

Jahresbericht 2023
Fokus Nachhaltigkeit

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

Editorial	4
Nachhaltigkeit am Fraunhofer IAPT	6
Initiativen am Fraunhofer IAPT	10
Gemeinsam Zukunft gestalten	12
Lebensqualität steigern	14
Niedrigere Kosten bei besserer Versorgungsqualität ..	16
Industrietransfer per Online-Training	18
Schnelle Instandsetzung	20
AM in der Automobilindustrie	22
Kuratierende	24
Das Institut in Zahlen	26
Wissenschaftliche Veröffentlichungen	28
Forschung für Mitglieder	30
Nachhaltiger fertigen	31
Patenterteilungen	32
Kooperationen	33
Impressum	36



Unsere Forschung erreicht aus der Metropolregion Hamburg den gesamten Wirtschaftsraum der EU.«

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa,
Institutleiter

Aus der Forschung in die Industrie

Aus der Forschung in die Industrie – dieser Brückenschlag prägt die Arbeit am Fraunhofer IAPT jeden Tag.

Ob aus der Perspektive von Virtualisierung, Prozesskettenautomatisierung oder Prozessqualifizierung, ob mit Blick auf Technologien wie L-PBF, Sinter AM, DED oder Polymer AM – wir verfolgen ein Ziel: Die Additive Fertigung für die industrielle Anwendung im großen Stil zu erschließen. Auf dem Weg dahin schlagen wir zahlreiche Pfade ein.

Wir bilden die Expertinnen und Experten der Zukunft aus und feiern manchen Dokortitel. Wir besuchen und organisieren Konferenzen und Veranstaltungen, wir publizieren und wir melden Patente an. Wir lassen uns inspirieren von unserem Kuratorium, wir kooperieren mit Forschungseinrichtungen ebenso wie mit Partnern aus der Industrie.

Wir pflegen in unseren Zukunftsfeldern kontinuierlich den Kontakt zu den Wirtschaftszweigen, in denen Additive Manufacturing mit besonderer gesellschaftlicher Relevanz zum Einsatz kommt. Über die etablierten Wege hinaus stoßen wir eigene Initiativen an.

Unser Jahresbericht liefert einen Einblick in die Vielfalt unseres Engagements direkt bei uns im Institut, in der Metropolregion Hamburg und im europäischen Wirtschaftsraum.

Wir wünschen Ihnen eine informative Lektüre und laden Sie herzlich ein, sich mit uns zu Ihren Ideen und Herausforderungen entlang der additiven Fertigungsroute auszutauschen.

Prof. Dr. Ingomar Kelbassa
und das Team des Fraunhofer IAPT



Visualisierung des geplanten Neubaus in Hamburg-Bergedorf

Nachhaltigkeit am Fraunhofer IAPT

Wie nachhaltig ist Additive Manufacturing und wie nachhaltig sind wir?

Diese Fragen beschäftigen uns in unserer Forschung, aber auch in unserem Miteinander am Institut. Beispielsweise erfordern unsere Innovationskraft und Projekte wie unsere Initiative »IAMHH« einen Neubau, in dem wir die gesamte Produktionsroute abbilden. Dass wir diesen Bau nachhaltig gestalten wollen, versteht sich von selbst.

Wir setzen daher auf nachhaltige Baustoffe wie Holz und Stahl statt Beton und planen ein intelligentes Strom- und Verbrauchsmanagement. Dachflächen nutzen wir für Potovoltaik-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 162 kWp und einer Speicherkapazität von 222 Ah. Drei Ladesäulen mit 22 kW versorgen bis zu sechs eAutos parallel mit Strom. Wir planen das Beheizen des Gebäudes mit Wärmepumpen und setzen bei der Lüftung und Kühlung auf Wärmerückgewinnung.

Übrigens rüsten wir auch unseren Bestandsbau mit Photovoltaik nach. Diese wird den dortigen Strombedarf voraussichtlich zu rund einem Drittel decken.

Ursprünglich lebte der Flussregenpfeifer an flachen Ufern und unverbauten Flüssen. Heute besiedelt er fast nur noch vom Menschen geschaffene Ersatzbiotopie. Beim Erstellen unseres Bebauungsplanes wurden zwei Brutpaare gezählt, für die wir auf dem Dach des Neubaus Kiesflächen mit im Sommer nicht austrocknenden Wasserflächen bereitstellen.





Das Potential von AM reicht von Ressourceneffizienz über reduzierte Abfallmengen zu Kreislaufwirtschaft

Nachhaltigkeit braucht Koordination

Zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Unsere Expertin für Nachhaltigkeitsmanagement stellt AM auf den Prüfstand.

In unserem Zukunftsfeld »Energy« erforschen wir Wege zur Dekarbonisierung der Produktion durch minimalen Material- und Energieeinsatz sowie Lösungen zu Recycling und Kreislaufwirtschaft. Wir entwickeln und verbessern Herstellungsprozesse für Kunststoffe und Metalle, entwerfen innovative funktionsoptimierte Bauteile und erproben die Verarbeitung neuer Materialien.

In diesem Kontext haben wir Ende des vergangenen Jahres die Position einer Projektkoordinatorin für Nachhaltigkeit ausgeschrieben. Mittlerweile konnten wir Vivien Großkopf als institutsweite Expertin für Nachhaltigkeitsmanagement begrüßen. Vivien untersucht bei uns Additive Manufacturing über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. In diesem Kontext führt Vivien beispielsweise Messungen im Produktionsumfeld durch, bewertet und bereitet Messergebnisse auf und erstellt Ökobilanzierungen.

7 Fragen an Vivien

Welchen Job hast Du?

Projektkoordinatorin für Nachhaltigkeit am Fraunhofer IAPT

Was hast du studiert?

Im Bachelor habe ich BWL an der Hochschule Harz in Wernigerode studiert. Meinen Master Management mit der Vertiefung Nachhaltigkeit habe ich an der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen gemacht.

Was motiviert dich?

Ich denke, dass der Klimawandel eine der größten Herausforderungen unserer Zeit ist. Im besten Fall kann ich einen kleinen Teil zur Verringerung der Erderwärmung beitragen. Dabei finde ich, dass die Additive Fertigung ein spannendes Forschungsfeld hinsichtlich der Energie- und Ressourceneffizienz bietet.

Wie alt bist du?

26

Stadt, Land oder Speckgürtel?

Stadt

Auto, Fahrrad oder Bahn?

eAuto

Wo findet man dich nach der Arbeit?

In meiner Freizeit spiele ich gerne Klavier oder Akkordeon, gehe ins Fitnessstudio und im Sommer auf der Alster SUP fahren.

Am Wochenende findet man mich oft im Weserstadion, weil ich großer Werder-Fan bin.



Industrialized Additive Manufacturing Hub Hamburg

Die Initiative IAMHH®

Seit dem Amtseintritt von Ingomar Kelbassa im April 2022 treibt das Fraunhofer IAPT gemeinsam mit der Freien und Hansestadt Hamburg und weiteren Playern aus Wirtschaft und Wissenschaft die Initiative IAMHH® »Industrialized Additive Manufacturing Hub Hamburg« voran. Ziel ist die Schaffung und Etablierung eines Ökosystems zum Thema Industrialisierung von 3D-Druck in der Metropolregion Hamburg. Flankierend wird eine Verbundforschung mit einem Projektvolumen in der Größenordnung von ca. 100 Millionen EURO in den ersten fünf Jahren angestrebt.

Die in der Verbundforschung adressierten Zukunftsthemen, respektive Anwendungsfelder, sind u.a. Life Science, Mobilität, Energie und Klimaschutz sowie Sicherheit und Defense. Neben den Verbundvorhaben sind im Rahmen des Vorhabens physische Hubs in der Metropolregion Hamburg geplant, um für die Mitglieder Begegnungsstätten und Raum zur gemeinsamen Forschung und Entwicklung zur Verfügung zu stellen.

Auch die Aus- und Weiterbildung wird im Zuge der Initiative verstärkt adressiert: So sollen neue Lehrstühle zu produktionstechnologischen Themenschwerpunkten und zusätzlich Möglichkeiten zur Weiterbildung im nicht akademischen Bereich zur Ausbildung von Fachpersonal neu geschaffen werden. Für die Initiative liegen über 70 schriftliche Absichtserklärungen aus Industrie und Forschung vor.

Konkrete nächste Schritte zu ersten Pilotvorhaben und zur Vereinsgründung werden im Jahr 2024 fokussiert, nachdem die Initiative IAMHH® am 20.11.2023 im Hamburger Rathaus den Behördenleitungen der BWFGB und der BWI vorgestellt und äußerst begrüßt wurde.





Gemeinsam Zukunft gestalten

Industrializing AM 4U

Am Fraunhofer IAPT optimieren wir die industrielle Produktion und tragen gleichzeitig zum Wohl der Gesellschaft bei. Mit Know-how, Kreativität und Mut erarbeiten wir Antworten auf die drängenden Fragen der Zukunft.

Wir industrialisieren die Additive Fertigung und gestalten Produktionsumgebungen für Wertschöpfung mit Resilienz und Nachhaltigkeit. Aktuell fokussieren wir dabei die Zukunftsfelder Life Science, Mobility, Energy und Security & Defense.

Den Transfer in die Industrie nehmen wir ebenso wichtig wie unsere Forschung. Diesen Ansatz illustrieren wir mit der folgenden Projektauswahl aus unseren Zukunftsfeldern.

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

Lebensqualität steigern

Unterschiedliche Gelenkerkrankungen reduzieren die Beweglichkeit von Händen und Fingern. Bisherige Behandlungsmöglichkeiten setzen primär auf Medikamente oder die Versteifung des Gelenks mit einer Arthroese. Beides senkt die Lebensqualität und erzeugt mit hohem Pflege- und Therapieaufwand hohe Folgekosten.

Soll ein Implantat gesetzt werden, gibt es auf dem Markt derzeit zwei Optionen: Silikonimplantate, die sich meist schnell wieder lösen und einen erneuten Eingriff erfordern, oder einfach gearbeitete Standard-Implantate, die lediglich in bestimmten Größenstufen angeboten werden und die Bewegungen beschränken.

Im Projekt »FingerKIt« ist dem Fraunhofer IAPT, dem IKTS, ITEM, IWM und MEVIS die Herstellung passgenauer Implantate gelungen, die nicht verrutschen und die vorherige Beweglichkeit wiederherstellen. Die individuell angepassten Gelenkimplantate ermöglichen eine neue Therapieform für die rheumatische Arthritis oder Traumata.



Patientenspezifisches Fingergelenksimplantat aus Aluminiumoxid-gehärtetem Zirkonia (ATZ)

Das Projekt »FingerKIt«

In einer automatisierten Prozesskette sollten individualisierte Fingergelenksimplantate aus metallischen oder keramischen Werkstoffen schnell, sicher und zertifiziert hergestellt werden. Dafür entstand am Fraunhofer MEVIS eine KI-gestützte Software, die aus zweidimensionalen Röntgenaufnahmen dreidimensionale Modelle der Fingerknochen errechnet und eine potenzielle Fehlstellung der Finger korrigiert.

Forschende des Fraunhofer IAPT leiteten von dem Fingermodell das individuelle Implantatdesign anhand einer KI ab und setzen es im 3D-Druck um. Wegen der sehr feinen und filigranen Strukturen arbeiteten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Fertigung mit Metall-Binder-Jetting also dem schichtweisen Aufbau der Teile, die nachfolgend gesintert – also verdichtet und gefestigt – werden.

Das Fraunhofer IKTS fertigte die Implantate im Near-Net-Shape-Manufacturing, sodass sie möglichst nahe an der gewünschten Endkontur entstanden und nur wenige Nachbesserungen erforderten. Dank der Expertise des Fraunhofer IKTS kamen auch keramische Materialien zum Einsatz. Diese werden im Schlickerguss – einem speziellen Gipsformgussverfahren – verarbeitet.

Um Fragestellungen zur biologischen Verträglichkeit und Zertifizierung der Implantate kümmert sich das Fraunhofer ITEM, um die Simulation der mechanischen Belastungen das Fraunhofer IWM.



Passgenaue Implantate stellen die vorherige Beweglichkeit des Fingers wieder her ohne zu verrutschen

Innovationen am Fraunhofer IAPT

Im Projekt haben die Forschenden am Fraunhofer IAPT mehrere Innovationen entwickelt: Dazu zählt die KI-basierte Berechnung eines dreidimensionalen Implantatdesigns aus 2D-Vorlagen, die inzwischen zum Patent angemeldet ist. Auch die Prozesstechnik ist etwas Besonderes: Weil die Struktur des Implantat-Schafts sehr filigran ist, hat das Team am Fraunhofer IAPT als 3D-Druck-Verfahren das Metall-Binder-Jetting für Titan eingesetzt. Dies ermöglicht die sehr präzise Fertigung der kleinen, komplexen Implantate. Gleichzeitig lässt sich die Oberfläche des Schafts so strukturieren, dass dieser besser in den Knochen einwächst. Zudem minimiert das Verfahren die Nachbearbeitung der Gelenkflächen, die möglichst glatt und reibungsarm sein müssen.

Ein weltweit einmaliges Zentrum

Im Sinne einer schnellen Übertragbarkeit in die klinische und industrielle Anwendung arbeiteten alle Institute während des Projekts gemeinsam an einer institutsübergreifenden, normgerechten digitalen Dokumentation ihrer Prozesse. So ist ein in der Fraunhofer-Gesellschaft und weltweit einmaliges Zentrum für die KI-basierte Entwicklung und zertifizierungskonforme Evaluierung personalisierter Implantate entstanden.



Im Projekt FingerKIt sind bedeutende Verfahren und Methoden entwickelt worden, die sowohl für die Entwicklung individueller Fingerimplantate als auch für verschiedene weitere Implantatentwicklungen genutzt werden können.«

apl.-Prof. Dr. med. Mark Lenz

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Jena



Dr. Philipp Imgrund

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



Erstmals gelang die Automation einer durchgängigen Prozesskette zur Herstellung patientenindividueller Implantate.

Niedrigere Kosten bei besserer Versorgungsqualität



Phillip Gromzig

Tel. +49 40 484010-742
phillip.gromzig@
iapt.fraunhofer.de

Patientenspezifische Implantate

Im Bereich der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie gehört die Versorgung mit Implantaten zum Standard. Doch kommerziell verfügbare, standardisierte Implantate werden den komplexen anatomischen Bedingungen des Gesichtsschädels nicht gerecht. Sie weisen hinsichtlich Geometrie, Passgenauigkeit und Qualität erhebliche Defizite auf. In vielen Indikationsbereichen bieten individuell konstruierte und additiv gefertigte Implantate eine nachhaltigere Sicherung der Patientenversorgung.

Im Projekt »DigiMed« hat das Fraunhofer IAPT zusammen mit dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), und der Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBw H) einen Workflow entwickelt, der die Passgenauigkeit der Implantate ebenso wie die Qualität der Versorgung der Patienten deutlich steigert. Darüber hinaus gelang erstmals die Automation einer durchgängigen Prozesskette zur Herstellung patientenindividueller Implantate am Beispiel der Rekonstruktion des Orbitabodens.

Das Projekt im Überblick

Im Rahmen von »DigiMed« wurden KI-Softwarelösungen entwickelt, die aus medizinischen Bilddaten (DVT-Daten) die relevanten Informationen zum Defekt extrahieren und ein 3D-Modell des vorliegenden Schädels erstellen. Auf Basis dieses Modells wird der Orbitaboden rekonstruiert und ein intaktes Schädelmodell mit Implantat generiert. Die automatische Erstellung findet in zwei Schritten statt: Die virtuelle Rekonstruktion erfolgt durch ein Statistical Shape Modell (SSM), die Designgenerierung des Implantats über anatomische Merkmale.

Durch den neuen Workflow kann die digitale Implantaterzeugung teilautomatisiert erfolgen. Die gesamte digitale Wertschöpfungskette für die Herstellung von Implantaten wurde anhand eines fiktiven medizinischen Anwendungsfalls in einer Laborumgebung demonstriert. Der Ablauf der digitalen Wertschöpfungskette wurde dabei parallel zur physischen Prozesskette aufgezeigt. Dafür wurden Daten des UKE und aus öffentlichen Datenbanken für die Erstellung eines Statistical Shape Models verwendet.

Mit der Automation der Prozessparameterentwicklung für die Additive Fertigung unter Berücksichtigung der individuellen Implantatgeometrie schafft das Fraunhofer IAPT eine neue Basis für die Steigerung der Qualität und Reproduzierbarkeit additiv gefertigter Bauteile. Adaptive Prozessparameter lassen sich somit schichtindividuell anwenden. Im Bereich der Bauteilnachbearbeitung konnte ein vollautomatisiertes Konzept zur Oberflächennachbehandlung realisiert werden.

In einem weiteren Handlungsfeld gelang die Erarbeitung eines MDR-konformen Qualifizierungs- und Zertifizierungskonzeptes für die gesamte Wertschöpfungskette. Sowohl die digitale als auch die physische Prozesskette und deren Schnittstellen, sowie die einzelnen Prozesse wurden im Gesamtkontext berücksichtigt und entsprechend den Vorgaben für eine Zertifizierungsrouten verknüpft.

Qualität und Effizienz steigen

Die digitale Wertschöpfungskette übertrifft die konventionelle Vorgehensweise deutlich an Effizienz und Qualität: Die Vorlaufzeit von der Bildgebung bis zur Operation von aktuell 10 Tagen reduziert sich um bis zu 50 %. Die Kosten und Dauer der Fertigung sinken um bis zu 40 %. Die Qualität steigt dabei signifikant durch eine optimierte Passgenauigkeit, sodass die OP-Zeit um bis zu 20 % reduziert werden konnte.

Patienten und Patientinnen profitieren von einer schnelleren Versorgung, höherer Implantatqualität und Passgenauigkeit. In den Kliniken entlastet der neue Workflow das Personal bei der Diagnose, der Vorbereitung des Implantats sowie bei der Operationsplanung.



Patientenspezifische Rekonstruktion des Orbitabodens



Digitalisierung, 3D-Fertigung und neuartige Materialien führen zu einem Paradigmenwechsel in der medizinischen Welt. Wir bewegen uns weg von standardisierten Implantatgeometrien, hin zu patientenindividuellen Versorgungslösungen.«

Phillip Gromzig

Leiter Zukunftsfeld Life Science,
Fraunhofer IAPT

Industrietransfer per Online-Training



Gefördert durch:
EIT Manufacturing (Nr. 23171)

Lernpfade für nachhaltigere Produkte

Die deutsche Bundesregierung propagiert den Wandel zu einer nachhaltigen Produktion. »Um auch künftig gut leben zu können«, heißt es, »gilt es unseren Konsum und unsere Produktionstechniken zu verändern.«² Doch wie gelingt die Umstellung im laufenden Betrieb?

Nur wer über das Know-how und qualifizierte Mitarbeitende verfügt, kann die Chancen heutiger technologischer Möglichkeiten für eine kontinuierlich nachhaltigere Fertigung ausschöpfen. Die umfassende Kenntnis der Potenziale und Grenzen effizienterer Technologien, wie der Additiven Fertigung, erlaubt die Übersetzung von Innovationen in ressourcenschonende und gleichzeitig funktionale Produkte.

Neue Produkte: Nachhaltig und kosteneffizient

Einen wichtigen Schritt auf dem Weg zur Vermittlung nachhaltiger Produktionstechniken hat das Fraunhofer IAPT In dem Projekt »ADAA – Advanced Design for Advanced Applications« unternommen. Gefördert vom EIT Manufacturing, haben die Universität Bologna, INEGI und Prima Additive unter Federführung des Fraunhofer IAPT ein hochspezifisches Schulungsprogramm aufgebaut. Insgesamt neun Lernpfade richten sich insbesondere an Designer und Produktverantwortliche. Das Programm vermittelt ihnen die Kompetenz, geeignete Baugruppen zu identifizieren und unter Einsatz der Additiven Fertigung nachhaltige und gleichzeitig kosteneffiziente Produkte zu entwickeln.

Zusätzlich können interessierte Lernende ihr Wissen in einem Workshop unter Anleitung von Experten der beteiligten Institutionen in die Praxis übertragen und vertiefen.

Olaf Steinmeier

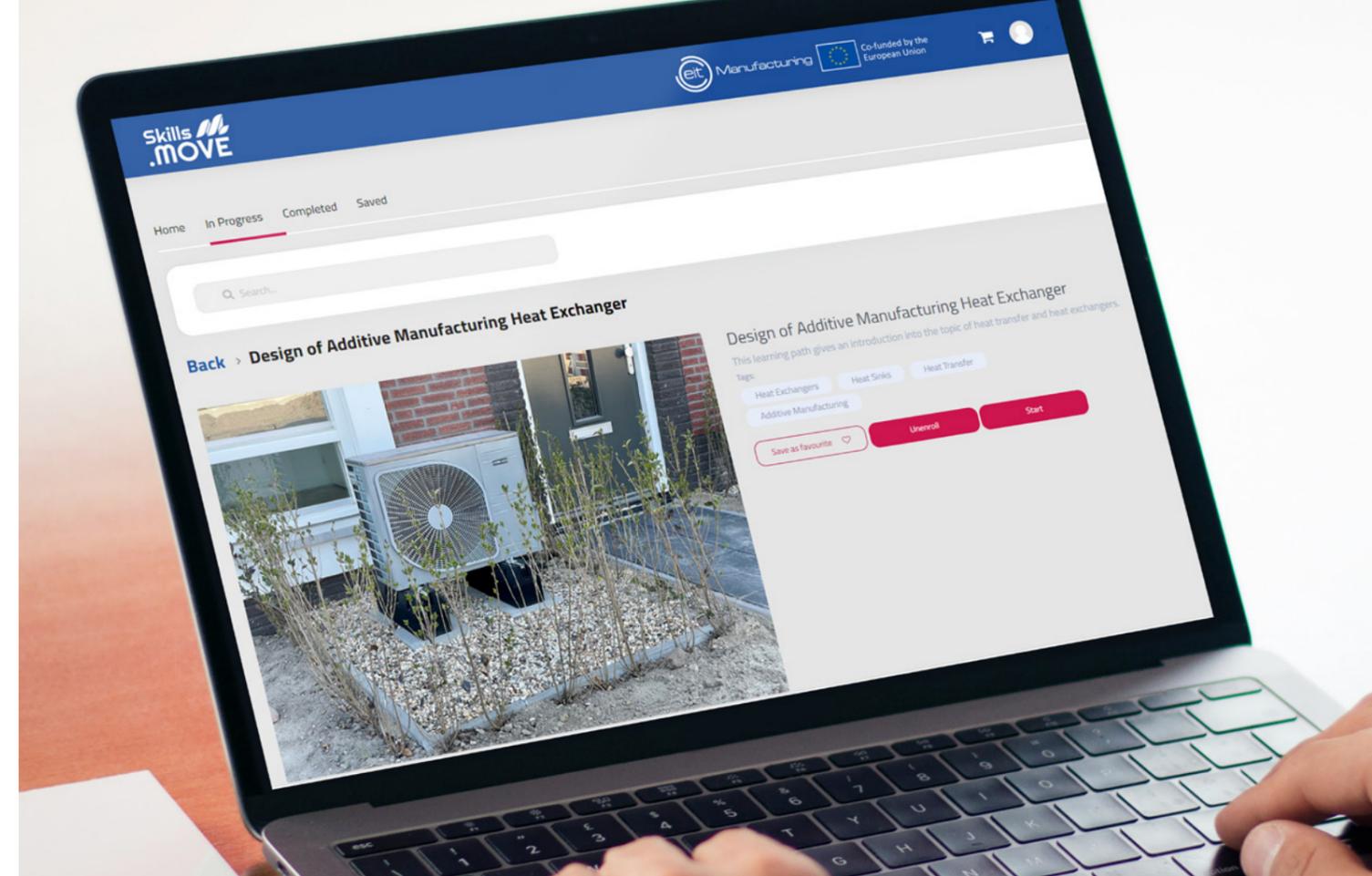
Tel. +49 40 484010-622
olaf.steinmeier@iapt.fraunhofer.de

Lernpfade: Additive Manufacturing für Produkt-Designer

- Topology Optimization for AM
- Biomimetic Design with AM
- Compliant Mechanisms
- Multi-Material Design with AM
- Optimized Acoustics by AM
- Design of AM Heat Exchangers
- Design for Fiber-reinforced Printing
- 4D Printing of Materials
- Design of AM Soft Robotics

Anwendungsfall: Wärmepumpen

Der Lernpfad »Design of Additive Manufacturing Heat Exchangers« vermittelt Konstrukteuren Grundlagenwissen zu Wärmetauschern und geht auf Anwendungsbereiche im Zukunftsfeld Energie ein, wie zum Beispiel in Wärmepumpen. Die Additive Fertigung von Wärmetauschern kann die Effizienz von Wärmepumpen über deren gesamten Lebenszyklus steigern. Nach Abschluss des Lernpfads können Absolventen die erlernten Ansätze zur Optimierung auf eigene Produkte übertragen.



Online-Qualifikation für Fortgeschrittene: Additive Fertigung für neue Designs von Wärmetauschern

Auszeichnung mit dem EITM Non-Degree Label

Die Lernpfade »Topology Optimization for Additive Manufacturing«, »Design of Additive Manufacturing Heat Exchangers« und »Multi-Material Design with Additive Manufacturing« haben ebenso wie der Praxis-Workshop die Auszeichnung »EITM Non-Degree Label« des European Institute of Innovation and Technology erhalten. Zum Abschluss jedes Lernpfads dokumentiert ein Zertifikat die Teilnahme.



Im wettbewerbsintensiven AM-Umfeld profitieren Unternehmen stark von Trainings zu technischen und geschäftlichen Innovationen.«

John Stavridis

PhD Additive Applications Manager & Business Development, Prima Additive

Verfügbarkeit

In der Pilotphase haben rund 100 Lernende aus aller Welt das Programm erfolgreich absolviert. Die Additive Academy® des Fraunhofer IAPT bietet die Kurse einzeln oder als Teil eines bedarfsgerechten, individuell zusammengestellten Schulungsprogramms an.

Wenn Sie das Know-how Ihres Teams ausbauen möchten, schreiben Sie uns gern an academy@iapt.fraunhofer.de.



Die mobile Container-Fertigungseinheit ist als eigenständige Produktionszelle an unterschiedlichen Orten plug & play einsetzbar

Schnelle Instandsetzung



Christian Bartholomae

Tel. +49 40 484010-627
christian.bartholomae@
iapt.fraunhofer.de

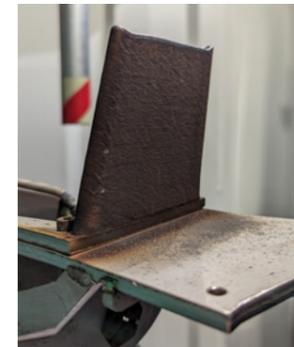
Erfolgreiche militärische Einsätze in Krisengebieten erfordern zu jeder Zeit einsatzfähige Ausrüstung. Defekte und Geräteausfall sind unter gegebenen Einsatzbedingungen absehbar, beispielsweise durch Nutzung oder durch Beschädigungen. Kann in diesen Fällen die Reparatur vor Ort erfolgen, lassen sich lange Transportwege und wertvolle logistische Ressourcen einsparen und der Faktor Zeit bietet einen operationellen Vorteil.

Das Fraunhofer IAPT hat auf dem AM Village 2023, einem 5-tägigen Workshop der European Defence Agency (EDA), der in Ede in den Niederlanden stattfand, die Additive Mobile Factory® vorgestellt und ihre Leistungsfähigkeit im militärischen Einsatz demonstriert.

Die schnelle Instandsetzung defekter Ausrüstungsteile vor Ort durch die Additive Mobile

Factory® trägt dazu bei, den sogenannten »logistischen Fußabdruck« zu reduzieren und die Verfügbarkeit von Einsatzmaterial zu steigern.

Die EU Capability Development Priorities (CDP) der EDA identifiziert Additive Manufacturing als Schlüsseltechnologie mit dem Potenzial Streitkräften im Bereich der Einsatzlogistik einen entscheidenden Vorteil zu verschaffen. Daher wird AM als Technologie mit Gamechanger-Potenzial betrachtet³. Auf dem von der EDA initiierten »AM Village« haben das Fraunhofer IAPT und AM-Experten des Militärs mit der Additive Mobile Factory® täglich wechselnde Reparaturaufgaben gelöst und dabei den Nutzen und die Vorteile von AM für militärische Operationen identifiziert.



Schichtweiser Aufbau der Zinke auf dem Roboterarm der Additive Mobile Factory®



Im Auftragschweißverfahren gedruckte Zinke für das Minenräumgerät

Use Cases im Battle Damage Repair (BDR)

Die Additive Mobile Factory® ist eine modular aufgebaute mobile Container-Fertigungseinheit, die als eigenständige Produktionszelle an unterschiedlichen Orten plug & play einsetzbar ist. Das gesamte Equipment ist integriert in einen Standard-Container und ließ sich mühelos auf dem Landweg zum AM Village in die Niederlande transportieren. Dort angekommen, benötigte der Container nur noch einen Standard-Stromanschluss und die Additive Mobile Factory® war unmittelbar einsatzbereit.

Das AM Village stellte Anwender des Militärs und des Instituts täglich vor neue Herausforderungen, mit denen Soldaten und Soldatinnen im Einsatz typischerweise konfrontiert sind. Dazu zählen Beschädigungen an Fahrzeugen wie zum Beispiel einem Minenräumgerät, an einem Kurbelwellenkopf oder ein defekter Türbeschlag eines Kampffahrzeugs. In diesen und weiteren Anwendungsfällen gelang die Reparatur der Objekte mit der Additive Mobile Factory® jeweils innerhalb weniger Stunden.

Effizienter Einsatz durch Rollenverteilung

Das Team vermaß zunächst das defekte Teil und sandte die ersten Vermessungsergebnisse im sogenannten »reach back Verfahren« an das Fraunhofer IAPT in Deutschland, das die Rolle der Einsatzbasis mit AM-Ingenieurs-Expertise übernahm. Dort entstand aus den Messwerten mit Computer aided Design (CAD) zunächst die Sollgeometrie, von der die Fertigungsstrategie abgeleitet wurde.

Im Anschluss erhielt das qualifizierte Bedienteam vor Ort eine fertige AM-fähige Datei und startete damit die Reparatur per 3D-Druck im Auftragschweißverfahren, auch WAAM genannt. Für Nachbearbeitungen des Ergebnisses ist in der Additive Mobile Factory® eine Fräsvorrichtung integriert und komplementiert additive mit subtraktiven Fertigungsmethoden.

Reparatur vor Ort statt langer Transporte

Wie die Anwendungsfälle auf dem AM Village zeigen, senkt die Additive Mobile Factory® den logistischen Aufwand für den Transport und die Versorgung mit Ersatzteilen von defekten und anschließend reparierten Bauteilen über große Distanzen. In Krisen- und Kriegsgebieten gelingen vor Ort äußerst effiziente und zeitnahe Reparaturen an militärischem Gerät. Die Additive Mobile Factory® ermöglicht den Einsatzkräften AM-Verfahren dort zu nutzen, wo sie ihren Auftrag erfüllen müssen.



Einsatzfähige Ausrüstung ist essenziell für den Erfolg militärischer Einsätze. Mit der schnellen Instandsetzung defekter Ausrüstungsteile vor Ort unterstützt die Additive Mobile Factory® Soldaten und Soldatinnen bei ihrem Auftrag.«

Martin Huber

Projektmanager Deploy and Logistics,
European Defence Agency

AM in der Automobilindustrie

Whitepaper zur Formnext 2023

Als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft ist es unser Ziel, technologische Innovationen zum Wohle der Gesellschaft in den Wirtschaftskreislauf zu bringen. Additive Produktionstechnologien tragen im industriellen Einsatz zu steigender Produktivität, einem schonenden Umgang mit unseren Ressourcen, Resilienz und Wohlstand bei. Das gilt in besonderem Maße für das Zukunftsfeld Mobilität. Doch ihren Nutzen kann die Additive Fertigung nur entfalten, wenn die Branche über das erforderliche Know-how verfügt.

Der Wissenstransfer in die Breite der industriellen Produktion ist Ziel eines Projekts der Mesago Messe Frankfurt als Herausgeber sowie unseres Zukunftsfelds Mobilität in inhaltlicher Verantwortung.

Anlässlich der Messe »Formnext« entstand vergangenes Jahr ein Whitepaper für die Automobilindustrie. Das rund 20-seitige Dokument startet mit einem Überblick über die Additive Fertigung als Ergänzung konventioneller Produktionsmethoden und fokussiert drei der wichtigsten Vorteile:

- Kürzere Innovationszyklen
- Freiheit der Konstruktion
- Bedarfsgerechte Produktion

Von der Theorie führt ein Leitfaden zum erfolgreichen Einsatz der Additiven Fertigung in der Praxis. Produzierende Unternehmen erfahren in zehn Schritten, was zu beachten ist und lernen wichtige Erfolgsfaktoren kennen.



20 Seiten zu Additive Manufacturing in der Automobilindustrie



Ina Ludwig

Tel. +49 40 484010-768
ina.ludwig@
iapt.fraunhofer.de



Als Messeveranstalter wollen wir spezifische Zielgruppen für die Technologien unserer Aussteller erreichen. Mit dem Whitepaper konnten wir Experten aus der Automobilbranche auf Business Cases der Additiven Fertigung sowie die Fachmesse Formnext aufmerksam machen.«

Sascha F. Wenzler

Vice President Formnext,
Mesago Messe Frankfurt GmbH

AM-Potenziale und Success Stories

Ein weiterer großer Inhaltsblock konkretisiert die Anwendungsgebiete in der Fertigung entlang des automobilen Lebenszyklus. Von additiv gefertigten Prototypen zu Ersatzteilen, von Fertigungshilfsmitteln zu Werkzeugen aus dem 3D-Drucker lotet das Whitepaper AM-Potenziale aus, benennt den jeweiligen Erschließungsgrad und weist den Aufwand für die Implementierung aus. AM-Thesen namhafter Experten aus der Automobilindustrie und additive Success Stories der AUDI AG, von Brose und Daimler Truck ergänzen den Einblick aus der Perspektive der anwendenden Unternehmen.

Das Whitepaper verrät am Beispiel der Automobilindustrie, wie Additive Manufacturing Produktivitäts- und Nachhaltigkeitsziele unterstützt und die Position produzierender Unternehmen im internationalen Wettbewerb stärkt. Das Dokument steht auf der Website des Fraunhofer IAPT kostenfrei zum Download zur Verfügung.

Kostenfreier Download



Kuratierende

Das Fraunhofer IAPT dankt seinem Kuratorium für den Einsatz. Wir freuen uns über die gute Zusammenarbeit und können es nicht besser sagen, als unsere Kuratorin Stefanie Brickwede es auf LinkedIn getan hat:



Als Mitglied des Kuratoriums freue ich mich, einen fantastischen Überblick über die aktuellen Projekte zu sehen. Es ist bewundernswert, was das Team um Ingomar Kelbassa für die additive Fertigung tut, indem es konkrete Projekte vorantreibt und vielversprechende Start-ups gründet.»



Stefanie Brickwede
Managing Director,
Mobility goes Additive e.V.



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



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



Christoph Hauck
Vorstand / Member of the Executive Board,
toolcraft AG



Dr. Karsten Heuser
Vice President Additive Manufacturing,
Siemens AG

Weitere Kuratierende im Berichtszeitraum

Klaus von Lepel

Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bez. (BWFGB)
Abteilungsleiter Forschung / W2

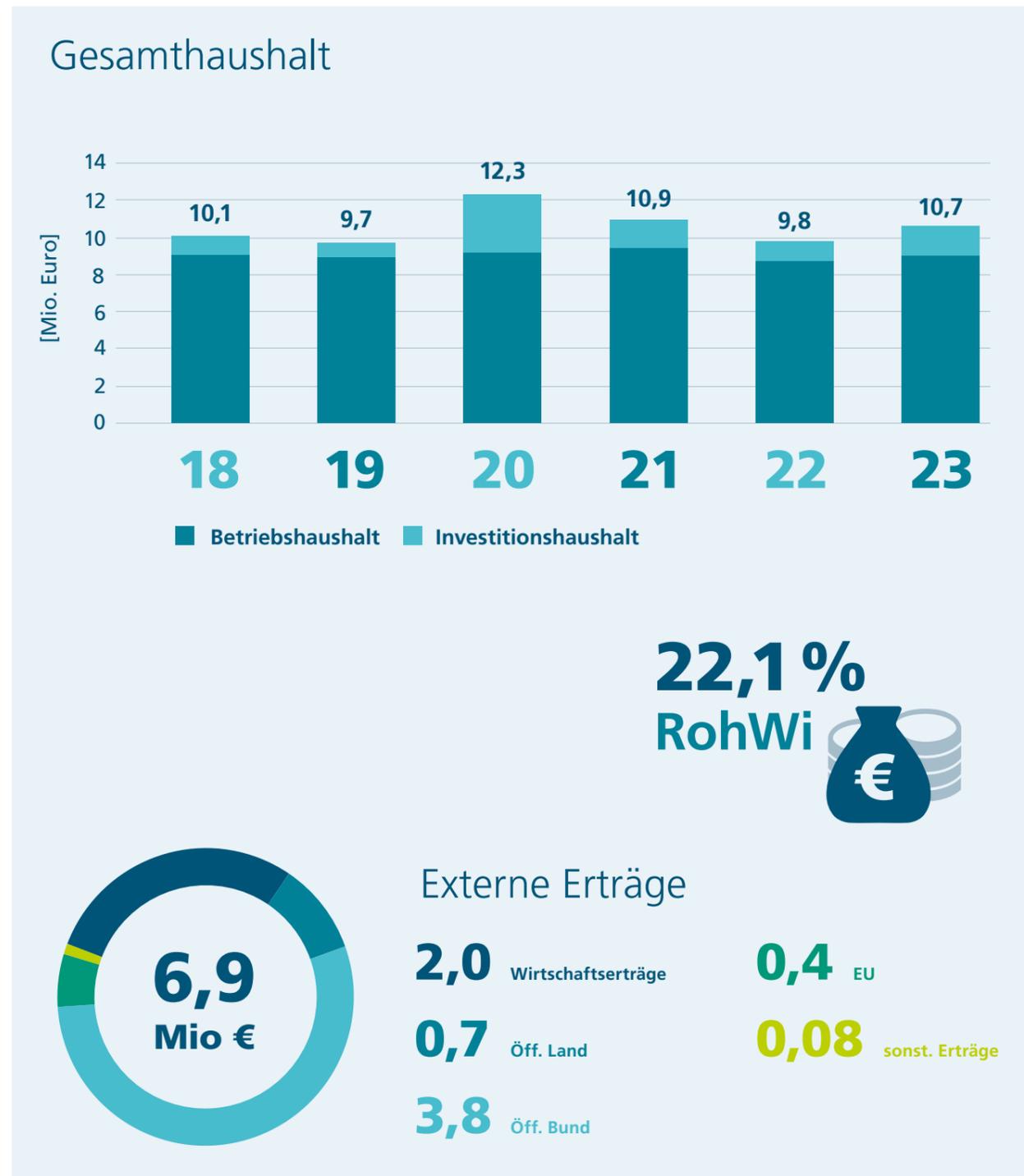
Angela Titzrath

Hamburger Hafen und Logistik AG
Vorstandsvorsitzende

Prof. Dr. Andreas Timm-Giel

Technische Universität Hamburg
Geschäftsführender Präsident

Das Institut in Zahlen



Wissenschaftliche Veröffentlichungen

- BLUNK, Heiko und Arthur SEIBEL (2023). »Design guidelines for metal binder jetting.« *Progress in additive manufacturing* (2023): 1-8.
- HELMHOLZ, J. und VOGT, M. (2023). Evaluating Digital Assistance in Form of Augmented Reality for Manual Processes in the Metal Binder Jetting Process Chain. In: Klahn, C; Meboldt, M; Ferchow, J. (Hrsg.): *Industrializing Additive Manufacturing*. Springer International Publishing, Cham 2024, S. 317–333.
- JOHANNSEN, Jan, Christian LAUHOFF, Thomas NIENDORF, Christoph SCHNITZER, Melanie STENZEL und Markus WEINMANN (2023). Laser beam powder bed fusion of novel biomedical titanium/niobium/tantalum alloys: Powder synthesis, microstructure evolution and mechanical properties. In: *Materials & Design*, Volume 233, 2023, 112265, ISSN 0264-1275.
- SPATZIER, J. und VOGT, M (2023). Wirtschaftliche Betrachtung von Augmented Reality. In: *ZWF 118* (2023) 6, S. 436–442. doi:10.1515/zwf-2023-1083



Konferenzbeiträge 2023

- COUSIN, F., PRAKASH, V. J., WEBER, J. U., KELBASSA, I. (2023). Monitoring and control of laser-based additive manufacturing using convolutional neural nets and reinforcement learning. In: *Proceedings of LiM 2023*.
- GROMZIG, P., BÖHM, C., IMGRUND, P., JOHANNSEN, J., KELBASSA, I., LINDECKE, P., NIGGEMANN, O. (2023). DigiMed: Digital workflow for Additive Manufacturing of patient-specific implants. *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*, 5(S1), 841.
- GROMZIG, P., SMEETS, R. (2023). AI-based 3D-printing strategies for patient specific implants in maxillofacial surgery: Innovation Input. In: *AM Medical Days*. Berlin, 11. – 12. Dezember 2023.
- HERZOG, D., KELBASSA, I., JOHANNSEN, J., KOHLWES, P.; IMGRUND, P.; ROLDAN OSPINA, J. P.; SHIPLEY, J.; MAGNUS-SON, A. (2023). Lean Additive Manufacturing of Titanium Parts in Larger Dimensions and Volumes. In: *15th World Conference on Titanium*. Edinburgh, 12.-16.06.2023.
- JOHANNSEN, J., FAYYAZI, B., STENZEL M., WEINMANN, M.: »Additive Manufacturing and Mechanical Investigations of Novel Biomedical Ti/Nb/Ta Alloys«. In: *Proceedings of DDMC 2023*, Fraunhofer Verlag, ISBN 978-3-8396-1895-0, 2023.
- KOHLWES, P., LUDWIG, I., KOUHESTANI-FAROUJI, A., HERZOG, D., EMMELMANN, C. 2023. Influence Analysis of Individual Powder Properties on L-PBF Process Capability. In: *Proceedings of DDMC 2023*, Fraunhofer Verlag, ISBN 978-3-8396-1895-0.
- WEINMANN, M., STENZEL, M., JOHANNSEN, J., SASS, J.-O., SELLIN, M.-L., LORCK, C., PFÜTZNER, D., LEMBKE, U., KLUSS, D., & BADER, R. (2023). Development of materials for additively manufactured hybrid knee implants. *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*, 5(S1), 823.
- VYKHTAR, B., HARTMANN, S., BUHR, M., KOGEL-HOLLACHER, M., KELBASSA, I. (2023): »Process Digitalization for Deposited Geometries in Laser Metal Deposition«. In: *Proceedings of DDMC 2023*, Fraunhofer Verlag, ISBN 978-3-8396-1895-0.
- JANZEN, K., KALLIES, K. (2023): »Fabrication of patient-specific finger joint implants from Ti-6Al-4V using metal binder jetting«, *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*.
- BECKMANN, F., KALLAGE, P., FORSTER, O. EMMELMANN, C., »Optimierte Schweißbarkeit von laseradditiv gefertigten Aluminiumbauteilen mittels Adjustable Ring Mode Laser«, Tagungsband DVS Congress 2023, Essen, ISBN: 978-3-96144-230-0.
- WEBER, J.U., JÖRSS, H., JANKOWIAK, M. (2024). Systematical Assessment of Automation Potential in Additive Manufacturing Process Chains. In: KLAHN, C., MEBOLDT, M., FERCHOW, J. (eds) *Industrializing Additive Manufacturing*. AMPA 2023. Springer Tracts in Additive Manufacturing. Springer, Cham.
- BAUCH, A., HERZOG, D. (2023). Influence of temperature and beam size on weld track shape in laser powder bed fusion of pure copper using near-infrared laser system. *J. Laser Appl.* 1 February 2024; 36 (1): 012007.
- SASS, J.-O.; SELLIN, M.-L.; KAUERTZ, E.; JOHANNSEN, J.; WEINMANN, M.; STENZEL, M.; VOGEL, D.; JONITZ-HEINCKE, A.; BADER, R. (2023). Mechanical functionality and biocompatibility of Ti-Nb-Ta alloys additively manufactured by laser beam powder bed fusion, Jahrestagung Deutsche Gesellschaft für Biomaterialien e.V., Jena.
- WEINMANN, M.; STENZEL, M.; JOHANNSEN, J. (2023). Laser beam powder bed fusion of novel biomedical Titanium/Niobium/Tantalum alloys, 5th International Symposium Additive Manufacturing (ISAM), Dresden.
- BÖHM, C.; WALTER, J.; JOHANNSEN, J.; GROMZIG, P.; FUEST, S.; IMGRUND, P.; SMEETS, R.; NIGGEMANN, O. (2023): »Development of an adaptive L-PBF and automated post-processing work flow for PSI«, *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*, 5(S1), 801.
- RÖHRICH, L.; EILERMANN, S.; SCHÖFER, F.; IMGRUND, P.; GROMZIG, P.; BÖHM, C.; JOHANNSEN, J.; NGUYEN, A. M.; SEIBEL, A.; AAVANI, F.; FUEST, S.; KRÖSBACHER, J.; VARI, L.; KELBASSA, I.; SMEETS, R.; NIGGEMANN, O. (2023): »Development of AI-based segmentation and anatomical reconstruction for orbital floor implants using medical image data«, *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*, 5(S1), 793.
- SMEETS, R.; FUEST, S.; IMGRUND, P.; GROMZIG, P.; BÖHM, C.; RÖHRICH, L.; SEIBEL, A.; LÖW, Y. M.; LINDECKE, P.; AAVANI, F.; KRÖSBACHER, J.; VARI, L.; EILERMANN, S.; KELBASSA, I.; GOSAU, M.; NIGGEMANN, O. (2023). »AI-based 3D-printing strategies for patient specific implants in maxillofacial surgery«, *Transactions on Additive Manufacturing Meets Medicine*, 5(S1), 815.

Forschung für Mitglieder

Die Additive Alliance® erschließt der AM-Community das »Best of« des Fraunhofer IAPT: Von persönlichem Austausch mit Experten, Spezialistinnen und Anwendern über Trainingseinheiten zu bedarfsgerechter Forschung. So entstehen jedes Jahr auch drei Deep Dives zu je einem AM-Thema. Welchen Themen unsere Forscher und Wissenschaftlerinnen sich widmen, entscheiden die Mitglieder der Additive Alliance® mit ihrer Stimme. Das Fraunhofer IAPT führt die Studien durch und teilt die Ergebnisse in den Deep Dives in der Member Area exklusiv mit den Mitgliedern der Additive Alliance®.



Deep Dives 2023

- HELMHOLTZ, Johannes und Maximilian VOGT, 2023. Artificial Intelligence in additive production: applications and opportunities. In: Additive Alliance. Hamburg, 2023. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- HERMANS, Lennard und Lennart WAALKES, 2023. Metal SLS – a new alternative for LPBF? In: Additive Alliance. Hamburg, 2023. Hamburg: Fraunhofer IAPT.
- LAU, Robert und Hannes ZAPF, 2023. Sustainability in AM – Data generation and evaluation using standardized methods. In: Additive Alliance. Hamburg, 2023. Hamburg: Fraunhofer IAPT.



Nachhaltiger fertigen

Mit Directed Energy Deposition (DED) CO₂-Emissionen senken

Die industrielle Produktion trägt in erheblichem Maß zu steigenden globalen CO₂-Emissionen bei. Metallbasierte Additive Fertigungstechnologien wie Directed Energy Deposition (DED) eröffnen eine ressourcenschonende und energieeffiziente Alternative zur herkömmlichen Produktion. Unter anderem reduziert Additive Manufacturing den Materialabfall, ermöglicht energiesparende Leichtbaukonzepte und eliminiert mit lokaler Produktion den CO₂-Ausstoß langer Transportwege.

Die Additive Produktion senkt die CO₂-Emissionen von Produkten entlang ihres gesamten Lebenszyklus. Doch wie gelingt der Übergang zu nachhaltigeren Fertigungswegen?

Erfolgsfaktoren im Blick

Am Anfang steht ein besseres und spezifisches Verständnis der Auswirkungsfaktoren auf Ressourcen- und Energieverbrauch. Die Analyse der verfügbaren Daten entscheidet über den Erfolg künftiger Optimierungen. Bisher ist die Datenlage insbesondere für AM-Prozesse allerdings schwach.

Die Mitglieder der Additive Alliance® haben für einen der drei Deep Dives des vergangenen Jahres ein Themenfeld gewählt, das sich auf die Untersuchung von DED-Prozessen konzentriert. Der Deep Dive liefert einen Überblick über Methoden zur Lebenszyklus-Bewertung (LCA), eine Präsentation von Material- und Prozessdaten sowie eine Auswirkungsanalyse und den Vergleich zur konventionellen Fertigung. Mitgliedern der Additive Alliance® ebnet der Deep Dive den Weg zu einer nachhaltigeren Fertigung mit DED.

Kerninhalte des Deep Dives

- Methoden zur Lebenszyklus-Bewertung
- Daten zur Materialverarbeitung und DED-Fertigung
- Auswirkungsanalyse und Vergleich zur konventionellen Fertigung

Der Deep Dive steht Mitgliedern der Additive Alliance® zum Download im Mitgliederbereich zur Verfügung.



Patenterteilungen

2023

Resorbierbare Implantate mit gesteuerter Degradation

DE102021103786A1

Erfinder: Janzen, Kevin; Imgrund, Philipp;
Buresch, Hendrik; Ebel, Thomas

**Darüber hinaus gab es insgesamt
sechs patentrechtliche Anmeldungen
sowie zwei Erfindungsmeldungen.**

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. Gemeinsam mit der Helmut-Schmidt-Universität konnte das Projekt DigiMed (FKZ: EFRE/ REACT-EU 51164122) erfolgreich in 2023 abgeschlossen und eine neue digitale und physische Fertigungskette für eine optimierte Patientenversorgung aufgezeigt werden. Für das Jahr 2024 sind weitere Kooperationsprojekte zur Entwicklung smarterer Wundaufgaben und 3D-gedruckte Gesichtsepithesen geplant.



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® ist das industrielle Forschungsnetzwerk für Additive Fertigung der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Fraunhofer IAPT ist Organisator dieses Netzwerks. Im Rahmen der Additive Alliance® organisiert das Fraunhofer IAPT Veranstaltungen und vermittelt Unternehmen Chancen der Additiven Fertigung. Das Konzept verbindet Vorträge und Trainings des Fraunhofer IAPT mit Anwenderberichten und Networking-Angeboten. In den Jahren 2021 und 2022 haben jeweils zwei Veranstaltungen stattgefunden. Zudem haben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des Fraunhofer IAPT Forschungen zu drei von den Mitgliedern gewählten Herausforderungen der Additiven Fertigung durchgeführt. Die resultierenden Deep Dives stehen den Mitgliedern der Additive Alliance® im ersten Jahr nach Veröffentlichung exklusiv zur Verfügung. Mesago Messe Frankfurt, Veranstalter der Formnext, ist seit 2020 offizieller Sponsor und Kooperationspartner der Additive Alliance® und des Fraunhofer IAPT.



Sponsored by
formnext

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 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.



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.



Fraunhofer Industrial Application Center Quantum Computing Hamburg (Fraunhofer IQHH)

Gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten ITMP, IAP und dem Fraunhofer CML hat das Fraunhofer IAPT im Jahr 2023 das »Fraunhofer Industrial Application Center Quantum Computing Hamburg« (Fraunhofer IQHH) in Form einer virtuellen Organisation gegründet. Die vier Partner arbeiten zusammen, um Ressourcen und Kapazitäten im Bereich der neuen Quantentechnologie weiterzuentwickeln.



Quantencomputer können in kürzester Zeit Rechnungen durchführen, für die herkömmliche Computer Jahre bräuchten. Mit ihrer Kapazität definieren Quantencomputer neu, was sich berechnen lässt. Sie eröffnen Wissenschaft und Wirtschaft enorme Möglichkeiten, Produkte und Produktionsprozesse auf Basis innovativer Materialien sowie logistischer Prozesse und Systeme zu gestalten und zu optimieren. Die Hamburger Wirtschaft hat mit dem Fraunhofer IQHH ein einmaliges, anwendungsorientiertes Kompetenz- und Wissensangebot erhalten.

Das Fraunhofer IQHH arbeitet auch mit anderen Netzwerken wie dem Hamburg Quantum Innovation Capital (hqic) und dem Fraunhofer-Kompetenznetzwerk Quantum Computing zusammen. So kann das Anwendungszentrum IQHH bei Bedarf auf die umfangreiche Wissens- und Kompetenzbasis der 12 Fraunhofer-Institute im Fraunhofer-Kompetenznetzwerk Quantum Computing zurückgreifen. Zudem hat Fraunhofer im Rahmen einer nationalen Kooperation mit IBM einen bevorzugten Zugriff auf den IBM Quantum System One, der als einziger Quantencomputer aktuell mit gesichertem IP-Zugriff einsetzbar ist.

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

Catharina Clemens

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, 2024

Bildnachweis

Titelbild: © Fraunhofer IAPT

Seiten 4, 6, 9, 11, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29
© Fraunhofer IAPT

Seite 7, Abb. unten: ilyasov

Seite 8, Maxim

Seite 12,

Abb. oben links: k_e_n-stock.adobe.com

Abb. oben rechts: metamorworks-stock.adobe.com

Abb. unten links: metamorworks-stock.adobe.com

Abb. unten rechts: ipopba-stock.adobe.com

Seite 19, Abb. oben: EIT Manufacturing und agefis

Seite 23, Abb. oben: kobuagency

Seite 24, Abb. oben: Mobility goes Additive e.V.

Seite 24, Abb. unten: Siemens AG

Seite 25, Abb. oben: Coherent Inc.

Seite 23, Abb. mittig: toolcraft AG

Seite 23, Abb. unten: EOS GmbH

Seite 26, onepphoto

Seite 30, fizkes

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] Nachhaltig produzieren und konsumieren (bundesregierung.de)
[https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/
nachhaltigkeitspolitik/produzieren-konsumieren-181666](https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/produzieren-konsumieren-181666)
- [3] media-version--am-village-2023.pdf (europa.eu)
[https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/
media-version--am-village-2023.pdf](https://eda.europa.eu/docs/default-source/documents/media-version--am-village-2023.pdf)

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