

Jahresbericht 2021/22

Industrializing AM 4U

»Um die Grenzen unseres Planeten zu respektieren, muss Industrie nachhaltig sein. Sie muss Kreisläufe entwickeln, natürliche Ressourcen wiederverwenden, umfunktionieren, recyceln sowie Abfälle und Folgen für die Umwelt reduzieren.

Nachhaltigkeit bedeutet, den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, [...] Technologien wie künstliche Intelligenz und die Additive Fertigung können hier eine wichtige Rolle spielen, indem sie die Ressourceneffizienz optimieren und die Abfallmenge minimieren.¹«

Inhalt

Interview mit der Institutsleitung	4
Das Institut in Zahlen	10
Innovationen mit gesellschaftlicher Relevanz	12
Stabile additive Fertigungsprozesse	14
Additive Mobile Factory®	16
DED-Knotenstrukturen für das Bauen mit Bambus ...	18
AM für den Werkzeugmaschinenbau	20
Kuratierende	22
Wissenschaftliche Veröffentlichungen	24
Promotionen und Dissertationen	26
Patenterteilungen	28
Kooperationen	29
Impressum	32

Interview mit der Institutsleitung

Das Konzept »Industrie 5.0« der Europäischen Union will den Ansatz von Industrie 4.0 erweitern, indem es Forschung und Innovation in den Dienst des Wandels zu einer nachhaltigen, auf den Menschen ausgerichteten und widerstandsfähigen europäischen Industrie stellt.

Im Interview verraten Ingomar Kelbassa, Leiter der Fraunhofer-Einrichtung für Additive Produktionstechnologien (IAPT) und des Instituts für Industrialisierung smarter Werkstoffe (ISM) der TUHH, und Frank Beckmann, Stellvertretender Institutsleiter des Fraunhofer IAPT, wofür das Fraunhofer IAPT steht und welchen Beitrag es zu »Industrie 5.0« – also zu Nachhaltigkeit und Produktivität, zu Resilienz und Wohlstand für unsere Gesellschaft – leistet.



Die Institutsleitung des Fraunhofer IAPT:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. mult. Ingomar Kelbassa (links im Bild) und Dipl.-Ing. Frank Beckmann (rechts im Bild)



Wir wollen als Team gemeinsam die Zukunft gestalten.«

Seit April 2022 leitet Prof. Dr. Ingomar Kelbassa das Fraunhofer IAPT. Was hat sich seitdem verändert?

Frank Beckmann: Ingo hat eine Kultur der Beteiligung etabliert. Abteilungsleitungen, Gruppenleitungen und Zukunftsfeldleitungen haben großen Spielraum erhalten, das Institut mitzugestalten und ihren Bereich zum Erfolg zu bringen. Das ist Freiheit und Verantwortung zugleich.

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Es geht um flache Hierarchien und Diskussionsbereitschaft. Ich möchte jeden und jede ermutigen, sich nicht nur in die Themensetzung dieses Hauses, sondern auch in das menschliche Miteinander einzubringen. Nennen wir es New Work oder Empowerment – es hat uns geholfen, trotz Fluktuation und Fachkräftemangel unsere Expertise und unser Know-how sowohl qualitativ als auch quantitativ zu halten und selektiv sogar auszubauen. Momentan wachsen wir zwar noch nicht, aber wir konnten unser Niveau festigen und insbesondere unsere Industrierelevanz steigern.

Was erwartet Auftraggeber heute am Fraunhofer IAPT?

Frank Beckmann: Das Institut hat eine stringendere Ausrichtung auf die Industrialisierung von AM-Fertigungsrouten für gesellschaftlich relevante Endanwendungsfelder erhalten. Es ist uns gelungen, signifikant größere Industrievorhaben zu realisieren. Unser Fokus liegt heute weniger auf der Quantität der Projekte, sondern mehr auf der Qualität und Größe der einzelnen Industrievorhaben. Dabei begegnen wir auch unseren externen Partnern und Auftraggebern auf Augenhöhe.

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Ob öffentlicher Kunde, wie ein BMBF, ein BMWK oder im universitären Umfeld eine DFG, ob Student oder Studentin, oder – wie im ureigensten Sinne der Fraunhofer-Gesellschaft – ein Auftraggeber aus der Industrie: Wir nehmen alle Herausforderungen ernst und bieten industrielle Lösungen an. Wir wollen als Team gemeinsam die Zukunft gestalten.

Entscheidend ist, die Verwertung im Bereich 3D-Druck und AM-Fertigungsrouten in Deutschland nicht nur zu halten, sondern unsere Wettbewerbsfähigkeit explizit auszubauen. Die Wertschöpfung von AM im industriellen Umfeld muss in Deutschland generiert, kreiert und weltweit exportiert werden.

Wie unterstützt das Fraunhofer IAPT die industrielle Wertschöpfung des 3D-Drucks?

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: AM ist eine digitale Produktionstechnologie. Du kannst CAD-Daten nehmen, in verschiedene Schichten slicen, über den Post Prozessor übersetzen und an die Anlage übergeben. Dann drückst Du auf den Knopf und baust das Produkt auf. Wenn AM jeden Endanwender und auch jeden Verbraucher in die Lage versetzt, selbst zum Produzenten zu werden – also zum sogenannten Prosumer: Wem verkaufst Du Dein Know-how, Deine Expertise dann noch? Das ist ja quasi eine Konvertierung eines klassischen, produktgetriebenen Vertriebs hin zu einem rein digitalen Geschäftsmodell.

Frank Beckmann: Wenn wir noch weitergehen, kann jedes CAD-File, unbegrenzt oft gedruckt werden. Eigentlich will ich also das Recht verkaufen, diese Daten nur einmal zu drucken. Dafür entwickeln wir beispielsweise digitale Lösungen – Sicherheitslösungen basierend auf Block Chain und so weiter.

Wir geben unseren Auftraggebern aus der Industrie nicht nur das technologische

Know-how mit auf den Weg, sondern auch Business Insights und Ideen: Wie kann ich ein Bauteil am schnellsten und kostengünstigsten herstellen? Wem verkaufe ich es dann und wie?

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Mit unserem ganzheitlichen Blick auf industrielle Wertschöpfungsketten sind wir Unternehmen wie KPMG, PricewaterhouseCoopers oder McKinsey voraus. Wir verfügen über das Technologie- sowie Geschäftsverständnis, mit dem wir Fragen der Zukunft antizipieren und schon heute die Antworten von morgen liefern.

Wo seht Ihr die gesellschaftliche Relevanz der Forschung am Fraunhofer IAPT?

Frank Beckmann: In unseren bis dato vier Zukunftsfeldern: Hier adressieren wir Themenfelder wie Security und Defense und damit beispielsweise die seit Februar 2022 geänderte Sicherheitslage. Das Zukunftsfeld Life Science beantwortet den demografischen Wandel als große gesellschaftliche Herausforderung. Und neben dem Zukunftsfeld Energy befassen wir uns mit Mobilität. Das können wir in Hamburg besonders gut spielen – zu Lande, zu Wasser, in der Luft.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. mult. Ingomar Kelbassa



Wir dürfen die Marktführerschaft im Bereich AM nicht an China oder die USA abgeben.«



Dipl.-Ing. Frank Beckmann



Wir geben unseren Auftraggebern aus der Industrie nicht nur das technologische Know-how mit auf den Weg, sondern auch Business Insights und Ideen.«

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Wir befinden uns in der Metropolregion Hamburg an einem weltweit einzigartigen Standort: Wir haben hier den Überseehafen. Wir haben hier die Deutsche Bahn. Wir haben hier Automobilbau. Wir haben mit Airbus und Lufthansa Technik Fortbewegung in der Luft und sogar Unternehmen aus der Raumfahrt. Dazu kommen Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie zum Beispiel Leibniz oder Helmholtz und DESY. Weiter geht es mit universitären Partnern, angefangen bei der TU Hamburg über die Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr zur HAW und Uni Hamburg. Wir haben hier alles, um einen Leuchtturm der Industrialisierung von AM-Fertigungsrouten zu schaffen. Ich behaupte, das hat kein anderer Standort auf der Welt!

Ist AM also eine Schlüsseltechnologie?

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Für mich persönlich ist AM noch keine Schlüsseltechnologie, sondern auf dem besten Weg eine zu werden. Das Problem dabei ist, dass Deutschland und Europa AM noch nicht als künftige Schlüsseltechnologie sehen. China und die USA haben es bereits erkannt und sind uns hier dicht auf den Fersen. Als Fraunhofer IAPT plädieren wir dafür, mit deutschen und europäischen Partnern die Verwertungschancen in Europa und insbesondere in Deutschland

auszubauen und die Marktführerschaft nicht abzugeben an China oder die USA.

Als Hochlohnland können wir nur dann unsere Marktführerschaft in der Fertigung und Produktion halten, wenn wir mit unseren Innovationen schlichtweg schneller sind als alle anderen. Es darf uns als Volkswirtschaft nicht wieder passieren, dass bahnbrechende Technologien zwar in Deutschland erfunden, aber nicht in Deutschland innoviert und verwertet werden: Es darf kein Transrapid 2.0, kein Photovoltaik 2.0, kein OLED 2.0 mehr geben. Unser bescheidener Beitrag liegt darin, unsere Industrie in die Lage zu versetzen, AM gewinnbringend in die Wertschöpfung durch Produktion einzubringen. Das ist unsere Mission.

Und in Puncto Nachhaltigkeit?

Frank Beckmann: Da laufen bei uns auch große Initiativen. Wir gucken uns an, wie wir die AM-Fertigungsrouten nachhaltiger gestalten. Was sind die Hebel? Wo liegen die Haupt-CO₂-Emissionsquellen oder die Punkte, an denen wir noch nicht optimal unterwegs sind? Das erfassen wir, um die Prozesskette im zweiten Schritt zu optimieren.

Der weitere und größere Hebel liegt in den Produkten: Die sparen über ihren Lebenszyklus immense Ressourcen. Zum Beispiel spart

ein Leichtbauteil in der Luftfahrtindustrie enorm viel Kerosin ein und hat damit einen noch viel größeren Hebel als die Prozesskette. Dafür gibt es diverse Beispiele. Ingo hat beispielsweise eine umfangreiche Historie im Thema Gasturbinen. Hier verbrennen wir momentan Erdgas, insbesondere ergo Methan, also CH_4 . Solche Turbinen wären mit den klassischen Gussfertigungsrouten gar nicht mehr darstellbar.

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Wichtig ist, dass wir es in der Wasserstoffwirtschaft und bei der (Re)Elektrifizierung von Wasserstoff dahin bringen, auch Wasserstoff H_2 oder Ammoniak NH_3 flexibel (mit)verbrennen zu können. Wasserstoff verbrennt bei circa 200 Kelvin höheren Temperaturen als Erdgas. Das kann eine heutige Gasturbine schlicht und ergreifend thermomechanisch nicht aushalten. Das heißt, Ingenieure müssen den gesamten Heizgaspfad – von der Brennkammer bis hin zu den ersten beiden Hochdruckturbinenstufen – neu- oder rekonstruieren, und diese neuen Komponenten nachher fertigungstechnologisch darstellen: Das geht ohne AM nicht mehr.

Was ist der nächste große Schritt auf dem Weg zum industriellen Einsatz von AM?

Frank Beckmann: Wir müssen auf jeden Fall weg von der Stand-Alone-Technologie, bei der irgendwo eine Anlage singular für Prototypen oder Einzelteile betrieben wird, und hin zu einer vollständigen Integration in Fabrikstrukturen. Außerdem ist die Additive Fertigung teilweise noch eine recht händische und wenig automatisierte Fertigungsrouten. In unserem geplanten Neubau wollen wir komplett automatisierte, durchgehende Prozessketten für Kunststoff und für Metall abbilden – sowohl physisch als auch in der digitalen Prozesskette.

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: Der Trend geht klar in Richtung Virtualisierung. Sonst könnte ich nur einzelne Prozessschritte autark optimieren und nicht die komplette AM-Fertigungsrouten, also End-to-End. Der zweite Megatrend ist definitiv die Automatisierung. Und der dritte Trend muss Resilienz sein: Gemeint ist, dass wir nicht nur die horizontale

Prozesskette vom Design bis hin zum fertigen Endprodukt betrachten, sondern auch den CO_2 -Footprint des Produkt-Lifecycles. Und, dass wir die Supply Chain mit Tier eins und Tier zwei, unabhängig von Drittstaaten, resilient ausbauen. Wir müssen alles – von der Rohmaterial-Erzeugung bis hin zum fertigen Endprodukt inklusive MRO (Anmerkung der Redaktion: Maintenance Repair Overall, also Reparatur, Instandhaltung, Instandsetzung) des Bauteils und bis zum Recycling – selbst vor Ort durchführen können.

Ist das Zukunftsmusik oder gibt es dazu bereits Projekte am Fraunhofer IAPT?

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa: In unserer Initiative IAMHH® widmen sich zwei von drei Pilotprojekten dem Aufbau einer resilienten AM-Infrastruktur vor Ort. Einmal eine deutschlandweite End-to-End Darlegung – also vom Design bis hin zum fertigen Endprodukt inklusive Lifecycle. Im zweiten Projekt bilden wir den kompletten Lifecycle sogar lokal auf dem Hamburger Stadtgebiet ab. Wir haben vor, das Ganze für zwei Materialien zu demonstrieren, deutschlandweit für Metall, lokal in Hamburg für Kunststoff.

Ich glaube, wenn man diese Erfolgsgeschichte einmal geschrieben hat, motiviert das, in Richtung dezentrale, automatisierte Produktion zu gehen. Und natürlich ist die Motivation signifikant größer, wenn man gleichzeitig zeigen kann: Ich brauche mit der Fertigung von Bauteilen mittels einer AM-Fertigungsrouten signifikant weniger Rohmaterial zur Erzeugung dieses Produktes. Und ich brauche signifikant weniger Energie. Und am Ende des Tages zeigt sich die AM-Fertigungsrouten im Benchmark-Vergleich zu jeglicher Art der konventionellen Fertigung potenziell sogar als die mit Blick auf den CO_2 -Footprint nachhaltigste und dazu günstigste Lösung.

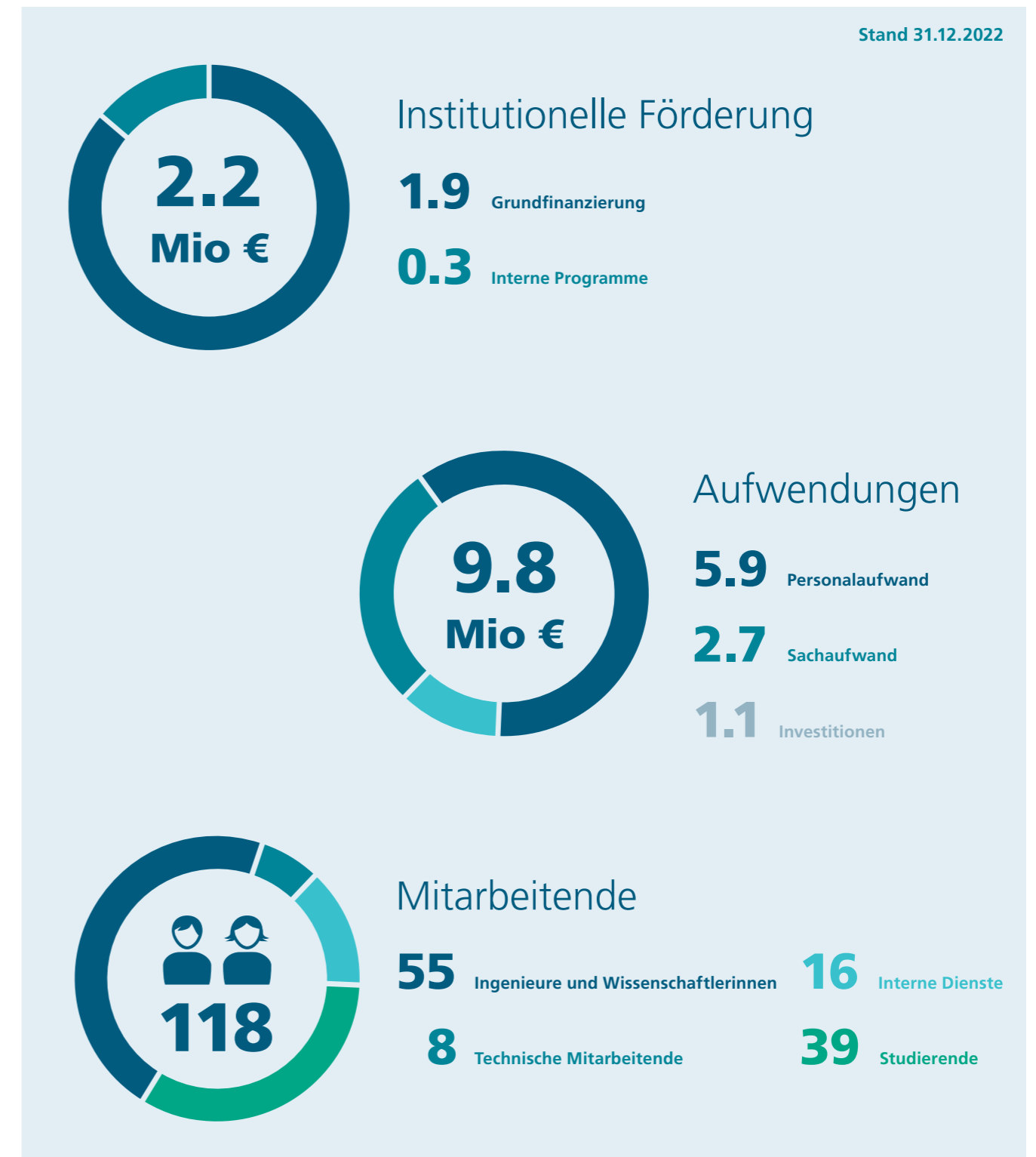
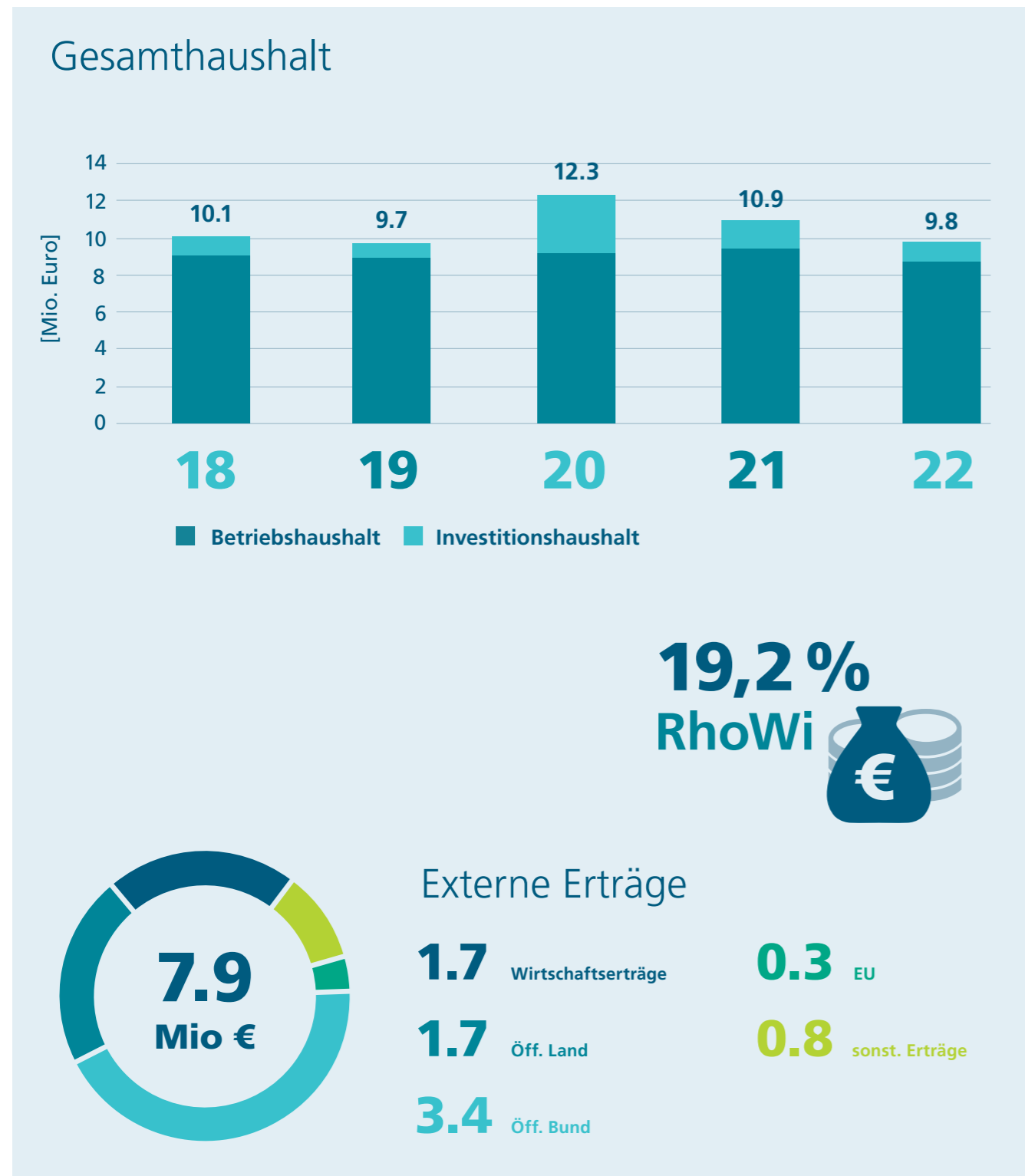
Wenn die Produktivität dargestellt ist, wird jeder produzierende Betrieb der Welt sich zumindest mit AM befassen, AM komplementär zur konventionellen Fertigung einsetzen oder sogar in Gänze auf AM umschwenken. Da steuern wir hin: Zu einer »grünen Fertigung« mit AM.

Ingo und Frank, vielen Dank für das Gespräch!



Unser Riesenbeitrag liegt darin, unsere Industrie in die Lage zu versetzen, AM gewinnbringend in die Wertschöpfung durch Produktion einzubringen. Das ist unsere Mission.«

Das Institut in Zahlen





Das Fraunhofer IAPT industrialisiert die Additive Fertigung und gestaltet Produktionsumgebungen für Wertschöpfung mit Resilienz und Nachhaltigkeit.



Unser Antrieb? Innovationen mit gesellschaftlicher Relevanz.«

Im Jahr 2022 fiel der globale Erdüberlastungstag laut Umweltbundesamt auf den 28. Juli. Deutschland hatte bereits am 4. Mai den ihm zustehenden Vorrat an natürlichen Ressourcen verbraucht.² Doch auch wenn unser Ressourcenbedarf an planetare Grenzen stößt, gibt es kein Zurück in ein vorindustrielles Zeitalter.

Wir stehen auf vielen Ebenen vor einer Herausforderung – im globalen Wettbewerb ebenso wie zwischen Generationen. In diesem Kontext beziehen wir uns auf das Konzept »Industrie 5.0« der Europäischen Union.

Wir industrialisieren die Additive Fertigung für eine nachhaltigere Produktion und eine resiliente europäische Wirtschaft zum Wohle unserer Gesellschaft.

Wie das gelingt, zeigen vier exemplarische Projekte des Fraunhofer IAPT.

Stabile additive Fertigungsprozesse



Daten kontinuierlich erfassen

Der Additive Quality Manager® (AQM) ermöglicht das kontinuierliche Erfassen von Prozessdaten sowie qualitätsrelevanter Metainformationen (z.B. Prozessparameter, Pulverwechsel). Alle relevanten Qualitätsdaten werden erfasst, digitalisiert und aggregiert. Um den Aufwand für die Datenpflege zu minimieren, besitzt der AQM Schnittstellen zu Fertigungsanlagen, Datenvorbereitungssoftware und Messtechnik. Das aufwändige Ablegen von Excel-Tabellen und PDF-Dokumenten wird dadurch überflüssig.

Die Anforderungen an Dokumentation im regulierten Markt steigen

Mit dem AQM lassen sich mit deutlich reduziertem Aufwand alle relevanten Informationen über ein produziertes Bauteil gebündelt aufrufen. Die Vorteile liegen vor allem in der Zeitersparnis bei der Datenrecherche und Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit.

Erfassen, welche Wechselwirkungen bestehen und Reduzierung des Aufwandes bei Fehleranalysen

Mit Hilfe der Prozessdatenanalyse können Prozessabweichungen schnell festgestellt und Ursachen für diese erkannt werden. Der AQM stellt damit ein effizientes Tool zur kontinuierlichen Prozessverbesserung dar. Dadurch liefert der AQM Ihnen gesichertes Wissen über die Zusammenhänge zwischen Einflussvariablen und Zielgrößen.



Stefan Grottker

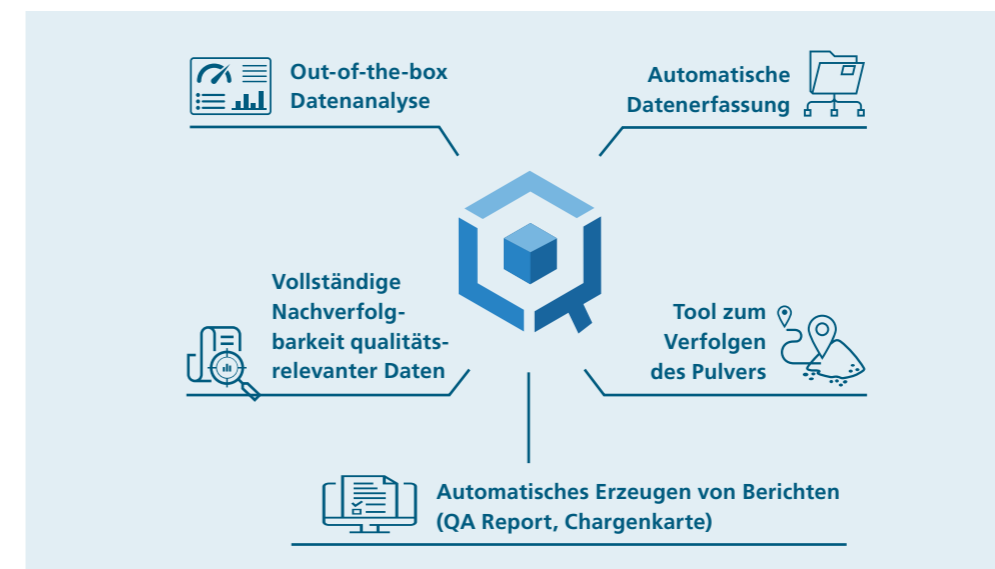
Tel. +49 40 484010-763
stefan.grottker@iapt.fraunhofer.de



Die digitale Analyse von Prozessdaten ermöglicht kontinuierliche Verbesserungen der Qualität und Stabilität.«



Statistische Analyse der Prozessdaten



Fünf Kernfeatures des Additive Quality Manager®

Additive Mobile Factory®

Die Lieferketten von Waren und Dienstleistungen sind durch die globale Vernetzung zunehmend komplexer geworden. Einzelne Ausfälle innerhalb einer Lieferkette können zur Störung der gesamten Kette führen, wie die SARS CoV-2 Pandemie deutlich gezeigt hat. Aber auch ohne Pandemie kann es abseits stabiler Versorgungsrouten zu Engpässen kommen. Dies trifft speziell Branchen, in denen Ausfallzeiten zu hohen Folgekosten führen, wie beispielsweise die Industrie der Energieerzeugung.

Um im Falle eines Ausfalls schnell reagieren zu können und Stillstandzeiten zu minimieren, werden heutzutage große Ersatzteillager vorgehalten. Die gelagerten Bauteile sollen sicherstellen, dass Maschinen und Anlagen möglichst schnell wieder in Betrieb gehen können. Allerdings ist der Unterhalt solcher Lager kostenintensiv und unflexibel. Nicht selten werden in den Lagern Ersatzteile im Wert von vielen Millionen vorgehalten, die allein der Ausfallsicherung dienen, jedoch größtenteils nie abgerufen werden.

Bei einer zuverlässigen und schnellen Ersatzteilversorgung spielen additive Fertigungsverfahren bereits heute eine entscheidende Rolle. Ersatzteile können ohne gesonderte Werkzeug- oder Lagerhaltungskosten direkt und nach Bedarf gefertigt werden. Damit trägt die Additive Fertigung einen wesentlichen Beitrag zur flexiblen und kurzfristigen Ersatzteilversorgung bei.

Eine weiterführende Idee und Leuchtturm Projekt am Fraunhofer IAPT ist, dass die Unternehmen Bauteile nicht mehr nur auf Anfrage, sondern auch direkt am Einsatzort drucken können. Der Wegfall der Transportwege kann dabei signifikant die Lieferzeit benötigter Ersatzteile reduzieren und ausgefallene Maschinen schneller wieder in den Einsatz bringen. Allerdings besteht nicht an allen potenziellen Einsatzorten, an denen Ersatzteile

benötigt werden, die notwendige Infrastruktur, um diese zu drucken.

Die Lösung bietet das Fraunhofer IAPT mit modular aufgebauten mobilen Container-Fertigungseinheiten, die als eigenständige Produktionszellen je nach Bedarf an unterschiedlichen Orten plug & play einsetzbar sind.

Ausgestattet mit einer der Anwendung angepassten Infrastruktur in 1 – 2 Containereinheiten kann diese Lösung mobil und flexibel vor Ort als Reparaturlösung und Ersatzteilfertigung von metallischen Bauteilen eingesetzt werden. Ein besonderer Fokus bei der Entwicklung liegt hierbei auf der einfachen Bedienung dieser Minifabrik. Auch unerfahrene Nutzer müssen im Stande sein, Bauteile, auch ohne große Schulungen erhalten zu haben, 3D drucken zu können. Dies wird durch eine durchgängig digitale und vernetzte Prozesskette innerhalb des Containers realisiert und der Anwender wird bei Bedarf durch eine Augmented Reality (AR) Brille bei der Bedienung noch zusätzlich unterstützt.

Der erste physisch aufgebaute Container, die Additive Mobile Factory®, ist mit dem Wire Arc Additive Manufacturing Prozess ausgestattet, einer am Fraunhofer IAPT entwickelten Prozess Sensorik und einer High Speed Cutting Frässpindel zur Endbearbeitung der Bauteile. Der Container wurde schon mehrfach im remote Einsatz genutzt und sticht dabei besonders durch seinen schnellen Aufbau und der robusten Systemtechnik hervor.



In der Additive Mobile Factory® führt ein Industrieroboter autonom den Fertigungsprozess vom Drucken bis zum Fräsen aus und ermöglicht damit schnelle, lokale Produktion von Ersatzteilen.



Die Additive Mobile Factory® zeichnet sich im remote Einsatz durch schnellen Aufbau und robuste Systemtechnik aus.«



Philipp Imgrund

Tel. +49 40 484010-740
philipp.imgrund@
iapt.fraunhofer.de



Anpassungsfähige und lastoptimierte Verbindungsknoten erweitern die Anwendungsbereiche von Bambusrohren für nachhaltige Bauweisen.

DED-Knotenstrukturen für das Bauen mit Bambus

Bambus ist eine der am schnellsten nachwachsenden Pflanzen der Welt und bereits nach 3 - 5 Jahren konstruktiv verwendbar. Dabei wird überdurchschnittlich viel CO₂ gebunden und durch die natürlichen hohen Festigkeitseigenschaften eignet sich Bambus insbesondere als Werkstoff im Bauwesen. Jedoch gleicht kein Bambusrohr dem anderen, daher ist die

Entwicklung von zuverlässigen Verbindungen herausfordernd.

Die Additive Fertigung bietet die Möglichkeit anpassungsfähige und lastoptimierte Verbindungsknoten zu realisieren, um die Anwendungsbereiche für nachhaltige Bauweisen zu erweitern.

Das IAPT hat sich dieser Herausforderung angenommen das Wire and Arc Additive Manufacturing (WAAM) Verfahren gezielt für den Einsatz im Bauwesen optimiert. Dabei steht zum einen die Herstellung dünnwandiger Strukturen aus Edelstahl mit hoher Oberflächenqualität im Fokus. Zum anderen werden Konstruktions- und Prozessstrategien für die konkrete Realisierung der Knotenstrukturen entwickelt.

Bei der Gestaltung der Knotenstrukturen können die Anzahl der zu verbindenden Bambusrohre, die jeweiligen Durchmesser und die Winkel zueinander flexibel eingestellt werden. Die Schnittstelle zwischen Bambus und Knoten ist dadurch ideal ausgelegt und durch die gute Oberflächenbeschaffenheit ist kaum weitere spanende Nachbearbeitung notwendig.

Fertigung direkt auf der Baustelle mit der Additive Mobile Factory®

Durch die gezielte Erweiterung des Prozessfensters beim WAAM zu dünnen Strukturen (< 2 mm) und glatten Oberflächen, können

im Vergleich zu anderen additiven Verfahren Kosten bei der Herstellung eingespart werden.

Die schlanke Prozesskette mit WAAM und Nachbearbeitung wird im Anwendungsfall direkt in der Additive Mobile Factory® untergebracht. Somit können die Knotenstrukturen flexibel vor Ort und ohne Abhängigkeiten von Lieferketten gefertigt werden. Dieser Ansatz bietet vielversprechende Möglichkeiten in der Neugestaltung des Bauwesens und einen weiteren spannenden Einsatzbereich der Additive Mobile Factory® neben der dezentralen Ersatzteilerfertigung.



Wir haben das Wire and Arc Additive Manufacturing Verfahren gezielt für den Einsatz im Bauwesen optimiert.«

Additive Mobile Factory®: Knotenstrukturen flexibel vor Ort und unabhängig von Lieferketten fertigen.



Robert Lau

Tel. +49 40 484010-784
robert.lau@
iapt.fraunhofer.de

AM für den Werkzeugmaschinenbau

IFW

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi), Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)

Erhöhung der Produktivität durch Erschließung des Leichtbaupotentials

Die Additive Fertigung erlaubt es, individuelle und funktionsgerechte Bauteile mit minimalem Materialeinsatz herzustellen, welche mithilfe herkömmlicher Fertigungsverfahren nicht oder nur mit großem Aufwand zu fertigen sind. Bei Werkzeugmaschinen besitzt dieser Mehrwert eine hohe Relevanz, da zur Ausführung von Bearbeitungsprozessen eine Vielzahl an Komponenten beschleunigt werden muss. Der Einsatz funktionsgerechter Bauteile mit geringer Masse würde eine Verkürzung der Beschleunigungszeiten und damit eine Erhöhung der Produktivität bedeuten.

Aus diesem Grund untersucht das Fraunhofer IAPT in dem Projekt AddSpin (IGF-Vorhaben 20276 N) systematisch die Anwendbarkeit Additiver Fertigung in Werkzeugmaschinen zur Steigerung der Produktivität. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) der Leibniz

Universität Hannover wurden ausgewählte Bauteile des Werkzeugspindel-Spannsystems eines Langdrehautomaten topologieoptimiert, additiv gefertigt und anschließend in der Maschine verbaut und getestet. Durch den gezielten Leichtbau konnte die Masse der Bauteile um bis zu 67% verringert und damit einhergehend die Massenträgheit des gesamten rotatorischen Systems um 55% reduziert werden.

Die abschließenden Untersuchungen der optimierten Bauteile in dem Langdrehautomaten haben gezeigt, dass bereits durch die Topologieoptimierung von nur vier Komponenten die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten um 20% verringert werden konnten. Für die im Projekt genutzten Referenzbauteile bedeutet dies ein Einsparpotential von bis zu 10% der Gesamtbearbeitungszeit.



Der gezielte Leichtbau konnte die Masse der Bauteile um bis zu 67% verringern und die Massenträgheit des gesamten rotatorischen Systems um 55% reduzieren.«



Felix Weigand

Tel. +49 40 484010-652
felix.weigand@
iapt.fraunhofer.de



Optimiertes Spannsystem eines
Langdrehautomaten

Kuratierende



Wo sehen Sie das Fraunhofer IAPT in fünf Jahren?«



»In fünf Jahren sehe ich das Fraunhofer IAPT in der Rolle eines Innovationspioniers, der die AM-Technologie ständig aktualisiert, um die Bedürfnisse seiner Kunden zu erfüllen. Mit dem kontinuierlichen Ausbau seiner umfangreichen Produktionskapazitäten entlang der gesamten AM-Prozesskette liefert es innovative End-to-End-Lösungen für die Additive Fertigung. Damit wird das Fraunhofer IAPT sich als führendes Institut in der Anwendung der neuesten AM-Technologien positioniert haben.«

Dr.-Ing. Tina Schlingmann
EOS GmbH Electro Optical Systems
Regional Director EMEA: DACH & Benelux

»Die Additive Fertigung liefert ein Schlüsselwerkzeug für eine nachhaltige Industrieproduktion. Das IAPT fungiert hier wegen seiner engen Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen als einer der Protagonisten, als »Go-To« Partner und als Talentschmiede für den Nachwuchs der Zukunft. Ich wünsche dem IAPT, dass aus der IAMHH®-Initiative ein Leuchtturm mit weltweiter Beachtung und großem Impact auf die Skalierung der Additiven Fertigung am Wirtschaftsstandort Deutschland wird.«

Dr. Karsten Heuser
Siemens AG
Vice President Additive Manufacturing



»Mit den geplanten strukturellen Erweiterungen sehe ich das IAPT in fünf Jahren als eines der global führenden Institute für Additive Fertigung. Es wird der Anlaufpunkt für die deutsche Industrie sein, die mit der Unterstützung des IAPT innovative Produkte in den Feldern erneuerbare Energie, e-Mobility und Medizin umsetzt. Dabei wird das IAPT den Industriestandort Deutschland und speziell Hamburg maßgeblich unterstützen, erweitern und sichern.«

Dr. Klaus Kleine
Coherent Inc. / USA
Director Laser Application

»Für mich hat das Fraunhofer IAPT das Potential, in den nächsten fünf Jahren eines der führenden europäischen Institute für die Industrialisierung Additiver Fertigungstechnologien wie L-PBF, LMD oder BJ zu werden. Unter Berücksichtigung seiner Kompetenz im Bereich Data Analytics und Data Science ist ein großer Schritt hinsichtlich Prozessoptimierung und -stabilität sowie intelligenter Qualitätssicherung möglich.«

Christoph Hauck
toolcraft AG
Vorstand / Member of the Executive Board



»Die Potenziale der Additiven Fertigung sind riesig und noch lange nicht ausgeforscht. Dafür brauchen wir das IAPT, um Technologien und Materialien qualitativ voranzubringen und damit die entsprechenden Anwendungen in der Industrie. Das IAPT wird seine Vorreiterrolle in Norddeutschland in den kommenden Jahren ausbauen und weitere Branchen für AM erschließen.«

Stefanie Brickwede
Mobility goes Additive e.V.
Managing Director

Weitere Kuratoren im Berichtszeitraum

Klaus von Lepel
Abteilungsleiter Forschung / W2,
Freie und Hansestadt Hamburg
(BWFG) Behörde für Wissenschaft,
Forschung Gleichstellung und Bez.
Freie und Hansestadt Hamburg Behörde
für Wissenschaft, Forschung

Angela Titzrath
Vorstandsvorsitzende
Hamburger Hafen und
Logistik Aktiengesellschaft

Prof. Dr. Andreas Timm-Giel
Präsident
Technische Universität Hamburg

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

- BUHR, Malte und Vishnuu Jothi PRAKASH, 2020. *Digitalization of Directed Energy Deposition Process through a Multi-Directional Height Monitoring Sensor*. In: ICALCO
- BEULTING, Lorenz, Claus EMMELMANN, Markus HEILEMANN und Vishnuu Jothi PRAKASH, 2020. Effect of Heat Accumulation on the Single Track Formation During Laser Metal Deposition and Development of a Framework for Analyzing New Process Strategies. In: *Journal of Laser Applications*. Vol. 33, 012003. 17.12.2020. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.2351/7.0000307>
- BANDEGANI, Laura, Sven DRÜCKER, Bodo FIEDLER, Helge HOCH, Hendrik IPSEN, Maximilian KLUGE und Martina SCHULZE, 2021. Experimental and numerical mechanical characterization of additively manufactured Ti6Al4V lattice structures considering progressive damage. In: *International Journal of Mechanical Science*. Vol. 189. 01.01.2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2020.105986>
- EMMELMANN, Claus, Adrian RIPS und Maximilian VOGT, 2021. Comparison of iPad Pro's LiDAR and TrueDepth Capabilities with an Industrial 3D Scanning Solution. In: *Technologies*. 9(2), 25. 07.04.2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.3390/technologies9020025>
- BARTSCH, Katharina, Artur HÜBER, Julia LAKÄMPER, Fritz LANGE und Alexander PETTKE, 2021. On the digital twin application and the role of artificial intelligence in additive manufacturing: a systematic review. In: *J.Phys. Mater.* 4 032005. 21. 04.2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1088/2515-7639/abf3c>
- EMMELMANN, Claus, Mauritz MÖLLER und Maximilian VOGT, 2021. Digitale Assistenz in der Additiven Fertigung. In: *ZWF*. 116(10), S. 701–706. 20.10.2021. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1515/zwf-2021-0173>
- PRAKASH, Vishnuu Jothi, Maximilian VOGT und Julian U. WEBER, 2021. Digitalisierung von additiven Fertigungseinheiten/Digitalization of additive manufacturing units. In: *wt Werkstattstechnik* [online]. 111(9), S. 633–637. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.37544/1436-4980-2021-09-59>.
- HOOPS, Frederic, Markus LINGNER, Alexander M. RICHTER und Bohdan VYKHTAR, 2022. Monitoring and local gas shielding at laser-based welding of titanium alloys. In: *LANE 2022*.
- LINGNER, Markus, Alexander M. RICHTER und Bohdan VYKHTAR, 2022. Optisches Überwachungssystem für Lichtbogenauftragschweißprozesse. In: *DVS*. Koblenz, 2022.
- BUHR, Malte, Sebastian HARTMANN, Ingomar KELBASSA, Markus KOGEL-HOLLACHER, Daniel REGULIN und Bohdan VYKHTAR, 2022. Process Digitalization for Deposited Geometries in Laser Metal Deposition. In: *DDMC*. Berlin, 2022.
- EMMELMANN, Claus, Wolfgang HINTZE, Tobias KUHN, Carsten MOELLER, Vishnuu Jothi PRAKASH, und Denys ROMANENKO, 2022. Effect of DED process parameters on distortion and residual stress state of additively manufactured Ti-6Al-4V components during machining. In: *Procedia CIRP*. Vol. 111, S. 271–276. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.08.020>

Deep Dives 2021

- KLUGE, Maximilian und Ina LUDWIG, 2021. Cost effective powders for LBM. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2021. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- JANZEN, Kevin und Lennart WAALKES, 2021. Post-processing of metal fused deposition modeling parts. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2021. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- SEIBEL, Arthur, 2021. Application potential of structures based on triply periodic minimal surfaces. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2021. Hamburg: Fraunhofer IAPT.

Deep Dives 2022

- JOHANNSEN, Jan und Philipp KOHLWES, 2022. Improved as-built surfaces by using freeform curves for contour scans. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2022. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- BECKER, Malte, Maximilian KLUGE und Ina LUDWIG, 2022. Potential and processability of recycled materials for additive manufacturing. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2022. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- HEILEMANN, Markus und Markus LINGNER, 2022. Hybrid additive manufacturing. In: *Additive Alliance*. Hamburg, 2022. Hamburg: Fraunhofer IAPT.



Konferenzbeiträge 2021

- NGUYEN, Anh Minh, Arthur SEIBEL, Felix WEIGAND und Jan WOLFF, 2021. Toward industrial silicone 3D printing of soft robots. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Soft Robotics (RoboSoft)*. Yale University, USA, 2021. S. 523–526.
- SCHILLER, Lars und Arthur SEIBEL, 2021. Remote control of a soft walking robot. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Soft Robotics (RoboSoft)*. Yale University, USA, 2021. S. 535–538.
- MARUTHAVANAN, Duraikannan, Alex SCHIMANOWSKI, Arthur SEIBEL und Doruk UTKAN, 2021. Compression behavior of typical silicone rubbers for soft robotics applications at elevated temperatures. In: *Proceedings of the IEEE International Conference on Soft Robotics (RoboSoft)*. Yale University, USA, 2021. S. 539–542.
- JANZEN, Kevin, Julia LAKÄMPER, Robert LAU, Maximilian VOGT und Antje VOBHENRICH, 2021. Digital assistance for mobile 3D-printing of medical supplies. In: *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*. 3(1), 506. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.18416/AMMM.2021.2109506>
- LÖW, Yannick Marian und Arthur SEIBEL, 2021. Design of finger joint implants based on triply periodic minimal surfaces. In: *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*. 3(1), 497. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.18416/AMMM.2021.2109497>
- EMMELMANN, Claus, Marten GRUBE, Philipp IMGRUND, Dennis JUTKUHN Maximilian KLUGE und Ina LUDWIG, 2021. Investigations Of Air Atomized And Coarser Gas-atomized AlSi12 Powders To Evaluate Cost Reduction Potentials For Additive Manufacturing Processes. In: *Euro PM2021 Congress Proceedings*. European Powder Metallurgy Association (EPMA).

Konferenzbeiträge 2022

- WISCHEROPP, Tim, 2022. Qualitätssicherung in der AM Prozesskette. In: *AM Forum*. Berlin, 2022.
- WEBER, Julian Ulrich, 2022. Product Protection in Additive Manufacturing. In: *RapidTech*. Erfurt, 2022.
- SEIBEL, Arthur, 2022. Additive Design Automation – Ganzheitliche Bauteiloptimierung hinsichtlich Qualität, Zeit und Kosten. In: *VDMA AG AM »Neues aus der AM-Szene«*.
- WEIGAND, Felix, 2022. Einblicke in den Stand der Technik – 3D-Druck Technologien, Materialien & ihre Anwendungen in der Dichtungstechnik. In: *Tag der Begegnung der VTH-Fachgruppe Dichtungstechnik*.
- BUHR, Malte, André FISCHER, Karl GRITZ, Peter SCHLÜTER, Bohdan VYKHTAR und Julian U. WEBER, 2022. Mobile Refurbishment by Robot-Based Additive Manufacturing. In: *IEEE 5th International Conference on Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS)*.
- NGUYEN, Anh Minh, Arthur SEIBEL, Felix WEIGAND und Jan WOLFF, 2022. Toward Industrial Silicone 3D Printing of Soft Robots. In: *IEEE-RAS International Conference on Soft Robotics (RoboSoft)*.
- BLUNK, Heiko und Niklas HUBER, 2022. Resource-efficient sintering supports for the metal binder jetting process. In: *Innovative Product Development by Additive Manufacturing; IPDAM 2022*.

Stand: Dezember 2022

Promotionen und Dissertationen



Mauritz Leander Birger Möller

Prozessmanagement für das Laser-Pulver-Auftragschweißen

Das Laser-Pulver-Auftragschweißen stellt als additives Fertigungsverfahren eine wirtschaftliche und ressourcenschonende Produktionstechnologie für die Luftfahrt dar. Diese Arbeit zeigt eine neuartige Prozessstrategie auf, um komplexe Bauteilgeometrien mit maßhaltig und den luftfahrtspezifischen Anforderungen entsprechend herzustellen.

ISBN: 978-3-662-62225-4
DOI: 10.1007/978-3-662-62225-4



Fritz Lange

Prozessgerechte Topologieoptimierung für die Additive Fertigung

Die Additive Fertigung ist aufgrund der möglichen großen Gestaltungsfreiheit besonders für die Herstellung von komplexen, funktionsoptimierten Komponenten geeignet. Im Optimierungsprozess müssen dabei jedoch Fertigungsrestriktionen der Additiven Fertigung beachtet werden. Die Arbeit zeigt neue Methoden zur Sicherstellung der Herstellbarkeit innerhalb der Topologieoptimierung auf, wodurch auch die Wirtschaftlichkeit der Konstruktion begünstigt werden kann.

ISBN: 978-3-662-63133-1
DOI: 10.1007/978-3-662-63133-1

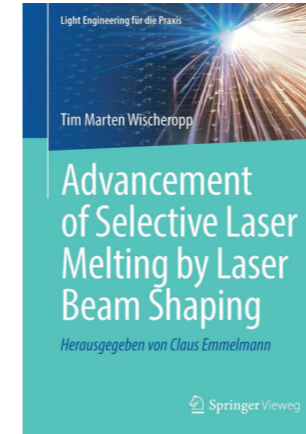


Arnd Struve

Generatives Design zur Optimierung additiv gefertigter Kühlkörper

Die hohe Anzahl an geometrischen Freiheitsgraden bei der Additiven Fertigung von komplexen Bauteilen macht den Einsatz von Designalgorithmen unumgänglich. In dieser Arbeit werden das Generative Design von multiphysikalisch beanspruchten Bauteilen am Beispiel von Kühlkörpern betrachtet und Designalgorithmen für derartige Bauteile vorgeschlagen.

ISBN: 978-3-662-63071-6
DOI: 10.1007/978-3-662-63071-6

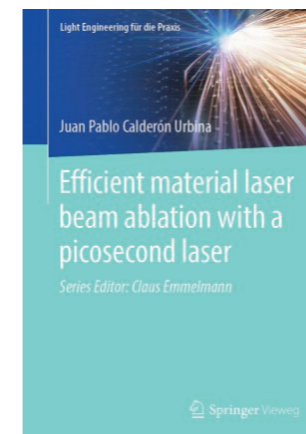


Tim Marten Wischeropp

Advancement of Selective Laser Melting by Laser Beam Shaping

Selective Laser Melting (SLM), also referred to as Laser Powder Bed Fusion (L-PBF), offers significant advantages for the manufacturing of complex, high-quality parts. However, its market share is still small compared to conventional manufacturing technologies. Major drawbacks hindering an industrial ramp-up are low productivity, high part costs and issues with quality and reproducibility. Comprehensive research has been done to overcome these challenges, but little attention has been paid to addressing them by optimizing the laser beam profile. Therefore, the author examines the effect of the laser beam profile on the productivity and process stability through both numerical and experimental investigations. The results show clear advantages an optimized laser beam profile offers.

ISBN: 978-3-662-61886-8
DOI: 10.1007/978-3-662-61886-8

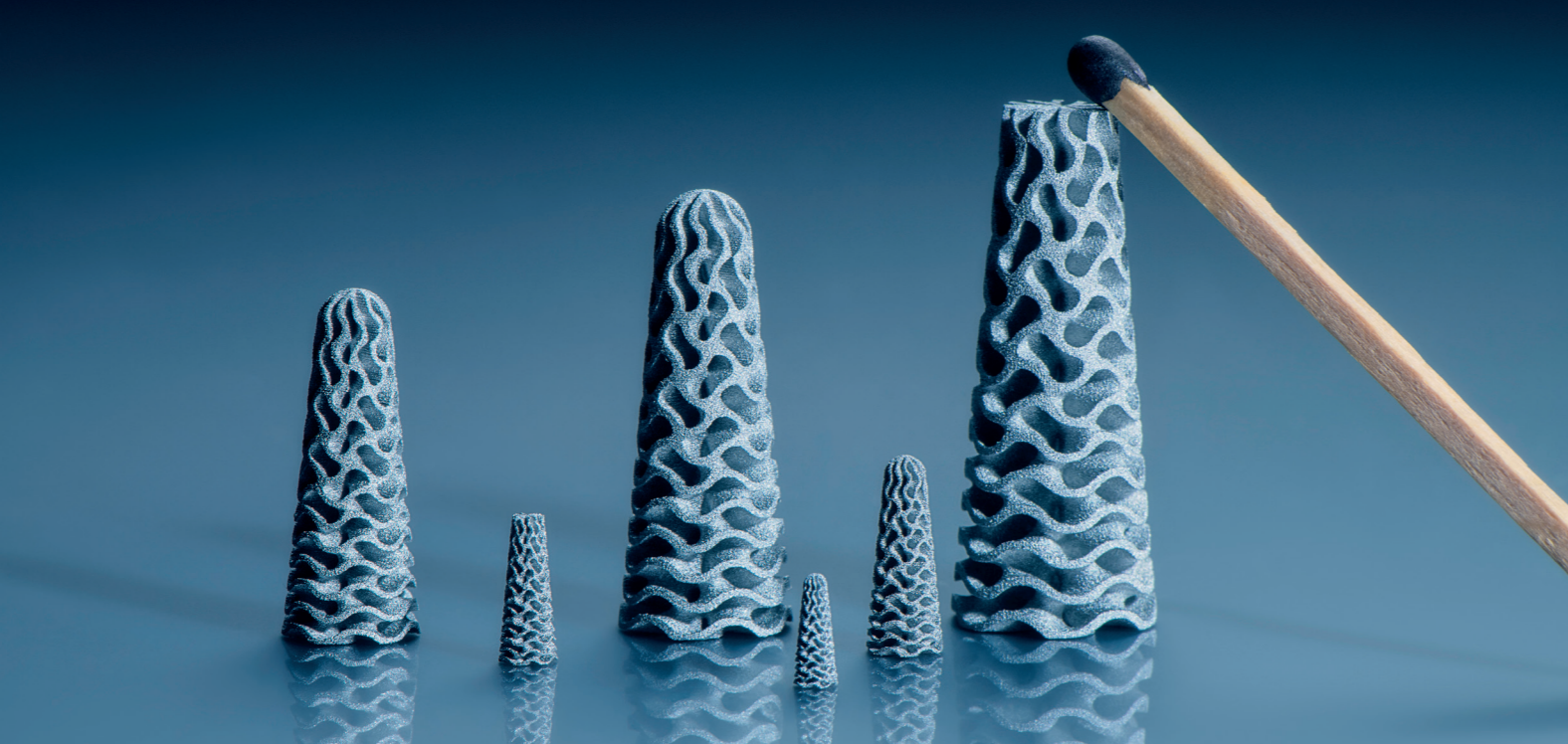


Juan Pablo Calderón Urbina

Efficient material laser beam ablation with a picosecond laser

Mittels Ultrakurzgepulser Laserstrahlung lassen sich auch harte Materialien, wie sie bspw. bei Werkzeugen zum Einsatz kommen, verschleißfrei bearbeiten. Diese Arbeit liefert einen Beitrag zum Prozessverständnis und zur Prozessführung bei der Bearbeitung derartiger Werkstoffe.

ISBN: 978-3-662-61886-8
DOI: 10.1007/978-3-662-61886-8



Projekt »FingerKIt«: Patentanmeldung für das Implantatdesign aus Röntgenbildern

Patenterteilungen

2021

Verfahren zur Herstellung eines Bauteils aus einer Aluminiumlegierung

DE102019214740B3

Erfinder: Caba, Stefan; Hillebrecht, Martin; Jäger, Sebastian; Knoop, Daniel; Lutz, Andreas; Mais, Bernhard

Elektronikmodul mit generativ erzeugtem Kühlkörper

EP000003116292B1

Erfinder: Beckmann, Frank; Emmelmann, Claus; Gombert, Madeleine; Gomez Davila, Blas; Hillebrecht, Martin; Spiegel, Alexander

Vorrichtung und Verfahren zum Bestimmen einer Position und/oder Ausrichtung eines Werkstücks

EP000003710199B1

Erfinder: Buhr, Malte; Emmelmann, Claus; Möller, Mauritz

Darüber hinaus gab es insgesamt 11 patentrechtliche Anmeldungen.

2022

Materialoptimierter Verbindungsknoten

US 2020/0406984 A1

Erfinder: Hasenauer, Thomas; Orloff, Sven; Hillebrecht, Martin; Emmelmann, Claus; Beckmann, Frank

Darüber hinaus gab es insgesamt 15 patentrechtliche Anmeldungen.

Kooperationen

Fraunhofer-Kooperationen

Fraunhofer-Verbund Produktion

Das Fraunhofer IAPT ist Mitglied des Fraunhofer-Verbunds Produktion (www.produktion.fraunhofer.de), eines kooperativen Zusammenschlusses aus elf Fraunhofer-Instituten und -Einrichtungen. Das Ziel des 1988 gegründeten Verbunds ist es, gemeinsam produktionsnahe Forschung und Entwicklung zu betreiben. Unter Nutzung der neuesten Erkenntnisse aus Produktions-, Ingenieurwissenschaft und Informatik bietet der Verbund ein Leistungsspektrum an, das den gesamten Produktlebenszyklus bzw. die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Forschung und Industrie sind hier eng und interdisziplinär vernetzt. Indem der Verbund die vielfältigen Kompetenzen und Erfahrungen der einzelnen Mitglieder bündelt, können deutschen und internationalen Kunden umfassende Systemlösungen angeboten werden. Auf diesem Weg werden Unternehmen fit gemacht für die »Produktion der Zukunft«. Das Fraunhofer IAPT stellt dem Verbund als einen wichtigen Baustein seine Kompetenzen in den Bereichen industrieller und autonomer Lösungen der additiven Produktionstechnologien zur Verfügung.



Kompetenzfeld Additive Fertigung der Fraunhofer-Gesellschaft

Das Fraunhofer Kompetenzfeld Additive Fertigung (www.additiv.fraunhofer.de) integriert deutschlandweit neunzehn Institute und bildet damit die gesamte Prozesskette der Additiven Fertigung ab. Dies umfasst die Entwicklung, Anwendung und Umsetzung additiver Fertigungsverfahren und Prozesse. Die Angebote richten sich an Branchen wie Handhabung und Montage, Medizintechnik, Mobilität, Mikrosystemtechnik und Werkzeugbau, sind aber auch branchenübergreifend nutzbar. Das Fraunhofer IAPT ist seit seiner Gründung im Jahr 2018 Mitglied des Fraunhofer Kompetenzfelds Additive Fertigung und engagiert sich mit Beiträgen zu gemeinsam angebotenen Vertragsforschungsprojekten und Messeauftritten.

Wissenschaftliche Kooperationen

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Das Zukunftsfeld Life Science des Fraunhofer IAPT arbeitet bei verschiedenen Forschungsthemen zusammen mit der Abteilung Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG) des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE), mit dem Hintergrund die Additive Fertigung in den klinischen Workflow zu integrieren und anwendungsspezifisch weiterzuentwickeln.



Die verschiedenen Forschungsschwerpunkte werden am UKE durch Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ralf Smeets koordiniert, der in der MKG die Sektion »Regenerative orofaziale Medizin« leitet. Herr Prof. Smeets ist darüber hinaus in beratender Funktion am Fraunhofer IAPT tätig, mit dem Ziel die Ideen der Mediziner in die Sprache der Ingenieure zu übersetzen. Die gemeinsamen Entwicklungsaktivitäten reichen von der digitalen Bilddatenerfassung und -aufbereitung, über die Anwendung von KI zur Rekonstruktion medizinischer Anatomien bis hin zur Entwicklung von neuen additiven Prozessen und Werkstoffen, z.B. Verarbeitung von Silikonen oder biologische Knochenersatzmaterialien. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2021 ein erstes trilaterales Forschungsprojekt zusammen mit der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg (HSU) mit den Schwerpunkten KI-gestützte Datengenerierung, Optimierung des additiven Fertigungsprozesses und Ausarbeitung eines Qualifizierungs- und Zertifizierungskonzeptes für Medizinprodukte bewilligt.



Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBw H)
Das Institut für Informatik im Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität Hamburg (HSU) (www.hsu-hh.de) arbeitet in einer engen strategischen Kooperation mit dem Fraunhofer IAPT zusammen. Der Lehrstuhl mit seinen über 20 Mitarbeitern unter Institutsleiter Prof. Dr. Oliver Niggemann weist ein breites Fachwissen über Methoden des Maschinellen Lernens (ML) und der Künstlichen Intelligenz (KI) für Cyber-Physische Produktionssysteme auf. Gemeinsame Entwicklungsaktivitäten bündeln die Kompetenzen der beiden Forschungseinrichtungen und forcieren die Digitalisierung der Additiven Fertigung. Interdisziplinäre Projekte fördern den aktiven Wissenstransfer zwischen den Mitarbeiter des IAPT und der HSU.

Die Kooperation soll zukünftig vermehrt gemeinsame Projekte im Umfeld der HSU und weiterer Hamburger Partner erschließen, um die lokale Forschungslandschaft zu stärken.

Netzwerke



Additive Alliance®

Die Additive Alliance® des Fraunhofer IAPT organisiert Veranstaltungen und vermittelt Unternehmen Chancen der Additiven Fertigung. Die Veranstaltungen verbinden Vorträge und Trainings des Fraunhofer IAPT mit Anwenderberichten und Networking-Angeboten. Zudem stimmen die Mitglieder der Additive Alliance® jedes Jahr über drei Forschungsvorhaben ab, die das Fraunhofer IAPT realisiert. Die Ergebnisse erhalten die Mitgliedsunternehmen in Form von Vorträgen und gedruckten Berichten, den Deep Dives.



3D-Druck Nord

3D-Druck Nord ist das 3D-Druck Netzwerk der Metropolregion Hamburg, das es sich zur Aufgabe gesetzt hat die Entwicklung der Additiven Fertigung im Norden Deutschlands voranzutreiben. Das Netzwerk wurde 2018 von der Handelskammer Hamburg unter dem Namen »3DMRHH« gegründet. Nach einer pandemiebedingten Pause ist dieses nun seit August 2021 mit neuem Namen, neuer Administration, jedoch gleicher Zielsetzung zurück.

Das Fraunhofer IAPT arbeitet gemeinsam mit den Hamburger Partnern Fehrmann Alloys, DESY, Handelskammer Hamburg, Handwerkskammer Hamburg, Industrieverband Hamburg IVH sowie der Lübecker IHK, dem Technikzentrum Lübeck TZL und dem Fraunhofer IMTE zusammen, um Wissenschaft und Unternehmen der AM-Branche im Norden Deutschlands zu vernetzen, Austausch zu ermöglichen und die Sichtbarkeit der Metropolregion Hamburg als international führender Kompetenzregion auf dem Gebiet der Additiven Fertigung zu steigern.

Mobility goes Additive

Als Gründungsmitglied engagiert sich das Fraunhofer IAPT bereits seit mehr als fünf Jahren sehr intensiv im Netzwerk Mobility goes Additive e.V., das auf Betreiben der Deutschen Bahn hin entstanden ist, um die Additive Fertigung insbesondere für den Mobilitätssektor zu industrialisieren. Das Fraunhofer IAPT leitet im vermutlich bedeutendsten internationalen Netzwerk für 3D-Druck die Arbeitsgruppe »Education« und entwickelt dort Konzepte zur technologiebezogenen Aus- und Weiterbildung. Außerdem unterstützt das Fraunhofer IAPT die Zulassung additiv gefertigter Komponenten für den Schienenverkehr und die Entwicklung neuer – beispielsweise feuerfester – Materialien in den Arbeitsgruppen »Approval« und »Materials«. Seit 2019 ist das Fraunhofer IAPT darüber hinaus im neu gebildeten Schwesternetzwerk »Medical goes Additive« aktiv und darin bestrebt, innovative medizintechnische Anwendungsfälle für den 3D-Druck zu identifizieren und umzusetzen.



Innovationen für die Industrialisierung der Additiven Fertigung

MN3D

Das Fraunhofer IAPT ist Mitglied der Steuerungsgruppe im Maritimen Netzwerk für den 3D-Druck – MN3D. Dessen Mitglieder haben sich zum Ziel gesetzt, die Potenziale der Additiven Fertigung für den Schiffbau und weitere maritime Anwendungen zu erschließen sowie in diesem Zusammenhang gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu initiieren. Dabei kooperiert das Netzwerk MN3D eng mit dem Maritimen Cluster Norddeutschland e.V. (MCN).



Industriekooperationen

Die 3D Spark GmbH

Die Firma 3D Spark (www.3DSpark.de) wurde im Juni 2021 von drei ehemaligen Mitarbeitern des Fraunhofer IAPT gegründet. Das Unternehmen entwickelt und vertreibt Software zur Identifikation und Quantifizierung von Kosteneinsparungen in der Fertigung von Unternehmen. Dafür werden CAD-Daten, ERP-Daten, sowie technische Zeichnungen mittels KI-getriebenen Algorithmen analysiert und genau diejenigen Bauteile erkannt, welche mit 3D-Druck günstiger herstellbar sind, als mit den bisher verwendeten Verfahren. Das Fraunhofer IAPT und 3D Spark kooperieren auf dem Gebiet des softwarebasierten »Part-Screenings«, um gemeinsam neue Anwendungen für den 3D-Druck zu erschließen und Kunden hinsichtlich der Einführung von 3D-Druck optimal zu beraten.



AMPOWER GmbH & Co. KG

Eine enge und langjährige Partnerschaft verbindet das Fraunhofer IAPT mit der Hamburger Beratungsgesellschaft AMPower (<https://am-power.de>). In einem gemeinsamen Trainingskonzept vereinen beide Institutionen ihr Know-how im Bereich des Binder Jetting und bieten einen Hands-on Workshop, der sowohl das umfassende Technologie- und Marktwissen von AMPower als auch das Prozess- und Maschinenwissen des Fraunhofer IAPT zum Nutzen der Kunden vereint. Darüber hinaus werden in gemeinsamen Projekten unter anderem Designrichtlinien und Qualifizierungsstrategien für diesen Prozess entwickelt.



Impressum

Herausgeber

Fraunhofer-Einrichtung für
Additive Produktionstechnologien IAPT
Am Schleusengraben 14
21029 Hamburg-Bergedorf Deutschland
Telefon +49 40 484010-500
www.iapt.fraunhofer.de
info@iapt.fraunhofer.de

ist eine rechtlich nicht selbstständige Einrichtung
der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e. V.

Hansastraße 27 c
80686 München
www.fraunhofer.de
info@zv.fraunhofer.de

Redaktion

Tatjana Dems

Layout & Satz

Die Creativen Gesellschaft für Werbung
Design & Events mbH
Lehfeld 5
21029 Hamburg

Gleichstellung & Gender

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben wir teilweise
in unseren Formulierungen auf die gleichzeitige Verwendung
weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet. Dies
impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen
Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen
Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung und Verbreitung
nur mit Genehmigung der Redaktion.

© Fraunhofer IAPT, 2023

Bildnachweise

Titelbild: © Fraunhofer IAPT

Seiten 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 29
© Fraunhofer IAPT


Seite 12,
Abb. oben links: k_e_n-stock.adobe.com
Abb. oben rechts: metamorworks-stock.adobe.com
Abb. unte links: metamorworks-stock.adobe.com
Abb. unten rechts: ipopba-stock.adobe.com
Seite 22, Abb. oben: EOS GmbH
Seite 22, Abb. unten: Siemens AG
Seite 23, Abb. oben: Coherent Inc.
Seite 23, Abb. mittig: toolcraft AG
Seite 23, Abb. unten: Mobility goes Additive e.V.
Seite 27, TIMDAVIDCOLLECTION-stock.adobe.com


Quellen

- [1] European Commission, Directorate-General for Research
and Innovation, Breque, M., De Nul, L., Petridis, A.,
Industry 5.0 : towards a sustainable, human-centric and
resilient European industry, page 14
- [2] Erdüberlastungstag: Ressourcen für 2022
verbraucht | Umweltbundesamt
[https://www.umweltbundesamt.de/themen/
erdueberlastungstag-ressourcen-fuer-2022-verbraucht](https://www.umweltbundesamt.de/themen/erdueberlastungstag-ressourcen-fuer-2022-verbraucht)

Kontakt

Fraunhofer-Einrichtung für
Additive Produktionstechnologien IAPT

 Am Schleusengraben 14
21029 Hamburg-Bergedorf Deutschland

 +49 40 484010-500

 info@iapt.fraunhofer.de

 www.iapt.fraunhofer.de

 www.linkedin.com/company/fraunhofer-iapt

 www.youtube.com/FraunhoferIAPT

