ist es gestattet, sich auf einen der 100 verfügbaren Plätze zu bewerben [3DIC 2022]. Unterstützt wird das Projekt zur Hälfte von der Europäischen Union. Ebenfalls von Bedeutung ist die DFactory Barcelona, einem Ecosystem aus bisher 25 Unternehmen, die zusammen neue Wege in den Bereichen 3D-Druck, Robotik, Cybersecurity, Künstliche Intelligenz, Sensorik und allgemein der Industrie 4.0 gehen möchten<sup>14</sup>. Beteiligt sind beispielsweise HP und Stratasys. Mit dem Ziel Anwender bei der Umsetzung von 3D Druck Anwendungen zu unterstützen, wurde das IAM3DHUB gegründet. Unter Beteiligung von Netzwerkpartnern aber auch mit eigener Anlagentechnik werden Anwendungen entwickelt, AM Trainings angeboten und Materialtests durchgeführt. Während der 3D Incubator sich eher an Startups und junge Unternehmen richtet, ist die DFactory insbesondere als Präsentationsplattform für die größeren Unternehmen und

---

<sup>13</sup>Vgl. <https://www.talent.upc.edu/ing/estudis/formacio/curs/208500/master-degree-additive-manufacturing>

<sup>14</sup> Vgl. <https://www.dfactorybcn.com>

Industrieprojekte einzuordnen. Der IAM3DHUB richtet sich auch eher an Startups die sich auf AM Anwendungen fokussieren.

## Die Region Wien

Von Bedeutung für die Additive Fertigung ist auch der Technologiestandort Wien. Seit 2012 haben sich dort 22 Unternehmen gegründet, die im Zusammenhang mit Additiver Fertigung stehen. Wie auch an anderen Standorten sind ein Großteil der Entwicklung und Herstellung von Anlagen bzw. den Druckdienstleistungen zugehörig. Besonders ist hierbei die maßgebliche Beteiligung von Dr. Johannes Benedikt und Prof. Jürgen Stampfl von der TU Wien. Beide sind Mitgründer des Herstellers Lithoz, welcher sich unter den Marktführern für AM-Hardware im Keramikbereich befindet. Prof. Stampfl ist zudem Mitgründer von Cubicure, einem Produzenten von Stereolithographie-Druckern.

Beschäftigt sind rund 1.100 - 1.300 Arbeitnehmer im Bereich der Additiven Fertigung in der Region. Der nach Mitarbeitern größte Hersteller im Raum Wien ist In-Vision mit rund 800 Mitarbeitern. Dort werden UV-Projektoren hergestellt, die auch für 3D-Drucker von Relevanz sind. Nicht vorhanden sind erwähnenswerte Anwender von AM Technologien im Raum Wien.

Im F&E-Bereich wurden drei Institutionen hinsichtlich ihrer Aktivität genauer untersucht. Zum einen die TU Wien, die mit 61 wissenschaftlichen Untersuchungen die meisten der Region auf Science Direct veröffentlicht hat. Zum anderen das Austrian Institute of Technology und die Universität Wien mit 31 bzw. 8 Veröffentlichungen. Für Studierende gibt es die Möglichkeit, Hightech Manufacturing (Bachelor of Engineering) an der FH Technikum Wien zu studieren. Der Studiengang ist praxisorientiert und befasst sich mit aktuellen Forschungsbereichen der Additiven Fertigung. Beispiele sind Medizintechnik, insbesondere der Kombination von Computertomographie und additiven Herstellungsmethoden für individuelle Modelle, oder dem Automobilbau.

Die größte Konferenz in der Region ist mit ca. 200 Besuchern das Austrian 3D-Printing Forum<sup>15</sup>. Seit 2013 kommen dort nicht nur regionale Vertreter zusammen, sondern auch Repräsentanten von umsatzstarken System- oder Materialherstellern wie EOS oder Evonik.

Um die Digitalisierung der Wirtschaft voranzutreiben hat die Region Niederösterreich das Förderprogramm Digi4Wirtschaft vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Internationalisierung, Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Innovation. Die maximale Fördersumme für ein Unternehmen beläuft sich auf 35.000 €. Neben der Finanzierung wird Hilfe durch Experten angeboten, die Unternehmen dabei unterstützen, Innovationen einzuführen. Insgesamt ist die Additive Fertigung jedoch nicht explizit Teil der politischen Agenda, so wie es in einigen anderen Metropolregionen der Fall ist.

## Die Region Großbritannien

Für den besseren Vergleich folgen nun Zusammenfassungen von AM Aktivitäten einzelner Länder, begonnen mit Großbritannien. Das Land zeichnet sich durch eine sehr aktive Gründerszene aus.

---

<sup>15</sup> Vgl. <https://www.fraunhofer.at/de/veranstaltungen/3d-printing-forum.html>





Großbritannien weist eine hohe Forschungsaktivität im Bereich AM auf, die sich auf zahlreiche renommierte Einrichtungen erstreckt. Darüber hinaus wird die Verbreitung dieser Technologie unter den regionalen Anwendern durch eine Vielzahl von Veranstaltungen und Netzwerken gefördert.

Enrico Gallino, AM Lead at Ricoh UK Products Limited

Seit 2012 wurden 78 Unternehmen gegründet, davon 33 nach 2017, ebenso viele wie in allen Metropolregionen zusammen. Insgesamt 155 AM Anbieter haben ihren Sitz in Großbritannien mit 3.000 - 3.500 Arbeitsplätzen. Rund 40 % davon sind im Bereich der Druckdienstleistungen tätig, ca. 17 % sind Systemhersteller und ebenfalls 17 % arbeiten im Beratungs- und Dienstleistungssektor. Unter den führenden Anlagenhersteller sind Renishaw und AMT zu erwähnen. Letzterer hat sich auf die Automatisierung von Nachbearbeitung spezialisiert. Mit Rolls Royce, BAE-Systems und einigen mehr sind in Großbritannien zudem umsatzstarke AM Anwender vertreten. Im Jahr 2022 hat Rolls-Royce, Weltmarktführer für Flugzeugturbinen, beispielsweise eine größere Anzahl von SLM-Solutions Anlagen bestellt, um die Einführung von additiv gefertigten Bauteilen in Triebwerken weiter voranzutreiben<sup>16</sup>.

Besonders hervorzuheben ist die Arbeit der Forschungseinrichtungen. Mit 1.853 Veröffentlichungen im Jahr 2022 auf der Plattform Science Direct ist Großbritannien führend, auch im Vergleich zu anderen Ländern wie Israel, den Niederlanden oder der Schweiz. Genannt werden können in diesem Zusammenhang die University of Nottingham, das University College London, die University of Birmingham und die University of Cambridge. Allein diese vier Hochschulen haben zusammen 686 Veröffentlichungen getätigt. Zudem wird beispielsweise in Nottingham sowohl ein

<sup>16</sup> Vgl. <https://www.aero-mag.com/rolls-royce-slm-solutions-01092022>

Masterstudiengang für Additive Manufacturing angeboten<sup>17</sup> als auch Projekte, die durch den Staat finanziert werden. Auch an den Universitäten in Cranfield<sup>18</sup> und Manchester<sup>19</sup> ist ein Master in Additiver Fertigung möglich.

Ebenfalls vielfältig sind die im Vereinigten Königreich stattfindenden Fachmessen. Insgesamt konnten 12 verschiedene Veranstaltungen identifiziert werden. Einerseits sind dies branchenspezifische Messen wie die MarineAM, MedicalAM oder SpaceAM, andererseits auch branchenübergreifende wie die TCT3Sixty oder MACH (3D Printing Section). Vor allem die TCT3Sixty gilt als die einflussreichste Tagung mit jährlich ca. 5.000 Besuchern<sup>20</sup>. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang der freie Eintritt für die Besucher. Die Veranstaltung besteht bereits seit 1994.

Auch im Bereich der Netzwerke ist Großbritannien umfassend aufgestellt. AM-UK wurde 2014 gegründet und war ursprünglich eine von der Regierung unterstützte Organisation, um die Strategie von Großbritannien für Additive Fertigung voranzutreiben. Im Jahr 2020 wurde AM-UK Teil der größeren Organisation der (Manufacturing Technologies Association). Die Organisation repräsentiert Unternehmen im Bereich der Fertigungstechnologien und arbeitet eng mit einer Einrichtung zusammen, die vom Ministerium für Wissenschaft, Innovation und Technologie gefördert wird. Außerdem ist sie Veranstalter und Inhaber der MACH, der nach eigenen Angaben größten Fachmesse im Manufacturing-Bereich von Großbritannien.

Das Design for AM Netzwerk hat hingegen das Ziel, akademische Einrichtungen mit erfahrenen Industrieunternehmen für Forschungszwecke zusammenzubringen. Zu den über 400 Mitgliedern gehören auch die University of Nottingham und die University of Cambridge.

In der politischen Agenda sind Additive Fertigungstechnologien ebenfalls ein Thema. Wie schon genannt, subventioniert das Ministerium für Wissenschaft, Innovation und Technologie indirekt Additive Technologien. Diesem ist der Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) unterstellt, welcher staatliche Mittel für Forschungsarbeiten vergibt, hauptsächlich an Universitäten im Vereinigten Königreich. Dem gleichen Ministerium ist der zweite Hauptakteur für finanzielle Unterstützung zugeordnet, Innovate UK. Hier werden jedoch eher Fördermittel für Universitäten für die Grundlagenforschung im Bereich Fertigungstechnologien bereitgestellt.

## Die Region Israel

In Israel sind über 50 Unternehmen ansässig, die sich auf Technologien der Additiven Fertigung spezialisiert haben. Dazu gehören globale Unternehmen wie Siemens und PTC sowie 3D-Druck-

---

<sup>17</sup> Vgl. <https://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/course/taught/additive-manufacturing-and-3d-printing-msc>

<sup>18</sup> Vgl. <https://www.cranfield.ac.uk/courses/taught/metal-additive-manufacturing>

<sup>19</sup> Vgl. <https://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/04172/msc-advanced-manufacturing-technology-and-systems-management/>

<sup>20</sup> Vgl. <https://tct3sixty.com/>



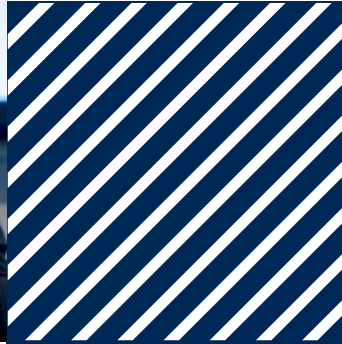
Israel verfügt über eine traditionell starke Maschinenbauindustrie sowie einen florierenden Dental-Markt. Aufgrund einer historisch etablierten traditionellen 2D-Druck-Industrie und staatlicher Förderung für High-Tech-Startups hat sich ein dichtes Netzwerk aus 3D-Druck-Startups und mittlerweile etablierten AM-Unternehmen entwickelt.

Joseph Kowen, AM Experte in Israel,  
Associate Consultant at ASTM International

Marktführer wie 3D Systems und Stratasys, das seinen Hauptsitz in Rechovot, Israels Printing Valley, hat. Darüber hinaus bieten mehr als 30 Dienstleister 3D-Druck-Fertigungsdienstleistungen an.

Israel verfügt über eine starke und innovative 3D-Druckindustrie, was auf mehrere Faktoren zurückzuführen ist. Einer davon ist das fundierte Wissen des Landes über die Tintenstrahltechnologie, das mehr als 30 Jahre bis in die Anfangszeit des digitalen 2D-Drucks zurückreicht. Viele der Unternehmen, die in Israel im 3D Druck aktiv sind, haben ihre Wurzeln in dieser Branche [ISIN 2020]. Die geringe geografische Ausdehnung ist ein weiterer Vorteil bei der Suche nach erfahrenen Arbeitskräften. Fast alle 3D-Druckunternehmen befinden sich in kurzer Entfernung zueinander, nicht mehr als 40 km. Wissen und Talente werden zwischen den Unternehmen ausgetauscht, und Zulieferer in der Nähe eingebunden. Laut Expertenaussagen ist der größte Abnehmer für regionale AM Anbieter das Militär, wenngleich diese Aktivitäten auch nicht durch öffentliche Quellen verifizierbar sind.

Mehrere Forschungseinrichtungen sind im Bereich des 3D-Drucks tätig. Unter ihnen ist die Hebräische Universität Jerusalem, die sich hauptsächlich mit Photopolymeren beschäftigt. Die Forschungsgruppe „Science, technology and applications of nanomaterials“ forscht beispielsweise zu 3D Druck Verfahren die auf Photopolymeren basieren, woraus auch bereits Startups entstanden sind. Die Universität Tel Aviv ist bekannt für Bioprinting, während das Technion vor allem zu



Die Niederlande werden oft zusammen mit Belgien und den angrenzenden Regionen als eine einzige 3D-Druckregion betrachtet. Neben den etablierten Universitäten engagieren sich auch große Branchenakteure wie Materialise und Ultimaker sowie zahlreiche bedeutende Anwender in der Region, um die Industrialisierung der Technologie zu fördern.

Kris Binon, Leiter des FLAM 3D-Netzwerks

Metalldruck forscht. Wesentliche internationale Fachmessen sind in Israel nicht vorhanden. Es gibt aber eine Reihe kleinerer bis mittel großer Veranstaltungen und Konferenzen.

Teil des Technion ist das AMC (Additive Manufacturing Center), eine Forschungsgruppe aus Ingenieuren, die an modernen Stählen, Superlegierungen, Dauermagneten, Leichtmetallen und Hochentropie-Legierungen forschen. Die Verbindung zu führenden israelischen AM Anbietern ermöglicht es dem Labor an der Spitze der Entwicklung in Israel zu stehen. Die Unterstützung des israelischen Ministeriums für Wirtschaft und Industrie (Invest in Israel) begünstigt durch Steuervergünstigungen und Stipendien die Anwerbung ausländischer Investoren.

## Die Region Niederlande

Die Niederlande gehört regelmäßig zu den Ländern, denen durch Studien eine starke Gründerszene bescheinigt wird, so auch für den 3D-Druck<sup>21</sup>. Über 70 Unternehmen sind dort niedergelassen, die sich auf die Additive Fertigung spezialisiert haben. 68 davon haben sich erst nach 2012 gegründet. Nur in Großbritannien ist die Zahl an Neugründungen höher. Ein Großteil der Unternehmen befindet sich allerdings bis heute eher in der Startup-Phase. Nur eine Handvoll,

<sup>21</sup> Vgl. <https://www.startupranking.com/countries>

bspw. Ultimaker oder Bond3D, konnten sich zu Globalplayern entwickeln. Besonders Ultimaker konnte seit seiner Gründung 2011 seinen Umsatz an Geräten für den Hausgebrauch und semi-professionellen Druckern stark steigern. Der Hersteller hat sich auf Anlagen im Bereich der Fused Material Extrusion spezialisiert und ist sowohl bei privaten als auch bei industriellen Anwendern für Rapid Prototyping und den Vorrichtungsbau gefragt. Außerdem befindet sich die kostenlose Cura-Software des Herstellers unter den meistgenutzten Slicer-Programmen, wenn es darum geht, eine digitale 3D-Datei für den 3D-Drucker vorzubereiten<sup>22</sup>. Spätestens nach dem Zusammenschluss von Makerbot und Ultimaker hat sich das Unternehmen zu den führenden Anbietern in dem Bereich von kostengünstiger Material Extrusion 3D Drucker etabliert. Bei Bond3D handelt es sich um ein Unternehmen, das sich ebenfalls auf die Produktion von Filament basierten 3D-Druckern spezialisiert hat, insbesondere für die Verarbeitung von High-Performance-Materialien wie PEEK.

In den Niederlanden verteilen sich Anwender auf geographisch kleiner Fläche. Ein bekannter Anwender ist ASML, Weltmarktführer von Maschinen für die Chipproduktion und damit zunehmend systemrelevant für eine digitalisierte Welt. Unternehmen wie TSMC oder Intel sind angewiesen auf die Herstellung von Halbleitern im Nanometerbereich und machen das Unternehmen daher zu einem des wertvollsten Europas. Mittlerweile ebenso stark setzen in den Niederlanden beheimatete Konzerne wie Shell oder Philips auf Additive Fertigung. Beide sind in ihrer Industrie (Öl- und Gas bzw. Gesundheitswesen) unter den marktführenden Unternehmen<sup>23</sup>.

Neben den kommerziellen Anwendungen konnten mehrere Forschungsaktivitäten in den Niederlanden identifiziert werden, die sich auf Additive Fertigung konzentrieren. Die Technische Universität Delft hat beispielsweise die Bedeutung der Additiven Fertigung erkannt und fördert diese Technologie aktiv durch das Center of Design for Advanced Manufacturing (CDAM). Ebenfalls können in diesem Zusammenhang die University of Twente, die Eindhoven University of Technology und die Universität van Amsterdam genannt werden. Dabei war beispielsweise die Universität in Eindhoven maßgeblich am Bau des ersten 3D-gedruckten Hauses aus Beton in den Niederlanden beteiligt. Die Einrichtung Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO) fokussiert sich auf den Bereich 3D gedruckter Arzneimittel und Lebensmittel.

Netzwerke und Fachmessen sind in den Niederlanden schwächer verbreitet. Lediglich eine Fachmesse mit ca. 1.000 Besuchern<sup>24</sup> (AM for Production) ist als größeres Event für System- und Materialhersteller sowie Anwender etabliert. Sie beschreibt sich selbst als Networking-Veranstaltung für das AM-Netzwerk der Benelux-Staaten, der Eintritt ist kostenlos.

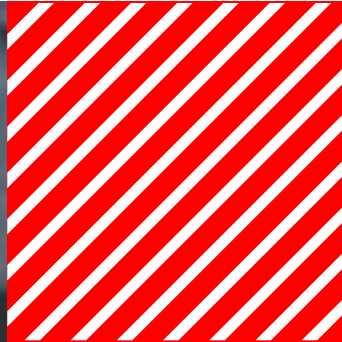
Mit FLAM3D hat sich seit 2015 eine gemeinnützige Organisation für die länderübergreifende AM Zusammenarbeit zwischen Belgien und den Niederlanden etabliert. Für über 100 Partner, mit Vertretern aus allen Bereichen der Lieferkette, ist sie das Bindeglied zwischen technischen Innovationen und politischer Finanzierung. Eine allgemeine AM Strategie der Politik gibt es bisher nicht, allerdings hat die niederländische Regierung die Bedeutung der Additiven Fertigung erkannt

---

<sup>22</sup> Vgl. <https://all3dp.com/1/best-3d-slicer-software-3d-printer/>

<sup>23</sup> Vgl. <https://www.shell.com/inside-energy/3d-printing.html>

<sup>24</sup> Vgl. <https://10times.com/e15r-x3dh-1gf8>



In der Schweiz findet man sowohl eine traditionell starke Maschinenbauindustrie als auch eine der führenden technischen Hochschulen für AM, die ETHZ, sowie den Transferpartner inspire AG. Dank politischer Förderung ist die Industrie in der Lage, erfolgreiche AM-Anwendungen in Zusammenarbeit mit den genannten Institutionen zu entwickeln.

Dr. Julian Ferchow, inspire AG pd|z, ETH  
Zürich

und fördert sie aktiv durch Steuererleichterungen, da sie als umweltfreundliche Technologie angesehen wird.

## Die Region Schweiz

Die Schweiz beheimatet 50 AM Anbieter entlang der Wertschöpfungskette mit 800-1.000 Mitarbeitern. 17 der Unternehmen haben sich in den vergangenen 5 Jahren gegründet, es kann demnach von einem gesteigerten Interesse ausgegangen werden. Zu den größten AM Firmen gehören Oerlikon und 9TLabs. Oerlikon ist Dienstleister für Metall- und Kunststoffbauteile, arbeitet mit einem umfassenden Kunden-Portfolio zusammen und ist Ausrichter der bereits genannten Fachkonferenz AMTC in München. Allerdings sitzen die AM Fertigungsstandorte von Oerlikon vorzugsweise in Deutschland und den USA und nicht am Hauptsitz in der Schweiz. Der 2018 gegründete Anlagenhersteller 9TLabs hat ebenfalls ein weitreichendes Konsortium an Kunden wie z. B. in der Luftfahrtbranche, der Medizintechnik oder dem Markt für Luxusgüter. Beteiligt an dem Startup sind Kapitalgeber wie Stratasys und der Schweizer Investor Verve Ventures.

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Traditionell breit aufgestellt ist die Schweiz im Bereich der Anwender, welche über das ganze Land verteilt ihre Hauptstandorte haben. Diese sind beispielsweise Georg Fischer, Stäubli International, ABB, Sulzer oder Bobst Group. Auffällig ist dabei auch die Größe der Anwender, da es sich bei allen genannten Unternehmen um multinationale Konzerne handelt, die in unterschiedlichsten Branchen tätig sind. Die Spannweite reicht von Hochpräzisionsfertigungstechnologie über Textilmaschinen und Industrieroboter bis hin zur Herstellung von Maschinen für die Verpackungsindustrie.

Hinsichtlich der Lehreinrichtungen mit Bezug zur Additiven Fertigung sind vier Institutionen besonders aktiv: die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich), die Universität Zürich, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) und die École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Im Jahr 2022 haben sie gemeinsam 216 Veröffentlichungen mit AM Bezug gelistet, was einen Großteil der Gesamtzahl der in der Schweiz getätigten Veröffentlichungen im Bereich AM ausmacht. An der ETH Zürich forschen über 40 Forschungsgruppen an unterschiedlichen Projekten. Dazu gehören Spin-Offs wie das bereits erwähnte Unternehmen 9TLabs oder Spectroplast, dem Erfinder von Vat Vulcanization, einer Technologie zur Verarbeitung von Silikon. Insgesamt sind 540 Unternehmen in den letzten 49 Jahren aus der ETH Zürich entstanden, einige davon im Bereich der Additiven Fertigung.

Zwei Veranstaltungen konnten in Bezug auf die Additive Fertigung identifiziert werden, ein. d. n ist die AM Expo (AMX). Mit 4.000<sup>25</sup> Besuchern ist sie die wichtigste nationale Fachkonferenz der Schweiz für AM. Die in Luzern stattfindende Messe vereinigt 80 Aussteller entlang der gesamten Lieferkette und ist nicht nur für Besucher des Fachgebiets interessant. Wie auch andere Veranstaltungen ist die Messe für Studenten kostenlos.

Um eine Vernetzung ganzjährig zu ermöglichen, nutzt AMX das Format Additively<sup>26</sup>. Dabei handelt es sich um eine digitale Plattform für Themen und Veröffentlichungen mit additivem Bezug. Es besteht zudem die Möglichkeit des persönlichen Austauschs mit anderen Teilnehmern. Ebenfalls mit Additiver Fertigung befasst sich das IBAM (Innovation Booster Additive Manufacturing)<sup>27</sup>, eine Initiative der staatlich geförderten Agentur für Innovationsförderung Innosuisse. Hierbei ist eine finanzielle Förderung zwischen 10.000 und 25.000 CHF möglich.

---

<sup>25</sup> Die Besucherzahl wurde durch die Autoren auf Basis vorangegangener Besuche geschätzt

<sup>26</sup> Vgl. <https://www.additively.com/de>

<sup>27</sup> Vgl. <https://ibam.swiss>

# Analyse der Aktivitäten in den Regionen

Die vorgestellten Regionen weisen unterschiedliche Schwerpunkte und eine mehr oder weniger strategische Ausrichtung hinsichtlich der Förderung für die Additive Fertigung auf. Während in einigen Regionen die industriellen Akteure treibende Kraft hinter den 3D-Druck Aktivitäten sind, haben in anderen Bereichen Universitäten oder die Politik das Thema verstärkt auf ihrer Agenda. Gleichzeitig zeigen sich deutliche Unterschiede in der Ausprägung und nicht zuletzt sind es teilweise einzelne Personen, die in einer Region das Thema durch ihre Initiativen vorantreiben. Letztlich spielt immer die industrielle Struktur der Region eine entscheidende Rolle. So sind im Raum München viele große Konzerne sowie F&E Zentralen führender Industrieunternehmen angesiedelt, was demnach auch die Ansiedelung der Zulieferer und Maschinenbauunternehmen fördert.

Ziel der vorliegenden Analyse ist der Vergleich der untersuchten Regionen anhand der definierten Themenfelder. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Regionen grundsätzlich verschiedene Rahmenbedingungen mit sich bringen und insbesondere die städtischen Regionen mit den Länderregionen selten direkt und uneingeschränkt verglichen werden können. Um diesem gerecht zu werden, wird in den folgenden Darstellungen grundsätzlich zwischen der Gruppe der städtischen Regionen und den Länderregionen unterschieden. Der Vergleich der Regionen wird in sieben Themenfeldern geclustert:

1. AM Anbieter (Lieferanten von 3D-Druck Anlagen, Software, Dienstleistung, Druckdienstleistung und Material)
2. Gründerszene (AM Anbieter mit einem Gründungsdatum von weniger als 10 Jahren sowie Aktivitäten von Inkubatoren und Förderern)
3. Anwenderpotential (Identifikation größerer Anwender der Additiven Fertigung und Bewertung des Anwenderpotentials basierend auf Anzahl geeigneter Unternehmen in den Regionen)
4. Forschungs- und Bildungssektor (AM-spezifische Ausbildung und Abschlüsse, wissenschaftliche Veröffentlichungen)
5. AM Veranstaltungen (Messen und Konferenzen)
6. Netzwerke und Transfereinrichtungen
7. Förderung, politische Agenda und Strategie



## AM Anbieter

Das erste Themenfeld behandelt AM Anbieter, die Hersteller von Anlagen aber auch Anbieter von Dienstleistungen, Bauteilfertigung und Software für die Additive Fertigung. Ziel ist es, die AM-relevanten Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette zu identifizieren und die jeweilige Relevanz in Form der Mitarbeiterzahl zu erfassen. Konkret wurden die Unternehmen dabei folgenden Segmenten zugeteilt:

- Materialhersteller und -lieferanten
- Systemhersteller von 3D-Druck Anlagen
- Druckdienstleister (Bauteilfertigung)
- Beratung und Dienstleistung<sup>28</sup>
- Softwareanbieter
- Andere<sup>29</sup>

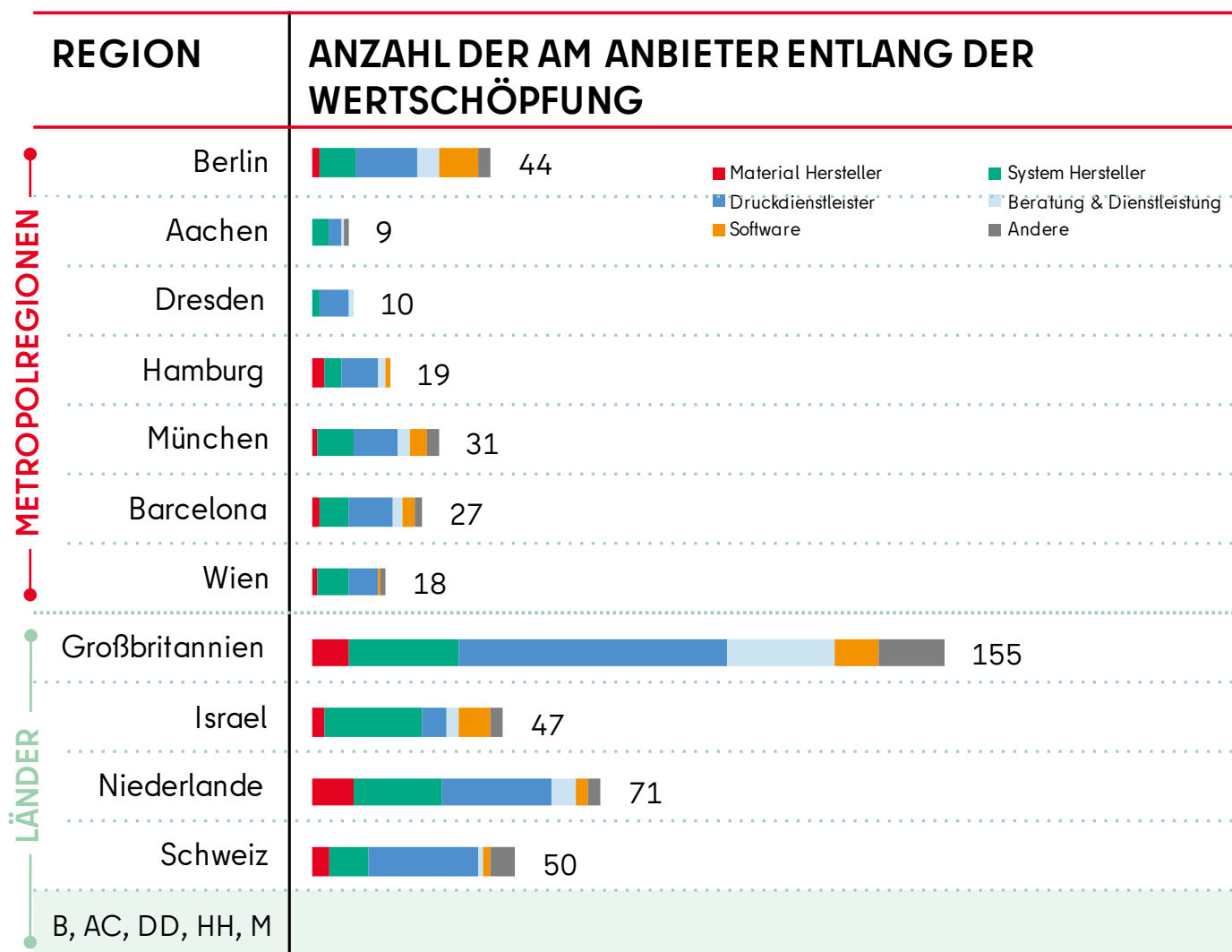


ABBILDUNG 5 ANZAHL DER AM ANBIETER JE REGIN ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNG

<sup>28</sup> Ausgenommen Druckdienstleistungen. Andere Dienstleistungen können z.B. Trainingsanbieter sein.

<sup>29</sup> Unter Andere fallen beispielsweise Anbieter von Nachbearbeitungstechnologie, Vertriebsunternehmen, Reseller und Händler.

Grundsätzlich gilt zu berücksichtigen, dass in den unterschiedlichen Ausprägungen der Schwerpunkt der Unternehmen nicht immer zu 100 % auf der Additiven Fertigung liegt. Insbesondere im Bereich vor- und nachgelagerter Prozesse ist die Additive Fertigung häufig nur eines von vielen Geschäftsfeldern des Unternehmens. Dies trifft ebenfalls auf nahezu alle Materialhersteller (beispielsweise BASF oder VDM Metals), Softwareanbieter (wie Siemens oder Autodesk), und Anbieter von nachgelagerten Prozessen wie Oberflächenbearbeitung (Rösler) zu. Primäre Datenquelle für die Studie ist der AMPOWER Report, bei dessen jährlicher Erstellung unter anderem die Zahl der AM Mitarbeiter sowie der Umsatzanteil der Additiven Fertigung bei den Unternehmen abgefragt werden. Nicht immer liegen eindeutige Daten über Umfang und Anteil der Aktivitäten im Unternehmen vor. Als zusätzlicher Indikator für die Größe der AM Abteilung dienen daher öffentlich einsehbaren Mitarbeiterzahlen. So lassen sich in Social Media Netzwerken wie beispielsweise LinkedIn Mitarbeiter des Unternehmens identifizieren, die das Thema Additive Fertigung oder 3D-Druck als Schwerpunkt angeben. Auch der Anteil des Themas 3D-Druck auf der Unternehmens-Webseite lässt Rückschlüsse über das Ausmaß der Aktivitäten zu.

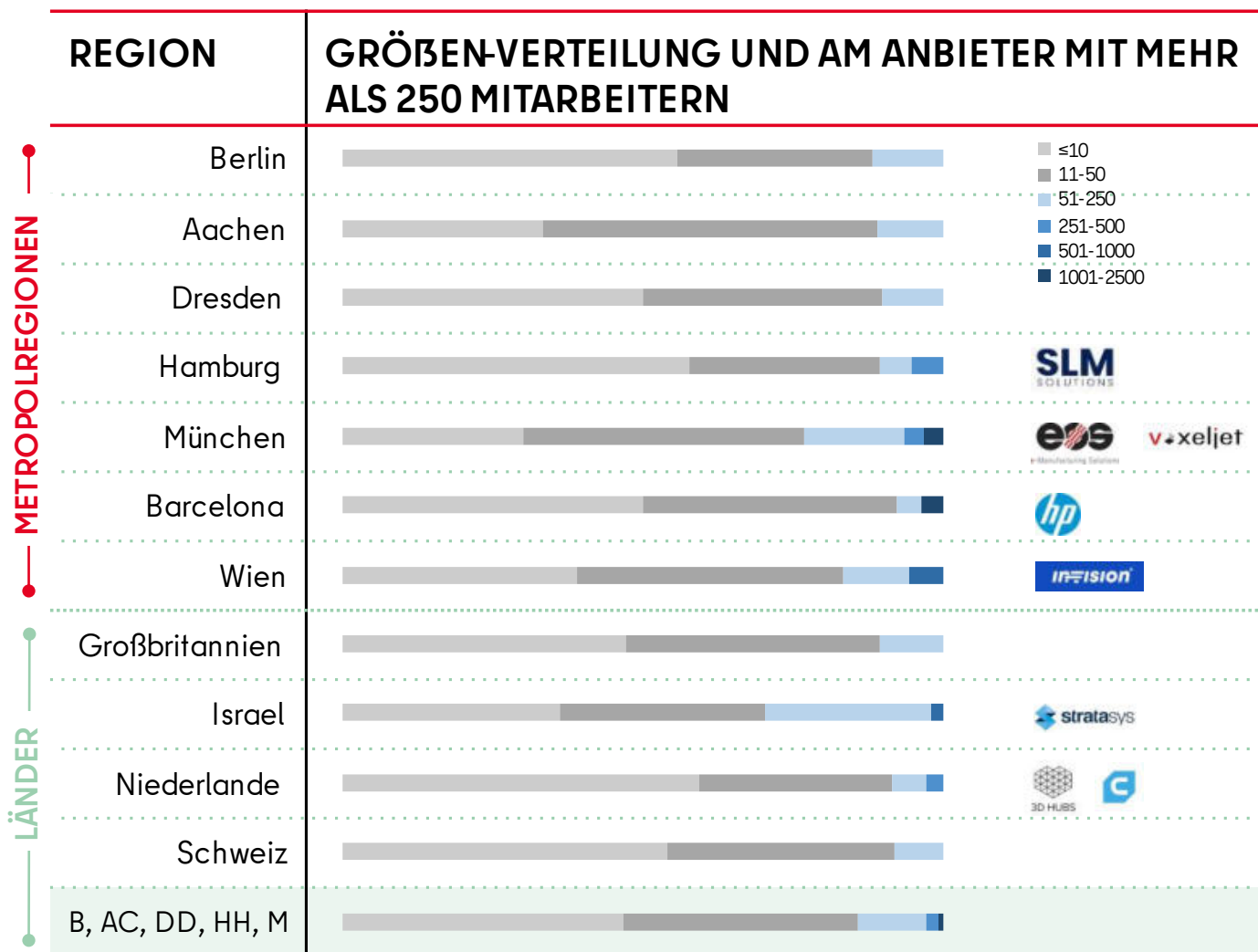


ABBILDUNG 6 GRÖßENVERTEILUNG DER AM ANBIETER JE REGION

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Die Auswertung hinsichtlich der Anzahl von AM Anbieter je Region ist in Abbildung 5 dargestellt. Ergänzend werden alle deutschen Metropolregionen des Benchmarks in der untersten Zeile zusammengefasst, um ein Vergleich mit den Länderregionen zu ermöglichen. In Großbritannien sind zum Erhebungszeitpunkt mit 155 Unternehmen die meisten AM-relevanten Player identifiziert worden, was insofern auch nicht überrascht, stellt Großbritannien in Bezug auf Fläche und BIP die größte Region in diesem Benchmark dar. Überraschend ist hingegen, dass mit 44 identifizierten Unternehmen in der Hauptstadtregion die meisten innerhalb der städtischen Regionen erfasst wurden. Insbesondere im Bereich Druckdienstleister und Software haben sich viele, wenn auch zum Teil relativ kleine, Unternehmen gegründet und etabliert.

Ein Blick auf die Verteilung der Unternehmensgröße (vgl. Abbildung 6) macht deutlich, dass in der Hauptstadtregion zwar eine Vielzahl an AM-relevanten Unternehmen angesiedelt sind, jedoch keines der Unternehmen über mehr als 250 Mitarbeiter vor Ort verfügt. Insgesamt sind in den aufgeführten Regionen lediglich 8 Unternehmen identifiziert worden, in denen mehr als 250 Mitarbeiter ausschließlich in der AM Abteilung vor Ort arbeiten. Darunter zählen beispielsweise die Marktführer EOS mit über 1.000 Mitarbeitern in München sowie SLM-Solutions mit mittlerweile mehr als 500 Mitarbeitern in Lübeck, das zur Metropolregion Hamburg zählt. Mit HP ist in Barcelona ein

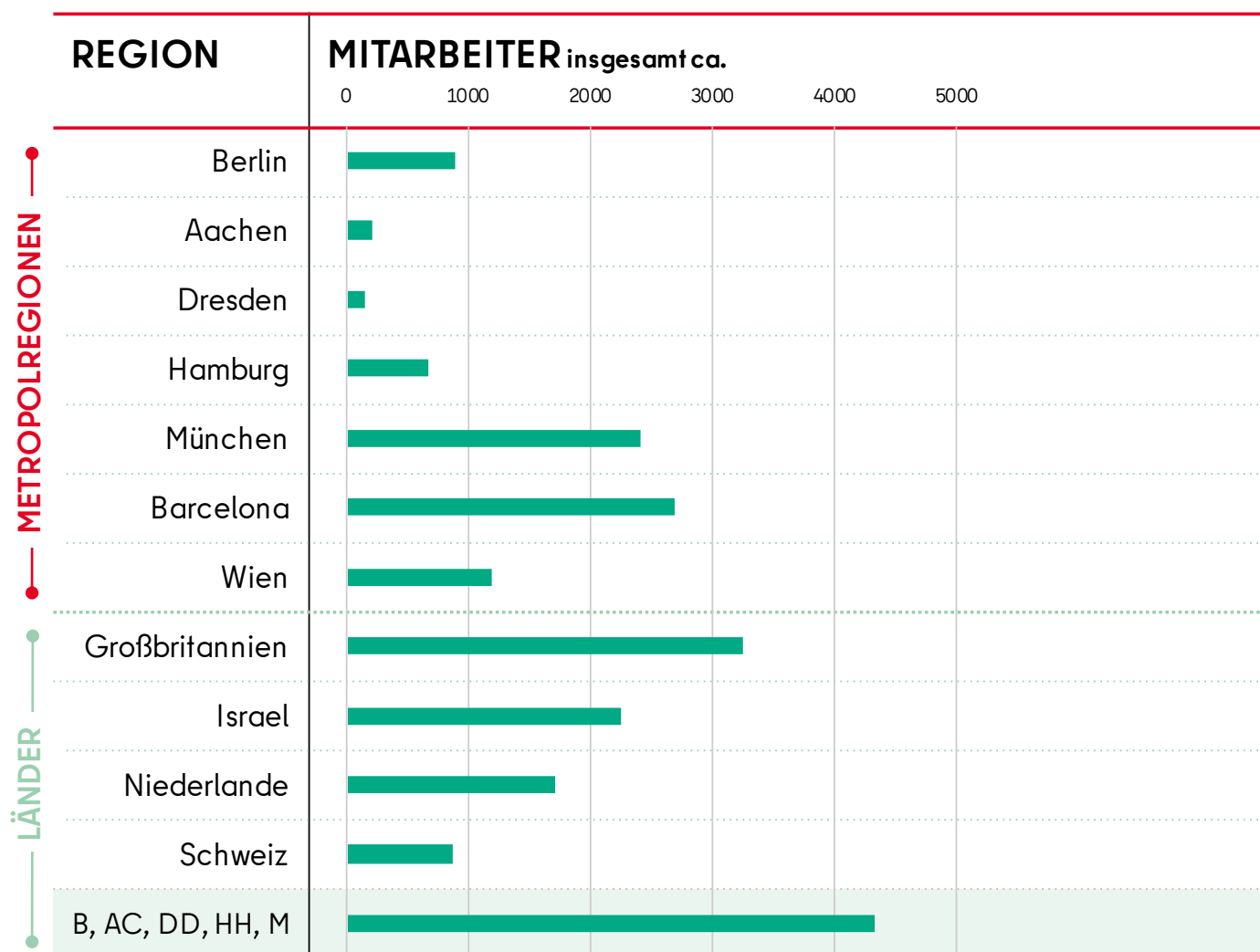


ABBILDUNG 7 GESAMTZAHL DER BESCHÄFTIGTEN BEI AM ANBIETERN IN DEN REGIONEN

weiterer Marktführer für Anlagentechnik beheimatet mit schätzungsweise über 1.000 Mitarbeitern. Weitere Großunternehmen sind Stratasys in Israel, sowie 3D Hubs und Ultimaker in den Niederlanden. Hierbei ist zu erwähnen, dass 3D Hubs mittlerweile zu Hubs umbenannt und Teil von Protolabs geworden ist, einem US-Amerikanischen Unternehmen, spezialisiert auf die Bauteilfertigung mit weltweit über 2.500 Mitarbeitern.

Die dritte Auswertung (vgl. Abbildung 7) der erhobenen Daten visualisiert nochmals die unterschiedliche Relevanz der Regionen und den Einfluss der großen Systemhersteller auf die jeweilige Mitarbeiteranzahl der Region. In Berlin bleibt die Zahl der AM-relevanten Mitarbeiter in der Wertschöpfungskette bei unter 1.000, vergleichbar mit Hamburg oder der Schweiz. Insbesondere die Metropolregionen München und Barcelona kommen durch ihre großen Akteure EOS und HP und eine Vielzahl an KMU auf weit über 2.000 Mitarbeiter im Bereich der Additiven Fertigung. Dieser Wert liegt auf einem ähnlichen Niveau wie in Israel und reicht nahezu an die Zahl der Beschäftigten in ganz Großbritannien heran. Der Ländervergleich, durch Addition aller deutschen Städtereionen, verdeutlicht die Spitzenposition von Deutschland in der Additiven Fertigung mit über 4.000 Mitarbeitern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zahl der Beschäftigten bei Betrachtung aller innerdeutschen Regionen inkl. dem Raum Stuttgart und den industriellen Betrieben in ganz Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg noch deutlich höher liegen dürfte<sup>30</sup>.

## Gründerszene

Als Gründerszene wird für gewöhnlich die Gesamtheit der Unternehmensgründer und Startups bezeichnet, die sich in einer bestimmten Region oder Branche befinden. Oftmals sind es junge Unternehmen mit innovativen Geschäftsideen, die aufgrund ihrer agilen Strukturen und flexiblen Arbeitsweisen als Treiber für wirtschaftliches Wachstum und technologischen Fortschritt gelten.

Die Gründerszene wird im Wesentlichen durch externe Investoren durch öffentliche Institutionen, Banken und insbesondere Wagniskapitalgeber (Venture Capital) getragen. Während in dem vergangenen Jahrzehnt die Investitionen in Startups stetig anstieg, sind während und nach der Corona Pandemie die Aktivitäten leicht zurück gegangen, was zurzeit die Akquise von Investitionen für 3D-Druck Startups entsprechend erschwert.

Die Gründerszene ist in der Regel von einem dynamischen und inspirierenden Umfeld geprägt, in dem sich die Unternehmerinnen und Unternehmer vernetzen und austauschen können. Dabei geht es nicht nur um den Austausch von Erfahrungen und Know-how, sondern auch um die Suche nach potenziellen Investoren, Partnern und Kunden. In vielen Städten und Regionen hat sich mittlerweile eine lebendige Gründerszene entwickelt, die von staatlicher Seite unterstützt wird. So gibt es beispielsweise Gründungszentren, Inkubatoren und Akzeleratoren, die den Unternehmensgründern Räume, Infrastruktur und Beratung zur Verfügung stellen. Diese können sowohl staatlich als auch privat finanziert sein oder als PPP (Public Private Partnership) in Erscheinung treten.

---

<sup>30</sup> Vgl. Crunchbase 2022 Analyse



Berlin ist in Bezug auf Startup-Förderung zweifellos ein Vorreiter in Deutschland, wenn nicht sogar europaweit. Insbesondere in der Additiven Fertigung ist die Unterstützung von Startups von großer Bedeutung, da nur so wirklich innovative Anwendungen und Technologien erfolgreich industrialisiert werden können.

Prof. Dr.-Ing. Ingomar Kelbassa, Leiter

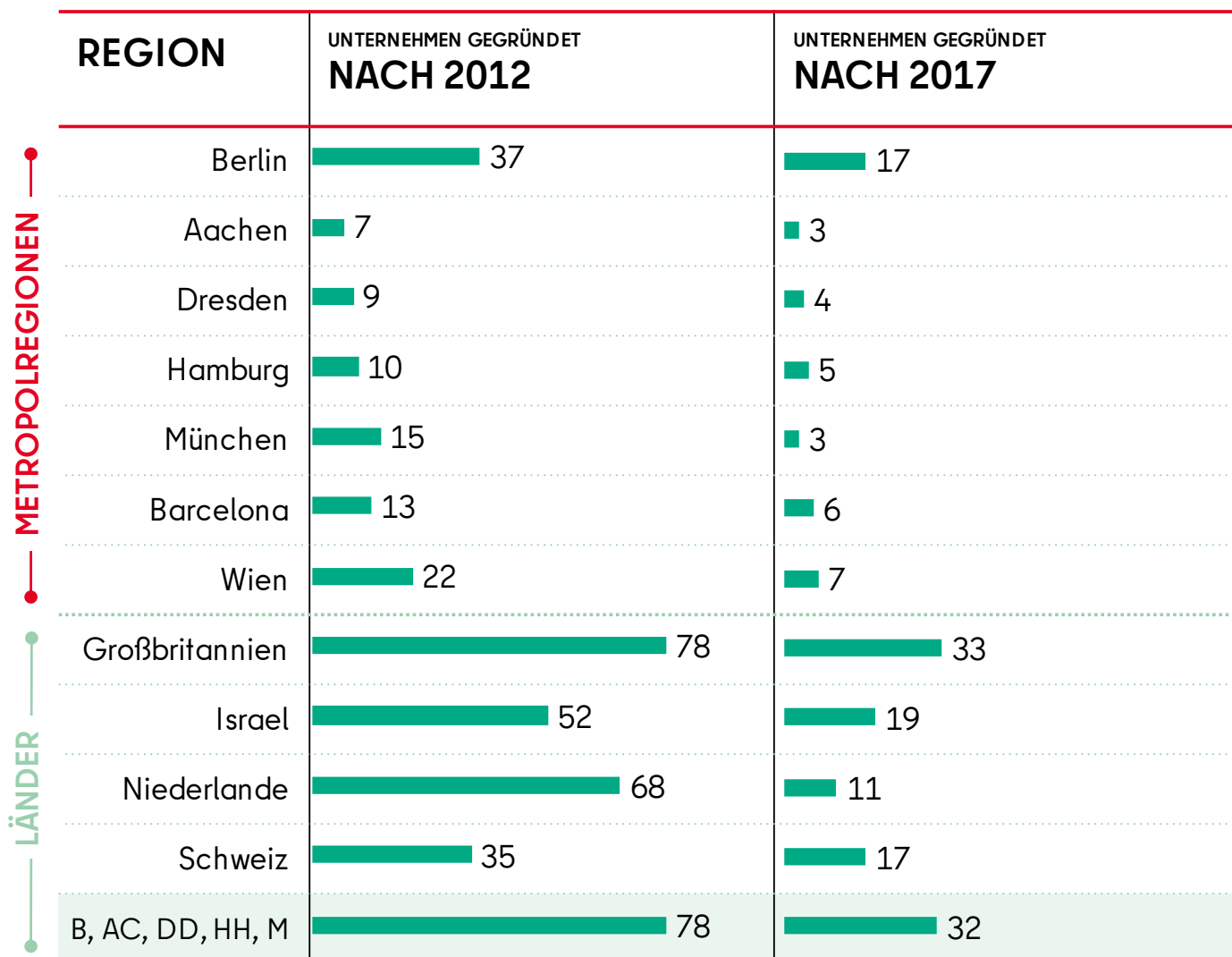
Die Gründerszene hat in Berlin in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen und gilt heute als eine der wichtigsten und erfolgreichsten in Europa<sup>31</sup>. Die Stadt hat sich zu einem der führenden Standorte für Startups und Unternehmensgründungen entwickelt, wobei vor allem junge, innovative Unternehmen aus den Bereichen E-Commerce, Digitalwirtschaft und Fintech im Fokus stehen<sup>32</sup>.

Der Begriff Startups ist nicht einheitlich definiert. Ein Startup ist grundsätzlich ein neu gegründetes Unternehmen, das sich in einer frühen Phase der Entwicklung befindet. Im Gegensatz zu etablierten Unternehmen verfolgen Startups somit oft innovative Geschäftsideen und setzen auf eine schnelle Skalierung. Dabei spielen Technologie und digitale Geschäftsmodelle häufig eine wichtige Rolle. Um für die vorliegende Studie ein konkretes Abgrenzungsmerkmal zu wählen, wurde der Zeitraum seit der Gründung zugrunde gelegt. Es wurde unterteilt in Unternehmen deren Gründungsdatum 5 Jahre bzw. bis zu 10 Jahre zurückliegt. Es gilt bei der Datenerhebung und -auswertung zu berücksichtigen, dass viele Startups in den ersten Jahren noch nicht öffentlich auftreten und weder Informationen zu ihrem Geschäftsmodell noch zu technologischen Details veröffentlichen. Teilweise hat diese Geheimhaltung IP-rechtliche Gründe, teilweise befinden sich Technologien oder Geschäftsmodelle auch noch in einem unreifen und frühen Zustand. Aus diesem Grund ist davon

---

<sup>31</sup> [Vgl. Startup Heatmap Europe 2022](#)

<sup>32</sup> [Vgl. Berlin Startup Report 2022](#)



**ABBILDUNG 8 UNTERNEHMEN MIT GRÜNDUNGSDATUM IN DEN VERGANGENEN 10 JAHREN**

auszugehen, dass noch weitere Startups mit Gründungsdatum in den letzten 3 Jahren bestehen, die mangels öffentlicher Datenlage jedoch nicht erfasst werden können.

Größere Innovations sprünge in der technologischen Entwicklung der Additiven Fertigung werden vor allem durch Startups industrialisiert, da etablierte Unternehmen häufig bestrebt sind, ihre bestehenden Technologien gewinnbringend zu vermarkten. Eine ausreichend große und aktive AM Gründerszene ist somit ein treibender Faktor der Innovationskraft der Region.

Die Auswertung der Gründungsdaten nach Metropolregionen zeigt, dass die Hauptstadtregion die meisten somit Startups jüngeren sowie älteren Gründungsdatums aufweist (Vgl. Abbildung 8). Berlin stellt somit etwa die Hälfte der in den betrachteten deutschen Metropolregionen gegründeten AM Startups der letzten 10 Jahre. Die Hauptstadtregion weist somit ähnlich viele Neugründungen wie Israel und die Schweiz auf. Besonders hervorzuheben ist die Anzahl der AM Startups in den Niederlanden. Das Land belegt regelmäßig Spitzenpositionen in europäischen Startup-Benchmarks und diese Position lässt sich auch für den Bereich der Additiven Fertigung bestätigen.

Auch hinsichtlich der Fördermöglichkeiten, Inkubatoren und Akzeleratoren wie dem Startup Incubator Berlin, dem BPW (Businessplan Wettbewerb) oder der Berlin Startup Academy bietet

Berlin ein breit gefächertes Angebot, das von den Gründern in Anspruch genommen werden kann und in dieser Ausprägung in den anderen deutschen Vergleichsregionen seinesgleichen sucht. Einzig die Region München hat mit dem UnternehmerTUM eine vergleichbar wichtige Institution zur Förderung von Startups vorzuweisen. Daneben sitzt mit AM Ventures einer der global einflussreichsten Investorenfonds für Additive Fertigung in der Region München.

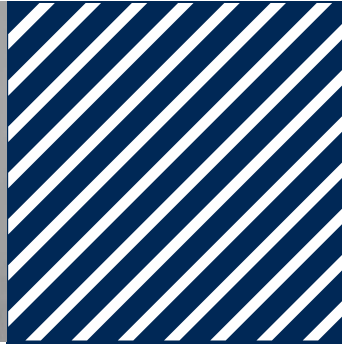
In den europäischen Regionen Schweiz und den Niederlanden wird die Gründerszene ähnlich systematisch unterstützt, mit Förderung von Startups im Allgemeinen sowie speziell von AM Firmen. In der Region Wien ist das Ökosystem und die daraus resultierende Gründerszene im Umfeld der TU Wien hervorzuheben. Ein großer Teil der Wiener Startups ist unter Mitwirkung oder Förderung dieser Persönlichkeiten entstanden. Dies zeigt, dass nicht nur institutionelle Förderung erfolgreiche Startups hervorbringen kann, sondern auch Einzelpersonen bzw. universitäre Institute einen großen Einfluss auf den Erfolg eines Segments haben können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hauptstadtregion eine herausragende Stellung unter den Vergleichsregionen einnimmt, insbesondere im Vergleich zu den übrigen Metropolregionen. Berlin gehört somit zu den attraktivsten Regionen für Startups in der Additiven Fertigung.

## Anwenderpotential

Anwender sind letztlich die Kunden der AM Anbieter, den Herstellern von 3D-Druck Anlagen, Software und Serviceanbietern. Auf der einen Seite treiben sie mit Ihrer Nachfrage den Markt für Additive Fertigung, auf der anderen Seite können sie gleichzeitig neue Innovationen durch interne Barrieren bei der Technologieeinführung bremsen. Anwender für die Additive Fertigung sind in vielen unterschiedlichen Industriesegmenten zu finden, stehen jedoch meistens im Zusammenhang mit hochwertigen Produkten, die eine komplexe und kostspielige Wertschöpfungskette aufweisen. Dies können beispielsweise Hörgeräte, Orthopädietechnik und Endoprothesen in der Medizintechnik sein. In der Luft- und Raumfahrt sind es häufig hochkomplexe Bauteile, die zuvor aus vielen Einzelteilen zusammengesetzt waren oder deren geometrische Optimierung ein hohes Kraftstoff-Einsparpotential aufweist. Im Automobil und Schienenfahrzeugbau findet man AM Anwendungen insbesondere im Prototypenbau, in Werkzeugen und Vorrichtungen sowie bei Ersatzteilen.

Die Anwender für Additive Fertigung verteilen sich somit auf viele Industrien und können sehr kleine Unternehmen bis hin zu großen Konzernen sein. Beispielhaft an der Region Hamburg zeigt sich der Unterschied in Größe und AM-Fertigungstiefe unterschiedlicher Anwender. Mit Airbus ist in Hamburg ein Großkonzern ansässig, der ein enormes Anwendungspotential birgt. Gleichzeitig verteilen sich die 3D-Druck Aktivitäten des Unternehmens neben dem Hamburger Standort auch auf viele andere Standorte in München, Großbritannien oder Frankreich. Zusätzlich wird die AM-Serienfertigung hauptsächlich von zertifizierten Dienstleistern abgedeckt, die nicht notwendigerweise in derselben Region angesiedelt sind. Dem gegenüber stehen mittelständische Medizintechnik-Unternehmen in Hamburg, wie beispielsweise Implantcast oder Waldemar Link, die eine sehr lokale Konzentration und hohe Fertigungstiefe ihrer AM Anwendungen aufweisen.



Für eine attraktive AM-Region sprechen insbesondere innovative, regional ansässige Anwender. Sie treiben die Entwicklungen voran und können sowohl AM-Anbietern als auch Forschungsinstitutionen wichtige Impulse geben. Auch bei den Startups wird immer deutlicher, dass die Zahl der Unternehmen zunimmt, die die 3D-Druck-Technologie für ihre Anwendungen nutzen. Bei etablierten Unternehmen hingegen gestaltet sich die Einführung der Technologie oft schwieriger.

Arno Held, Managing Partner AM Ventures

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass für diesen Teil der Anwenderanalyse der Fokus der AM Anwendungen auf den Materialgruppen Metall und Kunststoff liegt. Darüber hinaus sind auch in den Materialgruppen Glas, Keramik, Elektronik, Beton und sogar menschliches Gewebe 3D-Druck Ansätze in der Entwicklung bekannt. Nach Einschätzung der Autoren ist der industrielle Reifegrad bei Metall- und Kunststoff-Technologien jedoch deutlich vorangeschritten, so dass diese zurzeit die industrielle Anwendung dominieren und somit den Fokus dieser Betrachtung bilden.

Neben den weitestgehend bekannten typischen Anwendern aus der Medizintechnik, dem Automobilbau sowie der Luft- und Raumfahrttechnik und Turbinenherstellern, gibt es eine schier endlose Zahl von Anwendern, die im kleineren Stil von der 3D-Druck Technologie Gebrauch machen. Dies kann in Form von internen low-end FDM-Druckern für den Prototypen- und Werkzeugbau geschehen oder als Kunde von Auftragsfertigern.

Insofern ist die Erhebung und Bewertung des vollumfänglichen Anwenderpotentials grundsätzlich schwierig. Für die vorliegende Studie wurden als Maßstab daher Großunternehmen und etablierte KMU (Klein- und Mittelständische Unternehmen) in den Regionen hinsichtlich ihrer bestehenden



## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

oder potenziellen AM Aktivitäten evaluiert. Dabei wurden zunächst die größten Unternehmen je Region anhand der für die Hauptstadtregion festgelegten Cluster (mit signifikanter Relevanz) identifiziert. Diese sind im Einzelnen:

- Verkehr/Mobilität/Logistik (inklusive Luft- und Raumfahrt)
- Gesundheitswirtschaft
- Optik/Photonik
- Energietechnik
- Metall
- Kunststoffe/Chemie
- Bauindustrie

Im weiteren Verlauf werden die drei Cluster Metall, Kunststoffe/Chemie und Bauindustrie unter Andere zusammengefasst. Aus jedem Cluster wurden pro Region die 5 größten Unternehmen identifiziert und hinsichtlich ihrer bestehenden AM Aktivitäten sowie des Potentials für AM Anwendungen bewertet. Die AM Aktivitäten wurden sowohl basierend auf den Daten des

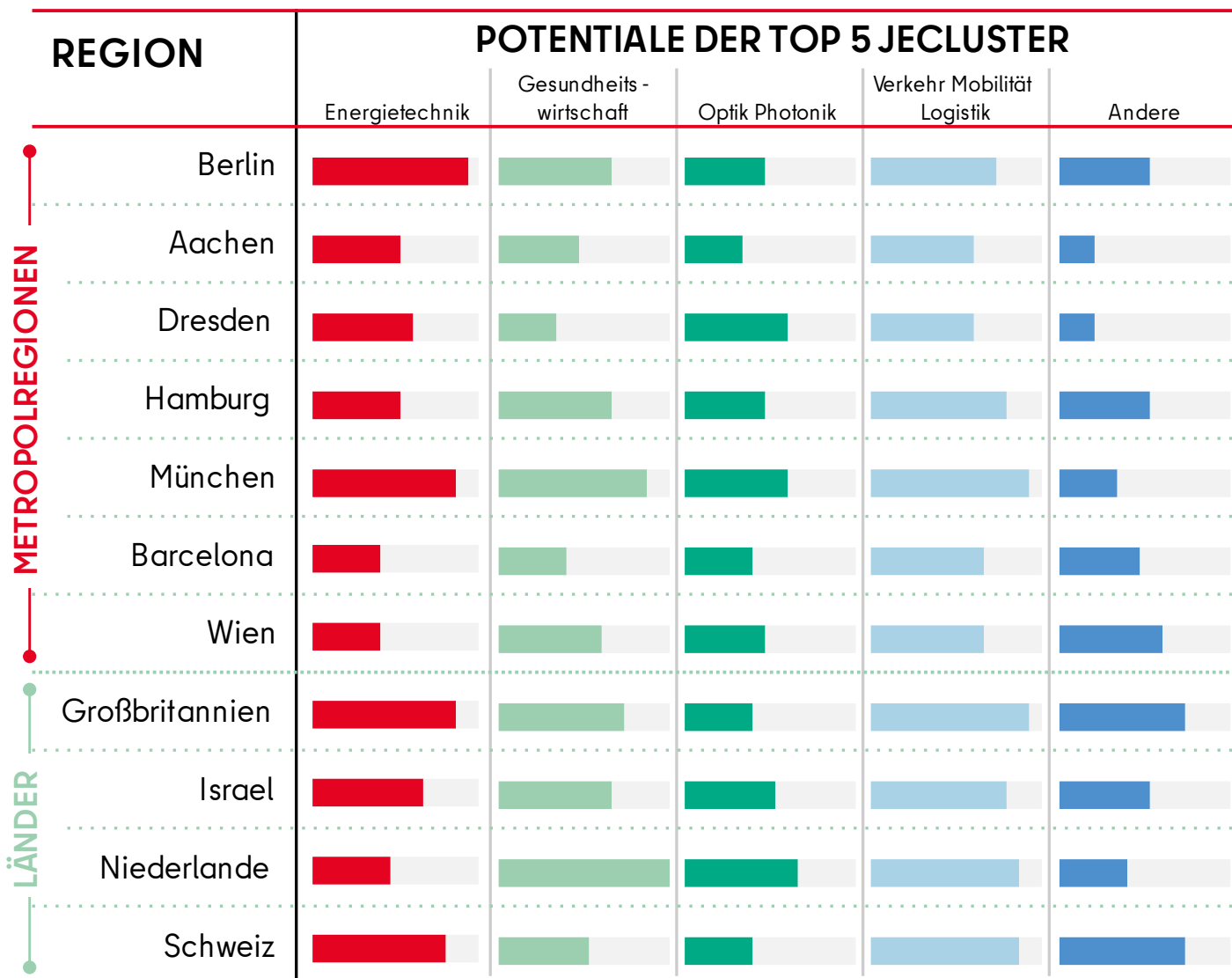


ABBILDUNG 9 ANWENDERPOTENTIALE JE CLUSTER IN DEN REGIONEN

AMPOWER Marktreports als auch durch Recherche von Veröffentlichungen der betreffenden Unternehmen ermittelt. Das Potential wurde anhand bekannter Anwendungen und AM-Aktivitäten in der jeweiligen Industrie ermittelt. So sind z. B. durch öffentliche Darstellungen zahlreiche Anwendungsfälle und ein Maschinenpark von mehr als 20 AM Anlagen bei dem Turbinenhersteller Siemens Energy bekannt. Daraus lässt sich verallgemeinernd schließen, dass bei Turbinenherstellern in anderen Regionen ein ähnliches Potential besteht, auch wenn die Unternehmen bislang keine AM Aktivitäten öffentlich bekanntgegeben haben. Das Potential wurde mit einem Wert von 1 (geringes AM Anwenderpotential) bis 3 (hohes AM Anwenderpotential) bewertet. Die Summe aller Potentialbewertungen bildet den im Graphen angezeigten Wert vgl. Abbildung 9. Maximal sind somit für jede Region je Cluster 15 Punkte zu erreichen.

Die Auswertung der Potentiale zeigt, dass insbesondere in den Clustern Energietechnik, Gesundheitswirtschaft sowie Verkehr, Mobilität und Logistik ein relativ hohes AM Anwenderpotential steckt. Im Bereich Optik und Photonik liegt das Potential in den meisten Fällen eher im Bereich Werkzeuge, Prototypen und Hilfsvorrichtungen. An der Stelle sei darauf hingewiesen, dass diese Industrie aus Sicht der AM Anlagenhersteller als Lieferant von Komponenten wie Laserstrahlquellen und optischen Systemen durchaus wichtig ist. Im Bereich Energietechnik und Gesundheitswirtschaft sind bereits eine Vielzahl industriell relevanter Serienanwendungen bekannt.

Das regionale Anwendungspotential ist im Bereich Energietechnik insbesondere in den Regionen München, Berlin und Großbritannien aber auch der Schweiz ausgeprägt. Prominente Industrievertreter sind bspw. Siemens Energy und Vattenfall (Berlin), MTU Aero Engines (München), BP (Großbritannien) oder den Wasserkraftwerkshersteller Sulzer (Schweiz).

Zusätzlich besitzt die Hauptstadtregion traditionell einen ausgeprägten Gesundheitssektor. Trotzdem liegt das Anwenderpotential für die Additive Fertigung in diesem Bereich nur leicht über dem Mittelwert. Dies liegt daran, dass der Gesundheitssektor in Berlin insbesondere durch die Bereiche Biotech und Pharma sowie Versorgung geprägt ist. Die großen Anwendungsbereiche für den 3D-Druck liegen jedoch eher in der Endoprothetik, Dentaltechnik, Hörgeräten sowie der Orthopädie.

Im Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik ist über alle Regionen hinweg ein hohes Potential zu erkennen. Dies liegt auch an der breiten Ausrichtung dieses Clusters und dem generell bedeutenden AM Potential, insbesondere bei Automobilbauunternehmen, Schienenverkehr- und Transportunternehmen sowie der Luft- und Raumfahrt. Mit Ausnahme von Aachen und Dresden besitzt jede der identifizierten Regionen mindestens einen größeren OEM aus den genannten Industriesegmente. In der Hauptstadtregion sind mehrere Automobilbauunternehmen mit Werken vertreten, beispielsweise Tesla, BMW und Mercedes-Benz. In München sind mit BMW, Airbus Helicopters und Audi ebenfalls Großunternehmen mit bedeutenden AM Aktivitäten in der Region beheimatet.

Unter dem Cluster "Andere" fallen beispielsweise eine Reihe von Maschinenbauunternehmen, wie das Unternehmen Bobst in der Schweiz, das Komponenten für Verpackungsmaschinen mittels 3D-Druck herstellt. Auch das Chemie-Unternehmen Atotech in Berlin fällt hierunter oder der Maschinenbauer Körber in Hamburg.

Es sei erwähnt, dass nicht alle Industriesegmente mit 3D-Druck Anwenderpotential unter den hier festgelegten Clustern subsumiert werden können. So besteht bspw. zunehmendes Interesse im Verteidigungsbereich aber auch in Verbraucher-Endprodukten. Ein bekanntes Anwendungsfeld sind Sportartikelhersteller (Schuhe), die mittlerweile ein erhebliches Wachstumspotential aufweisen. Auch im Bereich elektronischer Groß- und Kleingeräte eröffnet sich ein potenzielles Anwendungsfeld für die Additive Fertigung.

Im Vergleich zu den anderen Regionen, ist die Hauptstadtregion hinsichtlich des Anwenderpotentials im oberen Mittelfeld einzuordnen. In Hamburg ist das Potential ähnlich attraktiv, während die Regionen Dresden, Aachen und Wien eher durchschnittliches Potential aufweisen. Im Vergleich dazu nimmt insbesondere München eine herausragende Stellung ein. Das Potential der übrigen Länder muss aufgrund ihrer Größe relativiert werden, ist grundsätzlich in der Schweiz mit dem klassischen Maschinenbau, in Großbritannien mit einem starken Luftfahrtsektor sowie den Niederlanden insgesamt aber stärker ausgeprägt als in Israel.

## Forschungs- und Bildungssektor

Viele heute führende Unternehmen im Bereich der Additiven Fertigung haben ihren Ursprung in Ausgründungen aus universitären Einrichtungen oder basieren auf Entwicklungen und Patenten, die an Universitäten oder Forschungsinstitutionen erarbeitet wurden. So wurde die Grundlagenforschung für das am weitesten verbreitete Metall 3D-Druck Verfahren Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) am Fraunhofer ILT durchgeführt [WIME 1999]. Der Großteil der heute über 13.000 installierten Metall 3D-Druck Anlagen basieren auf den Patenten, die damals wie heute am ILT und vergleichbaren Einrichtungen erarbeitet wurden.

Neben dem Fraunhofer ILT und der eng verbundenen RWTH Aachen gibt es zahlreiche weitere Einrichtungen, die bedeutende Forschungsarbeit für die Additive Fertigung leisten. Ein Gradmesser der Forschungstätigkeit ist hierbei die Anzahl der Veröffentlichungen zu dem Thema. Im Rahmen dieser Studie wurden die Veröffentlichungen der vergangenen Jahre ermittelt und deren Anzahl dargestellt, um ein vergleichbares Kriterium für die erfolgreiche Forschungsarbeit zu erhalten.

Wird zunächst die Veröffentlichungsarbeit als Maßstab für den Forschungssektor hergenommen, wird deutlich, dass die Universitäten auf dem britischen Festland eine deutlich umfangreichere Veröffentlichungsarbeit mit Bezug zur Additiven Fertigung praktizieren als alle anderen Vergleichsregionen (Vgl. Abbildung 10). Dieser Eindruck bleibt bestehen, auch wenn man die Werte in Bezug zu gesamt Deutschland als Vergleichsregion setzt. Mit über 1.800<sup>33</sup> Veröffentlichungen im vergangenen Jahr hat Großbritannien deutlich mehr Veröffentlichungen als ganz Deutschland mit über 1.400 herausgebracht. Dies ist im Kontext einer allgemein deutlich höheren Veröffentlichungsarbeit zu sehen, wie Vergleichszahlen aus anderen Ländervergleichen zu dem Thema zeigen, wo Großbritannien regelmäßig zu den Ländern mit den höchsten Veröffentlichungszahlen direkt hinter den USA und China liegt [SJRI 2022]. Auch die Analyse der

---

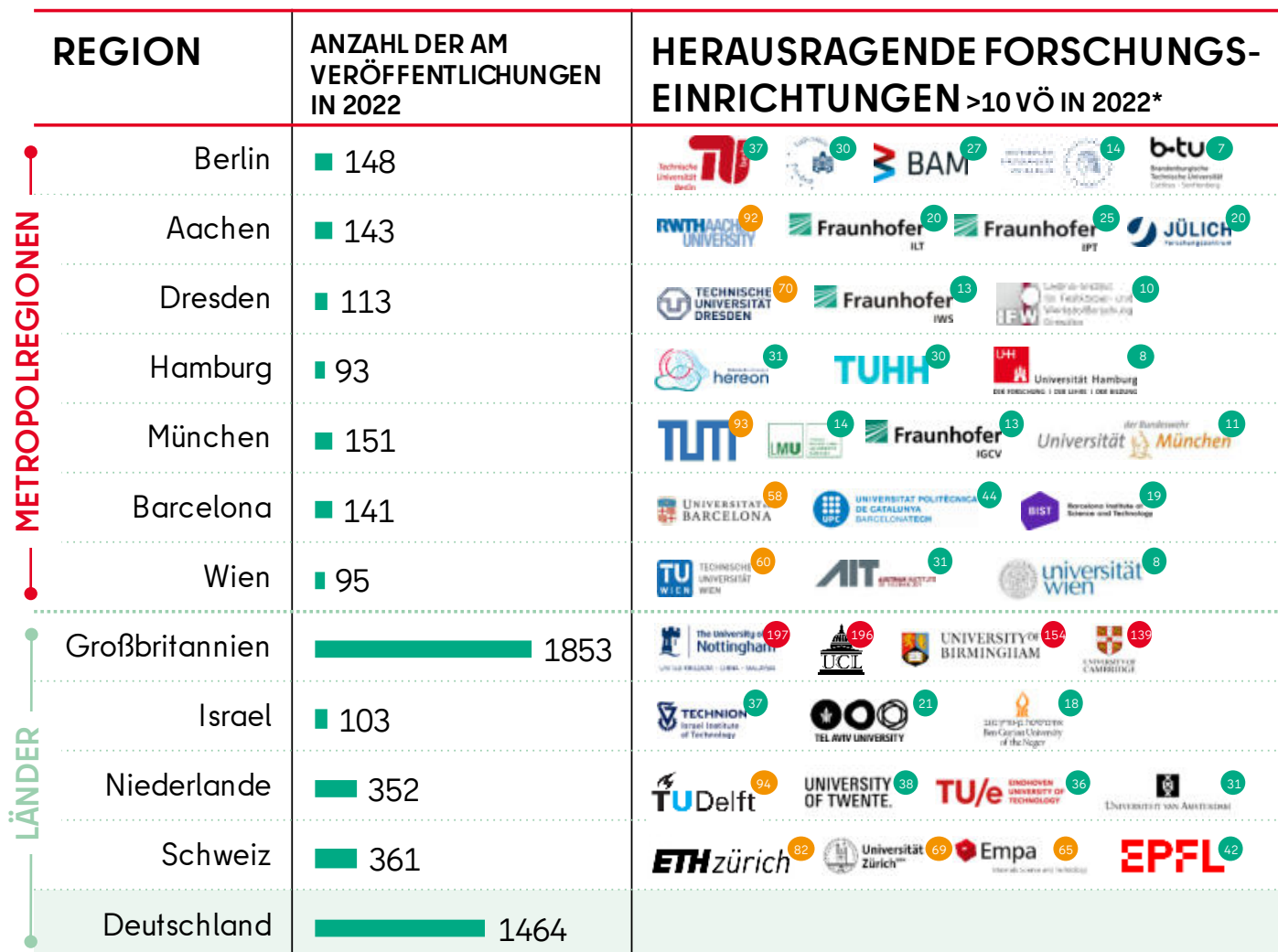
<sup>33</sup> Bei dieser und sämtlichen folgenden Angaben zur Anzahl von Veröffentlichungen werden nur Suchergebnisse von Science Direct berücksichtigt.

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

einzelnen Institutionen zeigt, dass die vier britischen Universitäten University of Nottingham, University College London, University of Birmingham sowie University of Cambridge im Jahr 2022 allesamt jeweils deutlich über 100 Veröffentlichungen zum Thema Additive Fertigung und 3D-Druck getätigt haben. Keine Universität in den Vergleichsregionen ist derart aktiv in dem Themenfeld.

Mit gewissem Abstand hinter den britischen Universitäten stehen 5 weitere Einrichtungen in den Vergleichsregionen bei der Anzahl von Veröffentlichungen hervor. Dies ist zunächst die TU-Delft in den Niederlanden mit 94 Veröffentlichungen, in Deutschland die TU München, die RWTH Aachen und die TU Dresden mit 93, 92 bzw. 70 Veröffentlichungen sowie die ETH Zürich mit 82 themenrelevanten Veröffentlichungen in 2022. Dies deckt sich weitestgehend mit der Wahrnehmung der interviewten Experten. So bestätigen die Interviewpartner eine herausragende Stellung der RWTH und der TU München, insbesondere im deutschen Raum, und nennen als weitere, bekannte Institute die ETH Zürich und die TU-Delft.

Im Raum Israel zählt neben der Hebrew University of Jerusalem das TECHNION mit Sitz in Haifa zu den aktivsten Forschungsinstituten. Mit rund 37 dokumentierten AM-relevanten Veröffentlichungen



Anzahl der Veröffentlichungen in 2022 mit AM Bezug: ● Bis 50 ● 50 - 100 ● > 100

ABBILDUNG 10 BILDUNGSEINRICHTUNGEN UND VERÖFFENTLICHUNGEN MIT AM BEZUG IN 2022

ist der Umfang jedoch deutlich geringer, verglichen mit den Instituten aus Großbritannien oder Deutschland.

In Barcelona ist die Universität von Catalonien (UPC) eine der aktivsten Forschungseinrichtungen, aus der auch bereits Startups wie BCN3D entstanden sind. Der Universität wurden in 2022 rund 44 Veröffentlichungen zugerechnet.

Für die RWTH Aachen ist insbesondere der Lehrstuhl Digital Additive Production (DAP) mit mehr als 120 Mitarbeitern zu nennen<sup>34</sup>. Durch eine enge Bindung an das Fraunhofer ILT und die Transfereinrichtung ACAM hat sich der Lehrstuhl neben Forschung und Lehre im Bereich Additiver Fertigung auch im Bereich Technologietransfer etabliert. An der TU München sind mit dem Lehrstuhl für Werkstofftechnik der Additiven Fertigung sowie der Professur für laserbasierte Additive Fertigung gleich zwei Bereiche dem Thema zugeordnet. Zudem werden die AM Aktivitäten an der TUM über die Kooperation TUM.Additive koordiniert<sup>35</sup>. An der TU Hamburg ist mit dem iLAS ein ursprünglich auf Lasermaterialbearbeitung spezialisiertes Institut beheimatet, welches sich seit den letzten 10 Jahren vornehmlich mit laserbasierten Additiven Fertigungstechnologien beschäftigt. Mit rund 15 Mitarbeitern ist es deutlich kleiner als das DAP in Aachen, hat jedoch eine enge Bindung an das Fraunhofer IAPT, das ebenfalls in Hamburg angesiedelt ist und mit ca. 100 Mitarbeitern eins der größten Fraunhofer Teams für den Bereich Additive Fertigung neben dem Fraunhofer ILT bildet<sup>36</sup>.

Zusätzlich zur Forschungsarbeit wurden auch die Ausbildungstätigkeiten von universitären Einrichtungen in den Regionen analysiert. So wurden insbesondere Bachelor- und Masterstudiengänge identifiziert, die in direktem Bezug zur Additiven Fertigung stehen. Viele Universitäten, Hochschulen und sonstige Bildungseinrichtungen haben inzwischen erkannt, dass die AM Technologie sich langfristig als Fertigungstechnologie etablieren wird und dementsprechende Ausbildungen und Studiengänge angeboten werden müssen.

Auch in diesem Feld sticht die Bildungslandschaft in Großbritannien mit seinen Hochschulen hervor. Neben zahlreichen Vorlesungen und Kursen gibt es bereits etliche Master-Studiengänge an britischen Hochschulen, wobei die Terminologie häufig unter dem Begriff Advanced Manufacturing breiter angelegt ist. Jedoch ist die Additive Fertigung bei allen angebotenen Studiengängen das Kernthema. Ein Auszug der bereits angebotenen Studienrichtungen in Großbritannien:

- Master: Additive Manufacturing and 3D Printing MSc (University of Nottingham)
- Master: Metal Additive Manufacturing MSc (Cranfield University)
- Master: MSc Advanced Manufacturing Technology & Systems Management / Overview (University of Manchester)
- Master: MSc Additive Manufacturing (University of Central Lancashire)
- Master: Advanced Manufacturing Technologies (University of Sheffield)
- Master: Advanced Manufacturing (University of Portsmouth)

---

<sup>34</sup> Vgl. <https://dap-aachen.de/unser-team>

<sup>35</sup> Vgl. <https://www.mae.ed.tum.de/mat/tumadditive/>

<sup>36</sup> Vgl. <https://www.iapt.fraunhofer.de/de/ueber-uns/karriere.html>

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

- Master: Advanced Manufacturing Technology & Systems Management / Overview (University of Manchester)
- Master: Advanced Manufacturing Systems and Technology (University of Liverpool)

Darüber hinaus haben Hochschulen in Berlin, München, Barcelona, Wien und den Niederlanden bereits Abschlüsse in ihren Lehrplan aufgenommen:

- Master: Industry 4.0: Automation, Robotics & 3D Manufacturing (SRH Berlin University of Applied Sciences)
- Bachelor: Additive Fertigung – Werkstoffe, Entwicklung und Leichtbau (HAW Landshut)
- Master: Additive Manufacturing (UPC Barcelona)
- Bachelor: High tech Manufacturing (FH Technikum Wien)
- Master: Biofabrication (Utrecht University)

Beinahe jede Einrichtung, die auch über mehr als 50 Veröffentlichungen zählt, bietet darüber hinaus Vorlesungen, Ringvorlesungen, Praktika, Labore oder Workshops zum Thema Additive Fertigung an.

Neben der universitären Ausbildung rückt auch die Ausbildung von AM Fachkräften zusehends in den Fokus der Unternehmen. Bisher gibt es keine Ausbildungsberufe, die sich ausschließlich auf die Additive Fertigung beziehen. Es gibt aber eine Reihe von Weiterbildungsangeboten und Unternehmensinitiativen am Markt. So bietet der DVS (Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren) Lehrgänge zur Fachkraft für Additive Fertigung jeweils für Metall und Kunststoff an<sup>37</sup>. Bezogen auf die in dieser Studie betrachteten Regionen ist jedoch nur das Institut für werkzeuglose Fertigung in Aachen als Partner diesen Lehrgängen zuzuordnen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Deutschland insbesondere die Region Aachen mit den drei Institutionen RWTH, ACAM und ILT, auch im internationalen Vergleich, eine führende Position einnimmt. Hinsichtlich genereller universitärer Forschung sticht aber die Veröffentlichungsarbeit in Großbritannien hervor, wo mit dem MTC auch eine renommierte Transfereinrichtung sitzt, die mit den Fraunhofer Einrichtungen vergleichbar ist. Im innerdeutschen Vergleich folgen München und die Hauptstadtregion auf den Rängen hinter Aachen. Beide haben starke wissenschaftliche Sichtbarkeit und etablierte Transfereinrichtungen. In München ist hierbei die Additive Fertigung noch etwas ausgeprägter in der Forschungslandschaft etabliert.

---

<sup>37</sup> Vgl. <https://www.dvs-home.de/bildung/additive-fertigung/fachkraft-fuer-additive-fertigungsverfahren>

## AM Veranstaltungen

Messen, Kongresse und Konferenzen sind wesentlicher Bestandteil für eine erfolgreiche Vernetzung der Marktakteure und bieten Anbietern und Anwendern die Möglichkeit, Geschäftspartnerschaften

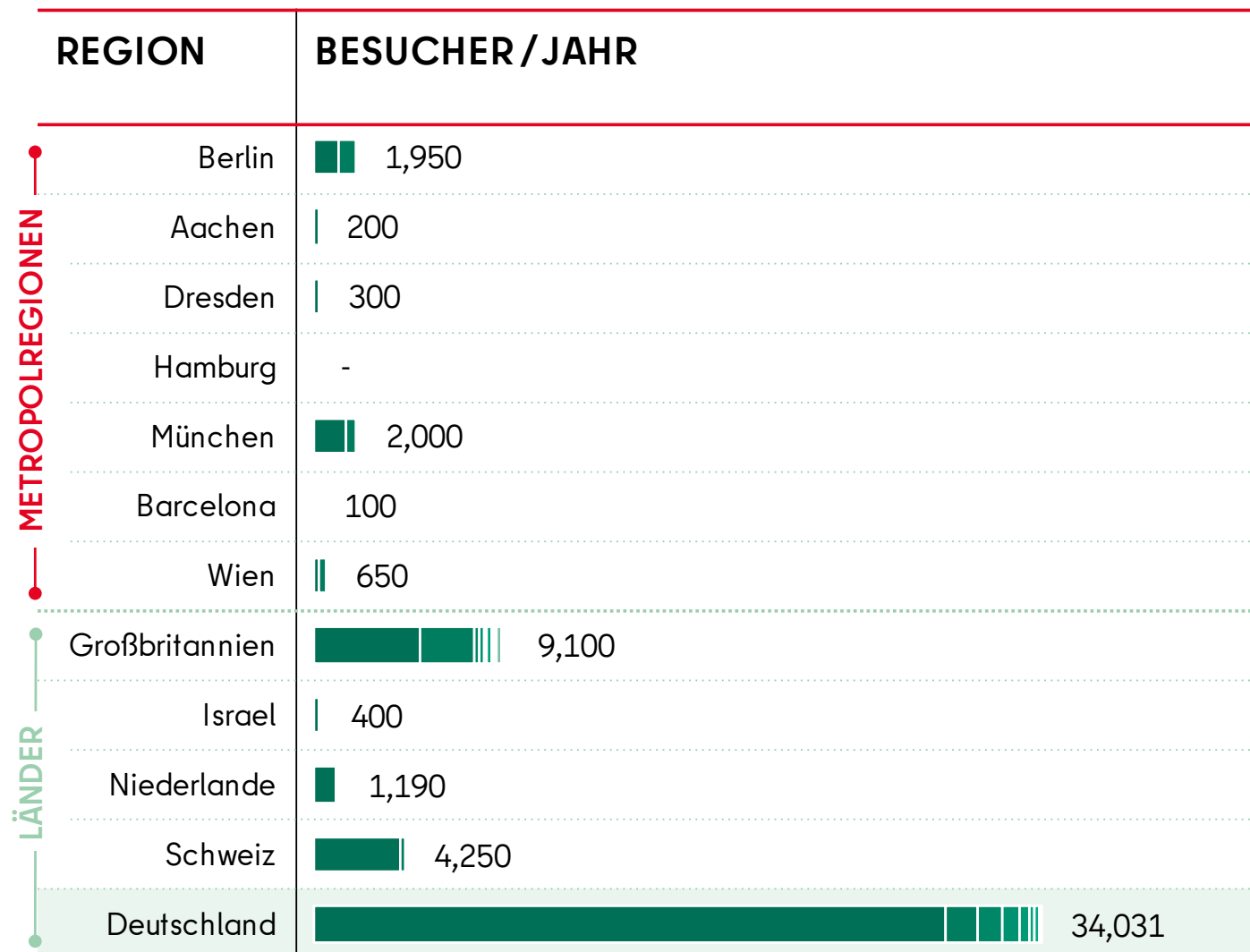


**ABBILDUNG 11 AMFORUM BERLIN | IPM (QUELLE AMFORUM BERLIN | IPM)**

aufzubauen und technologische Neuigkeiten auszutauschen. Als globale Leitmesse für die Additive Fertigung hat sich die jährlich in Frankfurt stattfindende Formnext mit nahezu 30.000 Besuchern und 800 Ausstellern etabliert<sup>38</sup>. Viele Produktneuheiten werden zu dieser im November stattfindenden Messe vorgestellt. Über die letzten 10 Jahren haben sich zudem eine Vielzahl an 3D-Druck Konferenzen gebildet, die mit unterschiedlichen Ausrichtungen verschiedene Zielgruppen ansprechen. So gibt es wissenschaftlich orientierte Fachkongresse, meistens von Universitäten oder Forschungsinstituten wie den Fraunhofer Einrichtungen organisiert. Darüber hinaus haben sich industriespezifische Fachforen gebildet, wie beispielsweise die AM Medical Days in Berlin oder die Additive Manufacturing for Aerospace, Defence and Space Konferenz in London. Fokus hier ist weniger der wissenschaftliche Austausch, sondern vielmehr die Vernetzung zwischen AM Anbietern und Anwendern und der Austausch zu neuen Produkten und Anwendungen für die Additive

<sup>38</sup> Vgl. <https://formnext.mesago.com/frankfurt/de.html>





**ABBILDUNG 12 BESUCHERZAHLEN IN 2022 ZU DEN VERANSTALTUNGEN IN DEN REGIONEN**

Fertigung. Neben diesen, entweder mit wissenschaftlichem oder vertrieblichem Fokus etablierten Veranstaltungen, haben sich auch anwenderorientierte Veranstaltungen entwickelt, die auf technischer und praktischer Ebene Anwender auf Ingenieurs- oder Technikerlevel ansprechen. Der größte Vertreter dieser Veranstaltungen ist die AMUG (Additive Manufacturing User Group) in den USA, die einmal jährlich über 1.500 Besucher anzieht [AMUG 2022].

Für die vorliegende Studie wurden die bekannten, in den Regionen durchgeführten Veranstaltungen mit mehr als 200 Besuchern identifiziert und deren Bedeutung anhand der bekanntgegebenen und geschätzten Besucherzahlen ermittelt. In Summe sind nahezu 30 Veranstaltungen evaluiert worden, ein Großteil davon in Großbritannien.

Größte identifizierte Veranstaltung in den betrachteten Regionen ist die TCT 3sixty in Birmingham mit mehr als 5.000 Besuchern<sup>39</sup>. Als Messe mit angeschlossener Konferenz ist die Veranstaltung ein wichtiger Bestandteil vor allem in Europa. Im Vergleich zur Formnext hat die TCT 3sixty einen deutlich höheren Anteil an Verbrauchern und eine weniger industrielle Ausrichtung. In der Schweiz

<sup>39</sup> Vgl. <https://tct3sixty.com/>



hat sich die AM Expo in Luzern etabliert mit rund 4.000<sup>40</sup> Besuchern. Daran angebunden findet die von der ETHZ organisierte AMPA (Additive Manufacturing in Products and Applications) als wissenschaftliche Konferenz statt.

Zum Berliner AM Forum und den AM Medical Days zusammen kommen jährlich knapp 2.000 Gäste<sup>41</sup>. Zusätzlich hält das MGA-Netzwerk sein jährliches Netzwerktreffen in der Hauptstadtregion mit 150-200 Gästen ab<sup>42</sup>, dass auch für Nicht-Mitglieder offen ist. Dies ist vergleichbar mit den Besucherzahlen der Experience Additive Manufacturing und der AMTS, die beide in der Metropolregion München stattfinden. Aus wissenschaftlicher Perspektive ist noch das International Symposium Additive Manufacturing (ISAM) in Dresden zu erwähnen, das im Wesentlichen durch das Fraunhofer IWS organisiert wird.

Auffällig bei der AM Veranstaltungslandschaft in Großbritannien ist eine Veranstaltungsserie von rund 6 Fokus-Konferenzen, die von der Fluency Group organisiert werden und in Summe rund 1.000 Besucher anziehen. Insgesamt scheint es in Großbritannien deutlich mehr spezialisierte AM Veranstaltungen mit einem Industriefokus und allgemein kleineren Formats zu geben.

Eine größere Anzahl kleinerer Veranstaltungen finden sich auch in allen anderen Regionen wieder. Durchschnittlich liegen die Besucherzahlen hier zwischen 50-300 Teilnehmern. Die genauen Zahlen werden teilweise nicht öffentlich kommuniziert. Hierzu zählen beispielsweise die Rapid Prototyping Fachtagung in Hamburg, das Fraunhofer DDMC in Berlin, das Austrian 3D-Printing Forum in Wien, die Werkstoffe und Additive Fertigung in Dresden, die 3D-Day in Israel oder das young Ceramists Additive Manufacturing Forum (yCAM) in Barcelona. Häufig haben Forschungsinstitute und Transfereinrichtungen wie das ACAM in Aachen oder das Fraunhofer IAPT in Hamburg eigene, kleinere Veranstaltungen für Kunden und Partner die jährlich stattfinden, auf die hier aber nicht näher eingegangen wird, da sie insbesondere im europäischen und globalen Kontext keine wesentliche Rolle spielen.

Neben spezialisierten 3D-Druck Veranstaltungen gibt es auch zahlreiche Messen, in denen 3D-Druck eine untergeordnete Rolle spielt, wie beispielsweise die Nortec in Hamburg oder die Ceramitec in München. Diese Veranstaltungen wurden nicht näher analysiert. Sie seien dennoch am Rande erwähnt, da sie teilweise für AM Anbieter von Interesse sein können, insbesondere wenn sie sich auf bestimmte Industriesegmente fokussieren, wie z.B. die Medizintechnik.

Zusammenfassend nimmt Berlin im innerdeutschen Vergleich eine starke Stellung ein, vergleichbar mit den Aktivitäten in München. Hierbei sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Region Frankfurt mit der internationalen Leitmesse Formnext nicht Teil der Studie ist. Bezieht man die Länderregionen in den Vergleich mit ein, nimmt Großbritannien eine herausragende Stellung im Hinblick auf Veranstaltungsvielfalt und Teilnehmerzahlen ein. Aber auch in der Schweiz hat sich mit der AM Expo und rund 4.000 Besuchern eine sehr gut besuchte Messe etabliert.

---

<sup>40</sup> Schätzung AMPOWER

<sup>41</sup> Vgl. <https://www.ipm.ag/steckbrief-additive-manufacturing-forum> und <https://www.ipm.ag/am-medical-days>

<sup>42</sup> Lt. Aussage der Veranstalter



Als Gradmesser für den Erfolg von Industriernetzwerken sollten sowohl die resultierenden AM Anwendungen als auch der Einfluss auf die Aus- und Weiterbildung betrachtet werden.

Karsten Heuser, VP Additive Manufacturing bei Siemens

## Netzwerke und Transfereinrichtungen

Ähnlich wie Messen und Konferenzen dienen Netzwerke und Verbände einerseits dem Austausch und der gegenseitigen Bekanntmachung von Anbietern und Nutzern der Additiven Fertigung, gleichzeitig können derartige Einrichtungen aber auch eigene Entwicklungsarbeit leisten. Insbesondere wenn es um Themen geht, bei denen Konsens und Abstimmung von mehreren Akteuren eines ähnlichen Themengebiets notwendig sind. Dies können zum Beispiel Standardisierung und Normung sein, aber auch die Themen Weiterbildung und Schaffung von Ausbildungsberufen. Darüber hinaus können Netzwerke und Verbände, in denen gemeinsame Ziele formuliert und verfolgt werden, diese gegenüber Dritten wie beispielsweise der Politik verstärkt vertreten. So können durch den Zusammenschluss mehrerer Akteure in Netzwerken z. B. Forderungen nach Förderprogrammen oder nach einer Veränderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen mit ausreichendem Gewicht an politische Entscheidungsträger herangetragen werden. Im weiteren Verlauf wird vereinfachend durchweg von Netzwerken gesprochen. Darunter werden sowohl kommerziell orientierte Netzwerke als auch Verbände oder Vereine zusammengefasst, die auch einen nicht-kommerziellen Charakter haben können.

Dementsprechend zeichnen sich Netzwerke durch zwei wesentliche Faktoren aus: Die Größe des Netzwerks, also wie viele Unternehmen Teil des Netzwerks sind. Dies lässt sich häufig an den öffentlich bekanntgegebenen Mitgliederlisten ablesen. Zum anderen ist auch die Aktivität eines Netzwerks ein wichtiger Gradmesser. Denn ein Netzwerk, das keine Veranstaltungen,

Versammlungen oder Arbeitsgruppen pflegt und entsprechende Öffentlichkeitsarbeit unternimmt, verfehlt schnell das eigentliche Ziel.

Dementsprechend wurden für die vorliegende Studie zunächst die in den Regionen bekannten Netzwerke identifiziert. Anschließend wurde die Anzahl der Mitglieder zum Erhebungszeitpunkt ermittelt und die Aktivität des jeweiligen Netzwerks untersucht. Als Aktivität zählen beispielsweise aber nicht ausschließlich

- Arbeitsgruppentreffen
- Pressemitteilungen
- News-Beiträge auf der Homepage
- Versendete Newsletter
- Versammlungen und Veranstaltungen
- Mitteilungen in den sozialen Netzwerken, insbesondere LinkedIn

Berücksichtigt werden konnten nur öffentlich bekanntgemachte Aktivitäten.

Nimmt man zunächst die Anzahl der Netzwerkmitglieder als Maßstab, ist das Design for AM Netzwerk in Großbritannien zahlenmäßig am größten<sup>43</sup>. Das Netzwerk gibt die Anzahl der Mitglieder mit über 400 an. Allerdings liegt der Fokus des Netzwerks auf Vernetzung von AM Designern und somit von Einzelpersonen und nicht Institutionen. Es wird im Wesentlichen durch 12 große Universitäten und Forschungseinrichtungen in Großbritannien organisiert. Ziel ist es, Ingenieure, die für Additive Fertigung konstruieren, untereinander zu vernetzen und auf diese Weise das Wissen zu mehren. Allerdings adressiert das Netzwerk damit eine der größten Hürden im Bereich Additiver Fertigung: die Nutzung von Synergien zum Aufbau von Know-How im Bereich Design für AM (oft abgekürzt durch DfAM – Design for AM). DfAM ist auf zahlreichen Konferenzen vertreten und veröffentlicht regelmäßige Nachrichten auf sozialen Netzwerken wie Twitter. Zudem wurden in 2022 4 Online-Webinare organisiert, die das Thema Design in unterschiedlichen Schwerpunkten und Industrien zum Thema hatten. Insofern kommt diesem Netzwerk auf Ingenieurs-Ebene eine relativ hohe Bedeutung zu, jedoch hat es durch seine rein universitäre Förderung und das verhältnismäßig geringe unternehmerische Engagement ein geringeres politisches Gewicht.

Nach Unternehmens-Mitgliedern ist das Mobility/Medical Goes Additive (MGA) Netzwerk mit Sitz in Berlin das größte Netzwerk mit mehr als 140 Mitgliedsunternehmen und Wissenschaftseinrichtungen (Stand März 2023) [MGAA 2022]. Mitglieder sind unter anderem AM Schwergewichte wie beispielsweise EOS, BASF, FIT oder Materialise. Bis auf wenige Ausnahmen US-Amerikanischer Unternehmen ist die Mehrzahl der Mitglieder bislang in Europa beheimatet. Das Netzwerk ist präsent auf nahezu allen wesentlichen internationalen Veranstaltungen und organisiert zudem eine Vielzahl eigener Events. Kern des Netzwerks sind die zahlreichen Arbeitsgruppen, die sich beispielsweise den Themen Materialien, Standards, Aus- und Weiterbildung oder speziellen Anwendungsgruppen wie Veterinärmedizin widmen. Mehrmals im Jahr finden Treffen der Arbeitsgruppen statt, um gemeinsame Inhalte oder Leitlinien zu erarbeiten. MGA untergliedert sich bislang inhaltlich in Themengebiete Mobilität und Medizintechnik. Das vorrangige Ziel von MGA ist

---

<sup>43</sup> Vgl. <https://www.designforam.ac.uk/>

es, die Additive Fertigung im Ganzen weiterzuentwickeln. Dies wird derzeit insbesondere durch den “We boost AM” Ansatz verfolgt. Kern der Initiative ist

- Training und Wissensaufbau
- Standards und Normen
- Materialspezifikationen
- Anwendungsfälle
- Anbieter-Listen
- AM-relevante Stellenausschreibungen

Insgesamt ist MGA innerhalb der Vergleichsregionen nicht nur das mitgliedsstärkste Netzwerk (bezogen auf Anzahl der Unternehmen und Institutionen), sondern auch das aktivste, fasst man Veröffentlichungen, Events, Newsbeiträge etc. zusammen.

Hinsichtlich seiner Mitgliederstärke und Aktivitäten ist an zweiter Stelle das Flam3D Netzwerk aus dem Benelux-Raum zu nennen. Das Netzwerk hat seinen Sitz zwar in Belgien, hat allerdings einen Anteil seiner Aktivitäten und Mitglieder in den Niederlanden und ist im Benelux Raum insgesamt das größte Netzwerk.

Ein weiteres namhaftes Netzwerk aus den betrachteten Regionen ist das AM UK Netzwerk in Großbritannien<sup>44</sup>. Anders als das Design for AM Netzwerk sind dessen Mitglieder Unternehmen und Institutionen. Mit 139 Unternehmen (125 laut Homepage aktiv) gehört es ebenfalls zu den mitgliederstärksten Netzwerken. Die Aktivitäten und öffentlich zugänglichen Inhalte bleiben aber deutlich hinter den MGA-Veröffentlichungen zurück. Nach Angaben von Interviewpartnern ist eine Überarbeitung des Netzwerks für 2024 in Planung.

In der Schweiz gibt es zwei größere Netzwerke mit unterschiedlichem Schwerpunkt. Das Additively Netzwerk versteht sich als eine dauerhafte Online-Messe. Betreiber ist die Messe Luzern. Über 100 Unternehmen sind Teil des Netzwerks und veröffentlichen regelmäßig Neuigkeiten über die AM Industrie und ihre Angebote. Entsprechend häufig erscheinen neue Veröffentlichungen. Gemäß Website sind mehr als 10.000 Nutzer auf der Plattform registriert. Es ist allerdings unklar, wie umfangreich das Angebot von Anwendern genutzt wird. Das IBAM (Innovation Booster - Additive Manufacturing) Netzwerk ist mit rund 80 Mitgliedern ein eher klassisches Netzwerk. Hinsichtlich seiner Struktur vergleichbar mit MGA jedoch werden in deutlich geringerem Umfang Neuigkeiten, AM-relevante Stellenausschreibungen, technische Hilfestellungen und Richtlinien veröffentlicht.

In Barcelona ist der 3D Incubator als netzwerk-ähnliche Institution zu erwähnen. Der 3D Incubator schlägt die Brücke zwischen Netzwerk und Transfereinrichtung. Durch die angeschlossene Dfactory, ein AM Anlagenpark mit ca. 1000 qm Fläche, können Anwender eigene AM Produkte entwickeln und testen. Unterstützt werden beide Einrichtungen durch die Barcelona Zona Franca, eine vom Land geförderte Freihandelszone, die mit öffentlichen Mitteln Innovationsförderung und die Ansiedelung von Industrieunternehmen unterstützt. Damit lässt sich das Konstrukt auch dem folgenden Kapitel zuordnen, in dem politische Agenda und öffentliche Fördermittel untersucht werden. Der 3D Incubator versteht sich aber auch als Netzwerkeinrichtung, indem er große 3D-

---

<sup>44</sup> Vgl. <https://am-uk.org.uk/>

Druck Firmen wie HP mit kleineren Unternehmen, die beispielsweise Software oder Nachbearbeitung als Geschäftsmodell verfolgen, verknüpft. Zudem bietet er Startups und Anwendungsentwicklern eine gemeinsame Plattform, um neue Anwendungen zu entwickeln. Die daraus folgenden Aktivitäten sind daher eher bilaterale Industriekooperationen und repräsentieren nur in geringem Maße öffentliche Aktivitäten. Ähnlich ist auch das IAM3DHUB einzuordnen. Dieses besteht aus rund 10 Mitgliedsunternehmen, welche die Dfactory Anlagentechnologie nutzen, um für Kunden Anwendungen zu entwickeln.

Hinsichtlich größerer Netzwerke mit mehr als 100 Mitgliedern sei an dieser Stelle noch das Agent3D Netzwerk im Raum Dresden erwähnt<sup>45</sup>. Ziele des Netzwerks waren die Entwicklung der Additiven Fertigung zu einer Schlüsseltechnologie, der Aufbau nachhaltiger Netzwerkstrukturen, eine messbare Steigerung der Exportnachfrage sowie die Positionierung Deutschlands als Leitanbieter. Diese Ziele wurden bis 2020 formuliert. Dementsprechend liegen die letzten Aktivitäten des Netzwerks bereits mehrere Jahre zurück. Das Netzwerk tritt derzeit kaum öffentlich in Erscheinung.

Für die Region Berlin ist noch der Verband 3D-Druck e.V. zu nennen. Allerdings sind auch hier nur wenige öffentliche Aktivitäten wahrnehmbar, die letzte Pressemitteilung ist vom Juni 2021. Bei der Analyse der genannten Mitglieder fällt auf, dass deutsche AM Schwergewichte wie bspw. SLM-Solutions oder EOS fehlen.

Des Weiteren gibt es eine Reihe weiterer, kleinerer Netzwerke in den betrachteten Regionen, die jedoch allesamt regional in ihrem Wirkungskreis beschränkt bleiben und keine oder nur geringe Reichweite außerhalb ihrer jeweiligen Regionen haben. So zum Beispiel das 3D-Druck Nord Netzwerk in der Hamburger Metropolregion oder das AM Austria in Österreich bzw. dort der Region Wien zugeordnet.

Im angestellten Vergleich lässt sich abschließend feststellen, dass MGA in Berlin bei Mitgliedern und Aktivitäten das aktuell am stärksten wahrnehmbare Netzwerk innerhalb der Vergleichsregionen ist.

Neben Netzwerken haben vor allem Transfereinrichtungen die wichtige Aufgabe des industriellen Transfers neuer Technologien, die in einem Forschungsumfeld entwickelt wurden. Im Unterschied zu einem Netzwerk sind Transfereinrichtungen häufig eng an eine größere universitäre Einrichtung angebunden und haben eigene Infrastruktur und Personal, um AM Unternehmen bei der Anwendungs- sowie der Material- und Prozessentwicklung zu unterstützen. Ähnlich den Netzwerken haben Transfereinrichtungen häufig enge Partner oder Mitglieder, die gegen eine Jahresgebühr Zugriff auf Personal- und Anlagenkapazität erhalten. Im Rahmen dieser Studie liegen keine vergleichbaren Messgrößen vor, um die Bedeutung der Transfereinrichtungen bewerten zu können. Aus dem Grund werden lediglich die in den Regionen bekannten Transfereinrichtungen benannt und deren Bedeutung aufgrund der publizierten Aktivitäten eingeordnet.

Mit dem ACAM (Aachen Center for Additive Manufacturing) hat sich in der Region Aachen eine bedeutende Technologie-Transfereinrichtung für Additive Fertigung etabliert. Das Center verfügt über eigene Infrastruktur und Personal und stellt sowohl für Anwender als auch für Anbieter von AM

---

<sup>45</sup> Vgl. <https://agent3d.de/>

Technologie Dienstleistungen in den Bereichen F&E, Weiterbildung und allgemeiner Beratung bereit. Das Fraunhofer IAPT in Hamburg, versteht sich ebenfalls primär als Forschungstransfer-Einrichtung. Allgemein können die Fraunhofer Einrichtungen dieser Kategorie zugeordnet werden, wobei die Struktur als Verein nicht gewinnorientiert ist, anders als beispielsweise beim ACAM. Fraunhofer-Einrichtungen in den betrachteten Regionen, die sich mit additiver Fertigungstechnik beschäftigen, sind im Einzelnen:

- Fraunhofer IAPT (100% AM, Hamburg)
- Fraunhofer ILT (teilweise AM, Aachen)
- Fraunhofer IPT (teilweise AM, Aachen)
- Fraunhofer IPK (teilweise AM, Berlin)
- Fraunhofer IGCV (teilweise AM, München)
- Fraunhofer IWS (teilweise AM, Dresden)
- Fraunhofer IWU (teilweise AM, Dresden)
- Fraunhofer IFAM (teilweise AM, Dresden)

In der Region Berlin kann auch das Werner-von-Siemens-Centre for Industry and Science (WvSC) den Transfereinrichtungen zugeordnet werden, wobei die verfügbare Anlagentechnik und Personalmittel für AM im Gegensatz zu den Fraunhofer Einrichtungen und dem ACAM deutlich geringer ausfällt, bzw. noch im Aufbau sind. Im Rahmen der Gründung des WvSC wurden zudem drei AM-relevante Lehrstühle an der TU Berlin geschaffen<sup>46</sup>.

Für die Schweiz ist die Inspire AG eine wichtige Transfereinrichtung, die in enger Zusammenarbeit mit der ETHZ den Forschungstransfer in die Industrie zur Aufgabe hat. AM ist hier ein Teil der Arbeit, wobei der Fokus auf Design Themen liegt. In den Niederlanden gilt das NLR (Netherlands Aerospace Center) als eines der wichtigsten Transfereinrichtungen mit Fokus auf die Luftfahrt. Ein größerer Teil des Centers beschäftigt sich mit Industrieprojekten im Bereich Metall 3D-Druck für Luftfahrtanwendungen. Darüber hinaus hat auch das TNO eine bedeutende Rolle im Bereich Transfer eingenommen. Wie schon im vorherigen Abschnitt erwähnt, kann auch die Dfactory in Barcelona als Transfereinrichtung gelten, wobei hier keine unabhängige dritte Institution Personal und Anlagentechnik bereitstellt, sondern die Partner und Mitglieder der Dfactory beides in einem Standort installiert haben und den Kunden zur Verfügung stellen. Dementsprechend wurden dort auch weniger Forschungsprojekte identifiziert, verglichen mit den forschungsorientierten Fraunhofer Instituten in Deutschland.

In Großbritannien ist das MTC mit einem erheblichen Teil an Anlagentechnik und Personal in dem Thema Additive Fertigung involviert<sup>47</sup>. Mit dem National Center of Additive Manufacturing (NCAM) wurde eine Unter-Marke des MTC gegründet, die sich zu 100 % auf das Thema AM fokussiert und mit über 100 Mitarbeitern und mehr als 20 AM Anlagen zu einem der größten Transfereinrichtungen Europas zählt<sup>48</sup>. Das NCAM beheimatet zudem das ASTM Center of Excellence und hat sich zudem

---

<sup>46</sup> Vgl. <https://www.tu.berlin/forschen/werner-von-siemens-centre-for-industry-and-science>

<sup>47</sup> <https://ncam.the-mtc.org/>

<sup>48</sup> Vgl. <https://ncam.the-mtc.org/who-we-are/am-equipment/>



**ABBILDUNG 13 AMBER PODIUMSDISKUSSION MIT POLITIK UND WIRTSCHAFT AUF DER HANNOVER MESSE 2023 (QUELLE BERLIN PARTNER FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE GMBH)**

erfolgreich als ESA AM Benchmark Einrichtung etabliert. Es ist damit stark involviert in Luft- und Raumfahrt AM Themen innerhalb Europas.

## Förderung und politische Agenda

Fördermittel und eine politische Agenda oder Strategie können wesentliche Treiber für die Ansiedlung von AM Unternehmen sowie die Entwicklung von AM Anwendungen von ansässigen Unternehmen sein. Unternehmen können heute aus einer Vielzahl an Fördermöglichkeiten wählen, um AM Anwendungen oder neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, wobei nicht alle das Thema Additive Fertigung als Kernelement haben. Eine politische Agenda oder Strategie kann dabei unterstützen, Aktivitäten in einer Region zu bündeln, fördernde Maßnahmen gezielt zu steuern und die Region insgesamt attraktiver für die Ansiedlung von Startups und Unternehmenssitzen zu machen.

In der Hauptstadtregion ist das Thema Additive Fertigung Teil des Masterplan Industriestadt Berlin 2022-2026. Auf dieser Basis wurde das AMBER Innovationsnetzwerk geschaffen, um erforderliche Maßnahmen zur Entwicklung des führenden 3D-Druck Standorts in Europa zu koordinieren. Im Jahr 2022 wurde dies mit einem speziellen Förderaufruf aus Landesmitteln (ProFIT) in Höhe von mehr als 13 Mio. EUR unterstützt<sup>49</sup>. Der Schwerpunkt des Calls galt dabei den Themen Medizintechnik, biobasierten Werkstoffen, Bau/Leichtbau sowie AM im Weltraum. Auch die Themen der Aus- und

<sup>49</sup> Vgl. <https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/pro-fit-projektfinanzierung.html>

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Weiterbildungsmöglichkeiten sowie regionale Experimentierfelder und Druckkapazitäten sollen zukünftig weiter erschlossen werden.

In anderen Regionen sind die strategischen Maßnahmen der jeweiligen Regierungen teilweise weniger spezifisch auf das Thema 3D-Druck fokussiert, jedoch ist das Thema in vielen Fördermitteln oder politischen Aktivitäten auch dort als Unterthema zu finden. Es bestehen grundsätzlich allgemeine Fördermaßnahmen und Strategien hinsichtlich innovativer Technologien, oft mit einem Fokus auf Nachhaltigkeit und digitalen Wandel. Darunter können grundsätzlich auch AM Technologien subsumiert werden.

Fördermittel und Innovationsförderung in der Region München werden landesweit in der Bayern Innovativ Gesellschaft (Gesellschaft für Innovation und Wissenstransfer mbH) koordiniert. Mit dem Ziel, die Technologieführerschaft auszubauen wurde die Koordinierungsstelle Additive Fertigung etabliert. Diese Einrichtung ist in ihren Zielen und ihrer Ausrichtung durchaus vergleichbar mit AMBER in der Hauptstadtregion. Jedoch wird hierbei das gesamte Land Bayern adressiert und nicht nur die Region München. Im letzten Förderaufruf für 3D-Druck 2020 durch Bayern Innovativ wurden Mittel in Höhe von 4,5 Mio. EUR bereitgestellt<sup>50</sup>. In den Regionen Hamburg, Aachen und Dresden können von Unternehmen allgemeine Fördermittel im Bereich Innovation und Digitalisierung für AM Aktivitäten genutzt werden. Eine Koordinierung der 3D-Druck Aktivitäten und Förderung vergleichbar mit den Institutionen in Berlin und München ist nicht zu erkennen.

3D-Druck ist einer von drei Bereichen, die in dem Förderprogramm Sustainable Smart Factory Competition in Großbritannien festgelegt wurden. Das Fördervolumen ist auf £14 Millionen (umgerechnet ca. 16 Mio. EUR) beziffert<sup>51</sup>. In diesem Projekt können spezifische Förderprojekte beantragt werden, die in größerem Stil neue Fertigungstechnologien etablieren.

In Israel ist 3D-Druck einer von 8 Clustern, welches vom Wirtschaftsministerium in seiner Invest in Israel Kampagne beworben wird. Allerdings sind keine direkten, spezifischen 3D-Druck Fördermittel in Israel bekannt<sup>52</sup>.

In Barcelona wurden 2017 2,8 Millionen EUR in den Aufbau eines 3D-Druck Hubs investiert. Das Projekt wurde seinerzeit durch den damals amtierenden katalonischen Präsidenten gefördert<sup>53</sup>. Mit den Mitteln wurde an der UPC ein 3D-Druck Zentrum etabliert. Derzeit konzentrieren sich die öffentlichen 3D-Druck Fördermittel in Barcelona auf die Zona Franca Freihandelszone. Insbesondere die Investitionen in die DFactory sind dabei erwähnenswert. Über die Höhe der Fördermittel für die DFactory ist nichts bekannt.

In der Schweiz werden die öffentlichen Fördermittel und die Koordination maßgeblich durch die Innosuisse, eine öffentlich getragene Agentur für Innovationsförderung, geprägt. Das im vorherigen

---

<sup>50</sup> Vgl. <https://www.bayern-innovativ.de/de/seite/5-foerderaufruf-3d-druck>

<sup>51</sup> Vgl. <https://www.ukri.org/news/14-million-funding-for-sustainable-smart-factory-projects/>

<sup>52</sup> Der Zugang zu regionalen Förderbekanntmachungen ist aufgrund der Sprachbarriere teilweise eingeschränkt und konnte nicht vollumfänglich erhoben werden.

<sup>53</sup> Vgl. <https://www.eurada.org/calendar/events/the-european-commission-will-allocate-28-meur-to-dih4cat-selected-as-one-of-the-hubs-of-digital-transformation-of-smes-in-europe>



Kapitel vorgestellte IBAM-Netzwerk wird maßgeblich durch Innosuisse finanziert und koordiniert<sup>54</sup>. Die Agentur hat darüber hinaus für vereinzelte 3D-Druck Projekte Fördermittel bereitgestellt.

Neben der politischen Ausrichtung und spezifischer 3D-Druck Programme der jeweiligen Regionen wurden auch Forschungs-Fördermittel in Augenschein genommen. Ähnlich wie bei den Strategien gibt es hierbei eine ganze Reihe allgemeiner Fördermittel für Unternehmen zu Themen wie Digitalisierung und neue Fertigungstechnologien, wo 3D-Druck häufig eine untergeordnete Rolle spielt. Oft können Unternehmen über derartige Mittel die Anschaffung von 3D-Druck Anlagentechnologie durch günstige Kredite und Zuschüsse finanzieren. Teilweise werden aber auch spezifische 3D-Druck Förderprogramme aufgesetzt. Hier sei insbesondere der Förderaufruf des Bayerischen Verbundforschungsprogramm (BayVFP) Materialien und Werkstoffe erwähnt, der spezifisch Forschungsprojekte im Bereich Additiver Fertigung mit insgesamt 4,5 Mio. EUR gefördert hat (2021). Noch umfangreicher war der Berliner Förderaufruf im Rahmen von AMBER in 2022 über mehr als 13 Mio. EUR. In den Niederlanden wird die Anschaffung von 3D-Druckern mit speziellen Steuererleichterungen gefördert, da die Technologie als nachhaltige Fertigungstechnologie eingestuft wird.

Insgesamt ist die Förderlandschaft unübersichtlich und zudem wurden in diesem Abschnitt nur regionale Förderprogramme betrachtet. So gibt es in Deutschland auch Fördermittel auf Bundesebene, die nicht berücksichtigt wurden. Spezifisch für den 3D-Druck sind relativ wenige Förderprogramme bekannt. Meist wird der Aufruf breiter gefasst und es werden beispielsweise Innovative Fertigungstechnologien oder Industrie 4.0 und Digitalisierung adressiert. 3D-Druck wird dann als eine der möglichen geförderten Technologien darunter subsumiert.

Hinsichtlich einer politischen Agenda sind die Ansätze aus Berlin (AMBER) und München (Koordinierungsstelle Additive Fertigung) hervorzuheben, wobei die explizite Berücksichtigung der AM Technologie im Berliner Masterplan Industrie dem Thema zusätzliches Gewicht verleiht.

---

<sup>54</sup> Vgl. <https://ibam.swiss/de>






# Auswertung und Einordnung des Standorts Berlin

In den vorangegangenen Kapiteln wurde in den sieben Kernbereichen AM Anbieter, Anwenderpotential, Gründerszene, Bildung und Forschung, Veranstaltungen, Strategie sowie Netzwerke und Förderung jede der Vergleichsregionen einzeln betrachtet und wichtige Einrichtungen und regionale Aktivitäten vorgestellt. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zusammengefasst und bewertet. Anschließend wird für die Hauptstadtregion eine SWOT-Analyse durchgeführt.

Die Ergebnisse der Analyse werden im Folgenden mittels einer Bewertungsmatrix zusammengefasst. Hierbei fließen die erhobenen quantitativen Daten ein, zusätzlich werden die qualitativen Aussagen der Interviewpartner berücksichtigt. Das Bewertungsschema orientiert sich an den herausragenden Regionen je Themenfeld mit der Höchstbewertung. Die niedrigste Bewertung kommt nur zum Tragen, wenn ein Themenfeld von einer Region in keiner Weise abgedeckt wird.

## Zusammenfassende Bewertung

Folgende Bewertungen werden für die Einordnung der einzelnen Regionen-Themen Kombinationen vergeben:

- Herausragend 
- Überdurchschnittlich 
- Durchschnittlich 
- Unterdurchschnittlich 
- Gering, nicht vorhanden 

In dem Themengebiet AM Anbieter erzielt die Region München die Höchstwertung im Städtevergleich (Vgl. Abbildung 14). Insbesondere durch die ansässigen Unternehmen EOS und Voxeljet sowie deren regionale Partnerunternehmen ist die Region insgesamt führend. Im Vergleich zu Barcelona mit HP als einem ansässigen Marktführer, hat München mehr AM Unternehmen am Standort, von denen viele am AM Markt etabliert sind und über 50 Mitarbeiter aufweisen, wie bspw. Protolabs Germany, ProBeam oder DyeMansion. Viele global aktive AM Unternehmen haben zudem die Region München als ihren Europa-Sitz gewählt, darunter beispielsweise Velo3D. Teilweise weisen die berücksichtigten Länderregionen in Bezug auf Anzahl und Beschäftigte und Anzahl an AM Unternehmen höhere Werte auf als München. Jedoch wird beispielsweise

## Additive Fertigung in der Hauptstadtregion

Großbritannien im Vergleich abgewertet, um der deutlich größeren Fläche und dem BIP des Landes im Vergleich zu der Region München Rechnung zu tragen.

Auch hinsichtlich der AM Anwender nimmt München eine herausragende Stellung ein. Auch in dieser Kategorie wurde die Bewertung Großbritanniens bezogen auf die Größe der Region relativiert und hinter München eingeordnet. München überzeugt mit ansässigen OEMs der Automobilindustrie, Unternehmen der Energietechnik und der Luftfahrt sowie des klassischen Maschinenbaus. Für Berlin gestaltet sich die Bewertung ähnlich wie im Fall zu den AM Anbietern. Eine Vielzahl potentieller Anwender haben ihren Sitz in Berlin, jedoch fehlen große Hauptsitze und Zentralen von beispielsweise Automobilbau- und Luftfahrt-Anwendern so wie es in München der Fall ist.

REGION	AM Anbieter	AM Anwender	Gründerszene	Bildung und Forschung	Veranstaltungen	Netzwerke	Strategie und Förderung
METROPOLREGIONEN	Berlin	+	++	+	+	++	++
	Aachen	-	●	++	-	-	-
	Dresden	-	-	●	●	-	-
	Hamburg	●	+	●	●	-- <sup>4</sup>	●
	München	++ <sup>3</sup>	++	+	+	+	● <sup>1</sup>
	Barcelona	+	-	+	●	-	●
	Wien	●	●	+	●	●	●
LÄNDER	Großbritannien	+ <sup>2</sup>	++	++	++	++	●
	Israel	+	●	++	-	-	●
	Niederlande	+	+	++	+	+	-
	Schweiz	●	+	+	+	+	+

<sup>1</sup>Aufwertung aufgrund von industriell geprägten, informellen Netzwerken

<sup>2</sup>Abwertung aufgrund der Größenunterschiede BIP und Fläche

<sup>3</sup>Aufwertung durch Ansässigkeit von zwei Marktführern EOS und Voxeljet

<sup>4</sup>Abwertung aufgrund der geringen Aktivität im Netzwerk

### ABBILDUNG 14 BEWERTUNG DER REGIONEN IN DEN 7 KATEGORIEN

Hinsichtlich der Gründerszene nimmt Berlin eine herausragende Stellung ein. Insbesondere im direkten Vergleich mit den deutschen Vergleichsregionen. Die Referenzländer Großbritannien, Israel und die Niederlande bieten ebenfalls ausgesprochen attraktive Gründerregionen mit einer Vielzahl von Startups und werden daher ähnlich stark eingeordnet.

Mit den drei Institutionen RWTH Aachen, ACAM und ILT ist der Standort Aachen im innerdeutschen Vergleich hinsichtlich Bildung und Forschung am besten bewertet. Großbritannien nimmt mit seiner Vielzahl an Universitäten mit AM Aktivitäten, AM-relevanten Studienabschlüssen sowie dem MTC als Transfereinrichtung im länderweiten Vergleich die herausragende Stellung ein.

Auch beim Thema Veranstaltungen hat Großbritannien insbesondere durch die Rapid TCT und weitere AM Veranstaltungen eine starke Stellung. In einem länderweiten Vergleich würde man die Formnext in Frankfurt am Main als Pendant heranziehen. Für die gewählten Vergleichsregionen entfällt allerdings dieses herausragende Benchmark zur Einordnung. Berlin ordnet sich mit seinen Veranstaltungen, speziell dem AM Forum, in der Spitzengruppe im Vergleich der Metropolregionen ein.

Bei den Themen Netzwerke sowie Strategie und Förderung schneidet die Hauptstadtregion im Vergleich über alle Regionen am besten ab. Insbesondere die Initiativen MGA und AMBER tragen zu dieser herausragenden Bewertung bei. Beim Thema Strategie und Förderung sind München, Barcelona und die Schweiz jedoch ebenfalls ausgesprochen aktiv. Hamburg hat zwar ein 3D-Druck Netzwerk vorzuweisen, wurde aufgrund der seltenen Aktivitäten jedoch heruntergestuft. In München bestehen einige eher informeller Netzwerke, die industriegetrieben sind. Dies könnte sich künftig durch das angekündigte Bavarian AM Cluster ändern. Aufgrund der derzeit noch wenigen formellen Netzwerkaktivitäten erreicht der Standort eine durchschnittliche Bewertung.

## SWOT-Analyse

Die Hauptstadtregion hat in den Themenfeldern Gründerszene, Netzwerke sowie Strategie und Förderung eine herausragende Stellung. In den anderen 4 Themengebieten wird die Region zudem überdurchschnittlich bewertet und ist somit im Vergleich zu den Wettbewerbsregionen insgesamt überdurchschnittlich gut aufgestellt. In den beiden Bereichen Anbieter und Anwender Additiver Fertigungstechnologien ist die Hauptstadtregion im Gesamtvergleich zwar überdurchschnittlich gut aufgestellt, reicht aber nicht an den Spitzenplatz der Münchener Metropolregion heran.

Die SWOT-Analyse setzt auf der vorangegangenen Bewertung auf und konkretisiert die Stärken der Region Berlin genauso wie die heutigen Schwächen. Als Chancen werden die Bereiche dargestellt, in denen die Region das Potential hat, zukünftig zur führenden Region aufzusteigen. Demgegenüber stehen Risiken, die evtl. Chancen verhindern oder derzeitige Stärken gefährden.

Die vom Land Berlin finanzierte Koordinierung des AM Ökosystems via der Initiative AMBER und die Fokussierung des Themas durch konkrete Berücksichtigung von AM im Masterplan Industrie sind klar als regionales Alleinstellungsmerkmal und Stärke zu bewerten. Ebenso sind die einzigartige Gründerszene und die vorhandenen starken Netzwerke, insbesondere MGA, positiv hervorzuheben. Die Anzahl und Vielfalt der Hochschulen und F&E Einrichtungen suchen im bundesweiten Vergleich ihresgleichen, jedoch gibt es im AM Kontext noch Ausbaupotential hinsichtlich konkreter Studiengänge und verstärkter Forschungsaktivitäten.

Als Schwäche der Hauptstadtregion ist das Fehlen großer, etablierter AM Anbieter in der Region zu werten. Auch hat kein größerer Anwender einen bedeutenden Maschinenpark bislang in der Region installiert, hierin bestehen allerdings auch Chancen für die Region dies auszubauen. Für den Wissenstransfer in die Industrie und die Senkung von Einstiegshürden sind zudem Forschungstransfereinrichtungen entscheidend. Das Werner-von-Siemens-Centre for Industry and Science kann so eine Einrichtung sein, indem die Positionierung der Einrichtung stärker auf das Thema Additive Fertigung ausgerichtet wird und entsprechende Personal- und Anlagenkapazitäten geschaffen werden. So gesehen kann eine mögliche Stärkung der AM Position des WvSC auch als Chance begriffen werden. Hier treten Institutionen wie das Fraunhofer IAPT in Hamburg, das ACAM in Aachen oder das DMRC in Paderborn und überregional das MTC in Großbritannien und die DFactory in Barcelona in einen starken Wettbewerb. Die genannten Einrichtungen könnten hierbei als eine Art Blaupause dienen, um diesen Bereich für Berlin weiter aufzuwerten. Die Hauptstadtregion hat in diesem Feld im positiven Sinne Handlungsspielraum, während die anderen

benannten Schwächen hinsichtlich großer AM Anwender und Anbieter nur indirekt von der Politik beeinflusst werden können.

Die starke Startup-Landschaft in Berlin kann eindeutig als Stärke und Chance gleichermaßen gesehen werden. Aus den Startups können sich zukünftige führende AM Branchen- und Innovationsführer entwickeln. Grundsätzlich ist Berlin auch ein attraktiver Standort für ausländische AM Anbieter, die nach einem europäischen oder deutschen Standort suchen mit der Einschränkung, dass insbesondere für US-Unternehmen die direkte Flugverbindung nicht immer möglich ist. Hier besteht die Chance durch eine gezielte Bewerbung des Standorts die Attraktivität für Unternehmen deutlich zu erhöhen. Zudem hat sich das AM Forum als Konferenz für AM Experten auf Management Level etabliert. Das Forum hat weiteres Potential, hinsichtlich neuer Zielgruppen und auf internationalem Level zu wachsen. Weitere Studiengänge mit Schwerpunkt auf die Additive Fertigung können eine Chance sein, um qualifizierte Fachkräfte und Ingenieure in der Region auszubilden. Dies erhöht indirekt die Chancen auf neue Ausgründungen und lokale Ansiedlung von AM Anbieter.

München ist innerhalb Deutschlands eine starke Wettbewerbsregion und setzt ebenfalls auf AM-spezifische Netzwerke, die insbesondere durch die Industrie getrieben werden (Bavarian AM Cluster in Gründung). Es besteht somit das Risiko, dass München in diesem Bereich aufholt. Die fehlende Nähe zu potenziellen Anwendern und damit Kunden kann für die Ansiedlung von AM Anbieter in der Hauptstadtregion eine Erschwernis und damit weiteres Risiko sein. Darüber hinaus steht die Gründerszene derzeit unter Druck und Investoren sind im letzten Jahr deutlich zurückhaltender gewesen. Dies kann sich in naher Zukunft wieder verändern, jedoch steht in der 3D-Druck Szene allgemein die Profitabilität der Startups vermehrt im Vordergrund, nachdem eine Reihe von Unternehmen nach einem erfolgreichen Börsengang die Erwartungshaltungen nicht erfüllen konnten. Nicht zuletzt ist die Investorenbereitschaft in Deutschland grundsätzlich spürbar geringer im Vergleich zu den USA oder Großbritannien. Dies bedeutet ein Risiko für Startups mit hohem Kapitalbedarf, die dann evtl. ihr Unternehmen in den USA gründen, so beispielsweise geschehen mit Vulcanforms dessen Gründer zuvor an der RWTH Aachen ausgebildet wurde.

## STÄRKEN

- Starkes politisches Engagement (AMBER) und spezieller Förderaufruf.
- Attraktiver AM Startup Standort, der im europäischen Vergleich zu den Führenden gehört.
- Gut positionierte F&E Einrichtungen mit AM Fokus.
- Starke Vernetzung der AM Akteure und Koordination der Aktivitäten sowie Internationalisierungsangebote.

## SCHWÄCHEN

- Kein großer, etablierter AM Anbieter in der Region.
- Kein größerer Maschinenpark eines industriellen Anwenders installiert.
- Bislang kein AM Kompetenzzentrum mit industrieller Druckdienstleistung und Testfeld als Anlaufstelle für potenzielle Anwender, vgl. DMRC, IAM3DHUB.

## CHANCEN

- Heutige Startups könnten sich zu zukünftigen AM Leadern entwickeln.
- Für ausländische AM Unternehmen ist Berlin ein attraktiver Standort im Zentrum Europas.
- Das AM Forum ist europaweit etabliert und hat Spitzenpotential hinsichtlich Anwenderpublikum und Internationalität.
- Geplante Studiengänge bieten Potential für AM spezialisierte Fachkräfte.

## RISIKEN

- Andere Wettbewerbsregionen fokussieren AM zusehends auch durch Bildung eigener Cluster.
- Verlagerung von AM Anbietern in Regionen mit höherer Präsenz von Anwendern aus der Industrie.
- AM Startup Szene derzeit unter Druck, Investoren deutlich zurückhaltender, Profitabilität steht im Fokus.

# Literaturverzeichnis

**[3DIC 2022]** Präsentation des 3D Incubator in Barcelona,  
<https://www.incubator3d.org/docs/3DIncubator-presentation.pdf>

**[AMF 2022]** Steckbrief des AM Forums in Berlin, <https://www.ipm.ag/steckbrief-additive-manufacturing-forum>

**[AMM 2022]** Übersicht der AM Medical Days in Berlin, <https://www.ipm.ag/am-medical-days>

**[AMP 2022]** AMPOWER Report 2022, <https://additive-manufacturing-report.com>

**[AMUG 2022]** AMUG Sponsorenkatalog mit Details zu Besucherzahlen.  
[https://www.amug.com/wp-content/uploads/2022/12/2023\\_AMUG\\_Sponsor\\_and\\_Exhibitor\\_Prospectus\\_20221205.pdf](https://www.amug.com/wp-content/uploads/2022/12/2023_AMUG_Sponsor_and_Exhibitor_Prospectus_20221205.pdf)

**[BAAM 2022]** Shivam Verma, Manish Gupta, Shivam, Identification of Barriers in the Implementation of Additive Manufacturing in Indian Scenario, Proceedings of the International Conference on Industrial and Manufacturing Systems (CIMS-2020)

**[BAMC 2022]** Memorandum of Understanding (MoU) Bavarian AM Cluster,  
[https://www.oerlikon.com/ecoma/files/Oerlikon\\_Medienmitteilung\\_AM\\_Cluster\\_MoU.pdf?download=1](https://www.oerlikon.com/ecoma/files/Oerlikon_Medienmitteilung_AM_Cluster_MoU.pdf?download=1)

**[BBLC 2023]** Homepage AMBER, <https://www.businesslocationcenter.de/unsere-services/amber-additive-manufacturing-berlin-brandenburg>

**[EXAM 2022]** Experience Additive Manufacturing Ausstellungsflyer, <https://www.experience-am.com/fileadmin/additive/Downloads/EAM21-Ausstellerflyer-DE.pdf>

**[HHHP 2023]** Haushaltsplan Stadt Hamburg, Errichtung und Erstaussstattung eines Forschungsbaus für die Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien IAPT,  
<https://www.buergerschaft-hh.de/parldok/dokument/82807>

**[HPAM 2021]** Pressemitteilung zur Eröffnung des 3D Printing Center of Excellence in Barcelona durch HP, <https://press.hp.com/us/en/press-releases/2019/hp-opens-new-3d-printing-and-digital-manufacturing-center-of-excellence.html>

**[IAMH 2023]** Übersicht des IAM Hub Berlin, <https://iamhub.berlin>

**[ISIN 2020]** Why has Israel been the source of so much innovation in inkjet? Article at FESPA, <https://www.fespa.com/en/club-fespa-online/tomorrow-s-world/why-has-israel-been-the-source-of-so-much-innovation-in-inkjet>

**[MGA 2023]** Mobility goes Additive Mitgliederübersicht, <https://mga-net.com/mitglieder>

**[MGAA 2022]** Jahresbericht des Mobility Goes Additive Netzwerk 2022

**[MPIB 2022]** Masterplan Industriestadt Berlin 2022-2026, [https://www.businesslocationcenter.de/fileamin/user\\_upload/Wirtschaftsstandort/files/masterplan\\_industrie.pdf](https://www.businesslocationcenter.de/fileamin/user_upload/Wirtschaftsstandort/files/masterplan_industrie.pdf)

**[SJRI 2022]** SCImago. SJR – SCImago Journal & Country Rank, <https://www.scimagojr.com>

**[WIME 1999]** Wilhelm Meiners: Direktes Selektives Laser Sintern einkomponentiger metallischer Werkstoffe, Dissertation, RWTH Aachen 1999