



Dresden.
Dresden

Revolution in 3D

Additiv-Generative Fertigung in Dresden



Grenzen des Machbaren überwinden

Das derzeit größte Konsortium zur additiv-generativen Fertigung in Deutschland und Europa „AGENT-3D“ wird in Dresden koordiniert. Einmalig sind die hier verfolgte wissenschaftlich-technische Bandbreite des F&E-Ansatzes und die Werkstoffpalette: von Metallen, Kunststoffen, Keramiken bis zu Verbundwerkstoffen.



„AGENT-3D ist das bundesweit größte Verbundvorhaben zur generativen Fertigung. Mit mehr als 100 Partnern aus Industrie und Wissenschaft werden hier Lösungen für die Produktherstellung der Zukunft erarbeitet, die mit konventionellen Technologien nicht oder nur mit unwirtschaftlich großem Aufwand erzielt werden können.“

Prof. Dr.-Ing. Christoph Leyens
Leiter AGENT-3D

90 Millionen Euro Förder- und Industriemittel fließen bis 2019 in die Arbeit der strategischen Allianz, koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden.

Werkstücke mit komplizierter Geometrie, geringe Stückzahlen mit hoher Variantenvielfalt oder der Einsatz kostenintensiver Werkstoffe stellen die Akteure vor besondere Herausforderungen. Sie sollen zukünftig mit Hilfe von 3D-Drucktechniken, z. B. laser- und elektronenstrahlunterstützten Fertigungsverfahren hergestellt werden. Dabei werden Werkstücke auf Basis eines 3D-CAD-Datensatzes mittels schichtweisen Auftragens von Material gefertigt. Der Werkstoffeinsatz erfolgt nur dort, wo es das Bauteil erfordert. Komplexe Geometrien werden unmittelbar aufgebaut, aufwändige Nachbearbeitungs- und Zerspanungsarbeiten damit minimiert. Das spart Kosten, Zeit und Ressourcen bei der Herstellung, Lagerung und im Idealfall entsteht das Produkt am Einsatzort.

Mehr als 20 Technologien und Verfahren werden im Verbund AGENT-3D aktuell entwickelt. Die Ergebnisse eröffnen neue Welten und Wettbewerbsvorteile für den Auto- und Flugzeugbau, Maschinenbau, aber genauso für Medizintechnik oder den großen Markt der Haushaltsgeräte. Großunternehmen, wie die Siemens AG, Rolls Royce Deutschland oder Airbus Group Innovation sind Treiber im Konsortium. Auch regionale und überregionale KMU und Forschungseinrichtungen werden als kompetente Partner geschätzt.

Gedruckte Thermoelektrische Module mit flexibler Geometrie



Forschung

TU Dresden

- Institut für Leichtbau- und Kunststofftechnik ILK
- Professur für Werkstofftechnik
- Professur für Baumaschinen
- Lehrstuhl Konstruktionstechnik CAD
- Institut für Fertigungstechnik LOT
- Institut für Feinwerktechnik und Elektronik-Design IFTE

Fraunhofer-Institut für

- Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung IFAM
- Keramische Technologien und Systeme IKTS
- Werkstoff- und Strahltechnik IWS
- Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

HTW Dresden, Maschinenbau/ Additive Manufacturing

- Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung IFW
- Laserinstitut Hochschule Mittweida

Unternehmen (Auswahl)

Fahrzeug-/Maschinenbau/

Luft- und Raumfahrt/Energie

- PTZ-Prototypenzentrum Dresden GmbH
- ILK gGmbH Dresden
- ALOtec GmbH Kesselsdorf
- GfE-FREMAT Freiberg
- 3D MicroPrint GmbH Chemnitz

Biomaterialien

- InnoTERE GmbH, Radebeul
- H+E Produktentwicklung GmbH, Moritzburg
- stamos + braun prothesenwerk gmbh, Dresden

Software

- Symate GmbH, Dresden
- ITI GmbH, Dresden

Kompetenzzentren

Additiv-generative Fertigung AGENT-3D

- Gewinner-Konsortium des BMBF Zwanzig20-Wettbewerbs
 - Konsortialleitung Fraunhofer IWS
 - 45 Mio. Euro Fördermittel
 - Projektpartner: 112
- www.agent3d.de

Netzwerk „AGENT-3D e.V.“

- 2015 als Dachorganisation für den Innovationsverbund gegründet
 - Vereinsmitglieder: 66
 - Vorstand Fraunhofer IWS, GfE-FREMAT/Freiberg, Siemens AG/Berlin
- www.agent3d.de

Zentrum für Additive Fertigung (AMCD)

- Bündelung Know-how Fraunhofer IWS und TU Dresden
- neue Horizonte bei der Bauteilgestaltung und der Kombination von Funktionen, wie Druck von Leiterbahnen und Sensoren in Bauteile
- besonderes Alleinstellungsmerkmal: ausgeprägte Verfahrens- und Werkstoffkompetenz der beteiligten Forscher

www.iws.fraunhofer.de/generativfertigung

Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung

- c/o Fraunhofer IWU, Institutsteil Dresden
- Mitglieder: 15 Institute
 - gesamte Prozesskette der generativen Fertigung
- www.generativ.fraunhofer.de

Netzwerk Strahlschmelzen

- c/o Fraunhofer IWU, Institutsteil Dresden
- gebündelte Kompetenz entlang der gesamten Prozesskette der generativen Strahlschmelz-Technologie
 - Projektpartner: 10
- www.strahlschmelzen.de

Dresdner Erfolgsmodelle

Dresdner Know-how macht neu

Neue Produkte entstehen als eine Idee. Bis zum fertigen Produkt braucht es viel Arbeit und Zeit. Mit den Fertigungsmöglichkeiten bei der PTZ-Prototypenzentrum GmbH werden Bauteile vor Serienstart für Präsentationen und Leistungstests aufgebaut, um die Entwicklungszeiten zu verkürzen. Schon frühzeitig wurden dazu bei PTZ additiv-generative Verfahren in Einsatz gebracht, die dem Unternehmen eine Vorreiterrolle verschafft haben. Fahrradteile, Elektrogeräte, Motorenkomponenten oder Medizintechnik – quer durch alle Branchen stützen sich Entwicklungen auf die vielfältigen Technologien aus dem Hause PTZ. Die 20 Mitarbeiter des Dresdner Unternehmens beliefern damit seit 1996 ein breites Feld von Mittelstand bis Großunternehmen, wozu unter anderem Namen wie Canyon, Bosch, Frese-nius oder auch Ferrari zählen.



„Das breite Spektrum an kompetenten Firmen und Forschungseinrichtungen aus allen Gebieten der Fertigungs- und Werkstofftechnik, unter anderem auch speziell aus dem Bereich der Laseranwendungen, hat in Dresden ein spannendes Kompetenz-Portfolio für additiv-generative Verfahren geschaffen.“

Detlef Kistenmacher

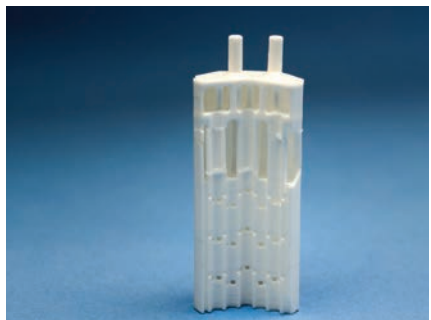
Geschäftsführer PTZ-Prototypenzentrum Dresden GmbH

Kompetenz in Werkstoff- und Fertigungstechnik

Für die flexible und effiziente Fertigung individualisierter Produkte entwickelt das Fraunhofer IWS generative Technologien und Prozesse, mit denen moderne Konstruktionswerkstoffe zu funktionalen Bauteilen und Strukturen verarbeitet werden können. Die zur Verfügung stehende breite Verfahrenspalette umfasst unter anderem: Laser-Auftragschweißen mittels Pulver und Draht (DMD), Selektives Laser- und Elektronenstrahlumschmelzen (SLM und EBM) sowie 3D-Druck für metallische und intermetallische Werkstoffe, Kunststoffe, Funktionswerkstoffe sowie Multimaterialsysteme. Neben der Prozessentwicklung steht die Entwicklung von Systemtechnik, Sensorik und Prozessdiagnostik im Mittelpunkt. Die im IWS vorliegenden umfangreichen Erfahrungen zur Prozesssimulation, Kurzzeit-Metallurgie sowie Werkstoffcharakterisierung fließen in die Entwicklungsarbeiten mit ein.

Gedruckte Energietechnologien

Die ILK gGmbH bringt sich aktiv in die AGENT-3D-Projekte ein. Die Kompetenzen des Forschungsunternehmens sind für die Konstruktion und Berechnungen bei Energieanwendungen gefragt. Nach Fertigung werden in Testläufen die Dichtheit, Druckfestigkeit, Druckverluste und Wärmeleistung von Mikrowärmeübertragern untersucht.



Keramischer Mikroreaktor mit hochkomplexen Kanalstrukturen

Spezialist für Pulvertechnologien

Beim Fraunhofer IFAM als Experten für Pulvertechnologien, kommt neben dreidimensionalem Siebdruck auch das hochmoderne 3D-Schablonendruckverfahren zum Einsatz. Bei beiden Verfahren werden strukturierte Masken zur Bauteilgenerierung genutzt, die eine bessere Oberflächengüte, hohe Auflösungen sowie innovative geometrische Möglichkeiten in der Bauteilfertigung erlauben. So ist etwa die Herstellung von Brücken über zwei Millimeter ohne sonst erforderliche Stützstruktur möglich.

Ein weiterer Schwerpunkt ist das Electron Beam Melting (EBM), ein pulverbettbasiertes Strahlschmelzverfahren, bei dem Pulver schichtweise selektiv durch den Elektronenstrahl aufgeschmolzen wird. Es besitzt ein besonders großes Potenzial für die Fertigung formkomplexer Bauteile. Aktuell wird dazu ein Anwenderzentrum aufgebaut, in dem zukünftig Fragen wie Werkstoffentwicklung, Bauteildesign und -test sowie die Herstellung von Prototypen und Kleinserien adressiert werden.

Keramik ganz filigran und individuell

Das Fraunhofer IKTS, größtes Keramikforschungsinstitut Europas, realisiert hochfiligrane, individualisierte Keramikbauteile dank additiver Fertigung werkzeugfrei und schnell. Bisher ausschließlich in der Kunststoff- und Metallindustrie verfügbar, ist dies nun auch für die Herstellung von komplizierten Geometrien aus langzeitstabiler, temperatur-, verschleiß- und korrosionsbeständiger Keramik möglich. Dafür kommen u. a. bei der lithografiebasierten Keramikfertigung (LCM) Suspensionen zum Einsatz, in denen das Keramikpulver in einem photopolymerisierbaren organischen Bindersystem homogen dispergiert ist. Durch selektive Maskenbelichtung dieser Suspension entsteht der ungebrannte Keramik-Rohling entsprechend des CAD-Datenmodells. Im Wärmebehand-

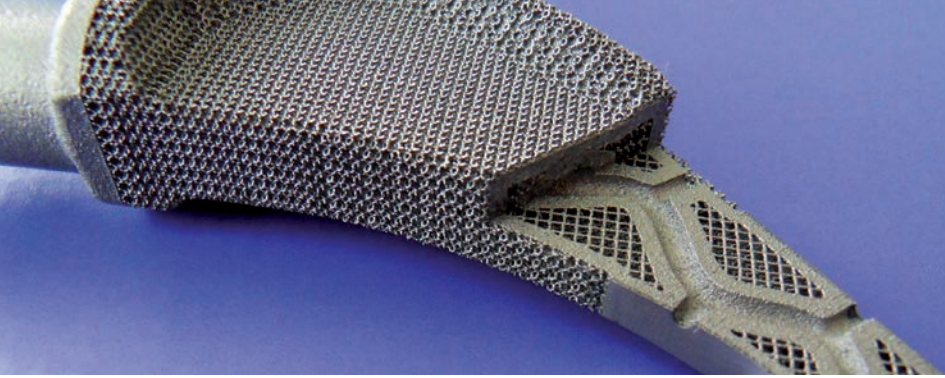
lungsprozess werden aus diesem die für die Formgebung erforderlichen Zusatzstoffe wieder entfernt und er wird dicht gesintert. Die mechanischen Eigenschaften sind vergleichbar mit konventionell hergestellten Keramiken. Neben der optimalen Auslegung der Anlagentechnik stehen auch die Entwicklung multifunktionaler Bauteile durch die Kombination verschiedener additiver Fertigungsverfahren und verschiedener Werkstoffe oder Werkstoffklassen im Fokus. Auf diese Weise soll es zukünftig gelingen, keramische Bauteile höchster geometrischer Komplexität mit zusätzlichen Funktionalitäten, wie z. B. mit Heizleiterstrukturen oder sensorischen Eigenschaften auszustatten.

Exzellente Materialkompetenz

Das Leibniz IFW, eines der weltweit führenden Forschungsinstitute auf dem Gebiet der Festkörper- und Werkstoffforschung, arbeitet auf dem Gebiet der additiven-generativen Fertigung an Projekten zur Materialentwicklung für selektives Laserschmelzen (SLM). Im Fokus stehen Titan-, Eisen- und Nickellegierungen sowie hochfeste Aluminiumlegierungen. Neben der Parameteranpassung für bekannte Legierungen geht es auch um die Entwicklung neuer Legierungen mit konkreten, vom Anwender definierten Eigenschaften.

Bionisch verstärkt

Mittels generativer Verfahren fertigt das ILK der TU Dresden hybride Leichtbaustrukturen für höchste Beanspruchungen mit durchgängiger Faserverstärkung. Diese ermöglichen höchste Steifigkeit sowie Festigkeit und eine kostengünstige, effiziente Herstellung komplexer Bauteile. Im Fokus der Forschungsaktivitäten am ILK stehen der gezielte Einsatz von Hochleistungswerkstoffen und deren synergetische Verbindung für einen ressourcenschonenden und kosteneffizienten Multi-Material-Leichtbau.



Durch Laserstrahlschmelzen gefertigtes Hüftschaff-Implantat mit poröser Oberfläche und funktionalen Elementen



"Für uns als innovatives Unternehmen ist Dresden ein exzellenter Standort, um in enger Zusammenarbeit mit Forschern und Klinikern neue Produkte für die Behandlung von Knochenschäden zu erforschen, zu entwickeln, herzustellen und als Medizinprodukte zu vertreiben."

Dr. Berthold Nies

Geschäftsführer InnoTERE GmbH

Mildes Klima für Implantate

Die InnoTERE GmbH hat eine einzigartige Technologieplattform entwickelt, die auf der Prozessierung synthetischer Komponenten zu einer Calciumphosphat-Zementpaste beruht, die als künstlicher Knochen völlig neue Möglichkeiten in der Behandlung von Knochendefekten bietet. Ein zentrales Arbeitsfeld ist die Nutzung der 3D-Drucktechnik zur Erzeugung von soliden Formkörpern unter Raumbedingungen, ohne dass wie sonst üblich eine Hochtemperaturbehandlung (Sintern) notwendig ist. Das Leistungsspektrum reicht hier von einfachen Standardgeometrien für Forschungszwecke bis hin zu hochkomplexen Strukturen, die exakt nach Kundenwunsch konstruiert und gedruckt werden. Diese Entwicklungen werden als Medizinprodukt für die Knochenregeneration zugelassen und sollen zukünftig auch den hochinnovativen Bereich der Individualimplantate abdecken. Dazu arbeitet die InnoTERE GmbH

eng mit Klinikern, akademischen und industriellen Partnern im regionalen und im internationalen Umfeld zusammen.

Funktionsintegration

Am Institutsteil Dresden des Fraunhofer IWU steht die Funktionsintegration in Implantate mit generativen Fertigungstechnologien im Fokus. Funktionshöhlräume und -kanäle dienen so bspw. als Medikamentendepot. Durch die Integration von Sensorik und Aktorik können längere Verweildauern des Implantats im Körper bis hin zur lebenslangen Nutzung ermöglicht werden. Topologieoptimierte Implantat-Module sind leichter und erhöhen den Patientenkomfort. Das Fraunhofer IWU koordiniert die Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung und das Netzwerk Strahlschmelzen. Neben diesen Anwendungen für biomedizinische Implantate erforscht das Institut weitere Anwendungsgebiete generativer Fertigung, wie den Werkzeug- und Formenbau zur Optimierung der Fertigung im Kunststoff-Spritzgießen, Leichtmetall-Druckgießen und in der Umformtechnik.

Pionierarbeit

Die Firma H+E Produktentwicklung GmbH vereint die zentrale Produktentwicklung über Design, Berechnung und Bauteilauslegung, Simulation sowie Verfahrensgestaltung. Rund 40 Mitarbeiter sind hier tätig. Bereits seit 2005 beschäftigt sich das Unternehmen mit der Herstellung konturgetreuer, filigraner Strukturen mit Schwerpunktsetzung auf Implantaten aus Reintitan. In Verbundprojekten zu generativen Fertigungsverfahren, unter anderem mit der TU Dresden und dem Universitätsklinikum Dresden, wurden diese Kompetenzen kontinuierlich ausgebaut. Ein dabei gemeinsam entwickeltes Unterkieferimplantat konnte 2012 weltweit das erste Mal beim Menschen eingepflanzt werden.

Neue Impulse mittels CAD

Die Forschungsarbeiten im Lehrstuhl Konstruktionstechnik/CAD konzentrieren sich auf moderne Prozesse in der konstruktiven Entwicklung.

Forschungsziel für die generative Fertigung ist es, die Informationsversorgung effizienter, spezifischer und fundierter zu realisieren. Dabei werden grundlegende Untersuchungen zu Konstruktionsrichtlinien für ganz konkrete Verfahren, zur Einbettung der topologieoptimierten Gestaltung von Bauteilen und zu effektiven 3D-Mess- und Auswertemethoden durchgeführt.

Dank der Expertise zur Auswertung medizinischer Bilddaten für die Konstruktion und generative Fertigung individueller Implantate, wurde z. B. ein Prozess zur individuellen Patientenversorgung mittels generativ gefertigter Unterkieferimplantate aus Titan entwickelt und realisiert. Dabei arbeiten die H+E Produktentwicklung GmbH sowie Mitarbeiter aus der MKG-Chirurgie des Universitätsklinikums Dresden eng zusammen.

Plattform für Parameter- und Prozessoptimierung

Die Symate GmbH ist Hersteller der IoT-Plattform Detact® für Ingenieure und unterstützt deren Aufgaben zur Entwicklung und Verbesserung von Hochtechnologien wie additiv-generative Fertigungsverfahren. Symate vereint dazu die Kompetenzen der Informatik, der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften, um heterogene Datenquellen der Produktionstechnik aufgabengerecht in Struktur zu bringen und zu einem analysefähigen Datenbestand zusammenzuführen. Die in Detact® integrierten Analysefunktionen helfen den Ingenieuren, Wechselwirkungen zwischen Technologie und Produkteigenschaften quantitativ zu ermitteln und schließlich das erforderliche Prozessverständnis systematisch und effizient aufzubauen. Dies ist besonders für die Wissenschaftler in „Agent-3D“ interessant.

Für die wirtschaftliche Anwendung bietet Detact® zudem die notwendige Unterstützung zur Überwachung und Optimierung der Technologie- und Produktparameter, um eine qualitätsgerechte, reproduzierbare Fertigung absichern zu können. Symate ist eine Ausgründung aus der TU Dresden.



„In Dresden wurde vor rund zehn Jahren mit additiv-generativen Fertigungsverfahren auf Basis metallischer Werkstoffe begonnen. Im Zusammenspiel mit unserer CAD-Erfahrung verschafft uns das einen wichtigen Vorlauf.“

Dr.-Ing. habil. Christine Schöne
TU Dresden

Simulation für Prototypen

Die ITI GmbH ist Teil der französischen ESI Gruppe, einem der weltweit agierenden Pioniere und Hauptakteure im virtuellen Prototyping. Im Bereich 3D-Druck bietet ITI sowohl für Maschinenhersteller als auch für Entwickler und Zulieferer Lösungen für alle Phasen der Produktentwicklung. Mit der selbst entwickelten Simulationssoftware SimulationX lassen sich neue Prototypen unter Berücksichtigung wichtiger dynamischer Effekte schnell und effizient erstellen, Variantenstudien zur Identifizierung von Optimierungspotenzialen durchführen, zuverlässige Aussagen zum Energieverbrauch treffen und Maschinen virtuell in Echtzeit in Betrieb nehmen. Zum ITI-Kundenkreis zählen renommierte Unternehmen wie ABB Automation, Bosch Rexroth, Ferromatik Milacron, Fuji Electric, Karl Mayer Textilmaschinenfabrik, Mitsubishi Electric, Siemens Large Drives und Voith Paper.

Diodenlaser und Draht – ein starkes Team beim Auftragschweißen und Generieren



Impressum

Herausgeberin:
Landeshauptstadt Dresden

Amt für Wirtschaftsförderung
Telefon (03 51) 4 88 87 00
Telefax (03 51) 4 88 87 03
E-Mail wirtschaftsfoerderung@dresden.de

Amt für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Telefon (03 51) 4 88 23 90
Telefax (03 51) 4 88 22 38
E-Mail presse@dresden.de

Postfach 12 00 20
01001 Dresden
www.dresden.de

Zentraler Behördenruf 115 – Wir lieben Fragen

Fotos:
Titel: Fraunhofer IWS, Seite 2: Fraunhofer IWS, Seite 4: PTZ-Prototy-
pen GmbH, Fraunhofer IKTS, Seite 5: Fraunhofer IKTS, Seite 6: Fraun-
hofer IWU, InnoTERE GmbH, Seite 7: TU Dresden, Fraunhofer IWS

Druck: Addprint AG
April 2017

Kein Zugang für verschlüsselte elektronische Dokumente.
Elektronische Dokumente mit qualifizierter elektronischer
Signatur können über ein Formular unter www.dresden.de/kontakt
eingereicht werden. Dieses Informationsmaterial ist Teil der
Öffentlichkeitsarbeit der Landeshauptstadt Dresden. Es darf
nicht zur Wahlwerbung benutzt werden. Parteien können es
jedoch zur Unterrichtung ihrer Mitglieder verwenden.