



Projekt:	DPP- Direct
Koordinator:	RWTH Aachen Christian Hinke Steinbachstrasse 15 52074 Aachen Tel.: 0241/8906-352 christian.hinke@ilt.rwth-aachen.de
Projektvolumen:	2,7 Mio € (ca. 73 % Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.07.2015 bis 30.09.2019
Projektpartner:	➔ Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Aachen ➔ ACCESS e.V., Aachen ➔ SLM Solutions GmbH, Lübeck

Forschungscampus – Nachhaltige Innovationsprozesse durch räumliche Nähe!

Ziel des Forschungscampus Digital Photonic Production ist die Erforschung von neuen Methoden und grundlegenden physikalischen Effekten für die Nutzung von Licht als Werkzeug in der Produktion, insbesondere in den Zukunftsthemen Energie, Gesundheit, Mobilität, Sicherheit sowie Informations- und Kommunikationstechnik. Mit dem Forschungscampus Digital Photonic Production wird eine neue Form der langfristigen und systematischen Kooperation zwischen Universität, Fraunhofer-Gesellschaft und derzeit 28 Partnern aus der Industrie unter einem Dach etabliert. Ziel dieser Zusammenarbeit ist die komplementäre Bündelung der verschiedenen Ressourcen mit einem neuen Schwerpunkt in der gemeinsamen anwendungsorientierten Grundlagenforschung.

Der Forschungscampus DPP ergänzt in idealer und komplementärer Weise die etablierte anwendungsorientierte FuE-Verbundforschung im Bereich der Photonik in Aachen. Mit dem Prinzip der räumlichen Nähe wird das enorme Synergiepotential einer gemeinsamen Forschung unter einem Dach realisiert. Forscher aus Wissenschaft und Wirtschaft können in gemeinsamen Arbeitsgruppen im Tagesgeschäft zusammenarbeiten, gemeinsam auf Geräte und Anlagen zugreifen sowie Ergebnisse und Risiken teilen. Mit dem Prinzip der langfristigen Bindung wird die systematische Abstimmung und Durchführung von gemeinsamer anwendungsorientierter Grundlagenforschung ermöglicht.



Bild 1: Gebäude des Forschungscampus DPP – Bezug im Herbst 2015 (Quelle: RWTH Aachen)

Selective Laser Melting (SLM) für die industrielle Serienproduktion

Das generative Fertigungsverfahren Selective Laser Melting (SLM) erlaubt die direkte, werkzeuglose Fertigung von Funktionsbauteilen mit serienidentischen Eigenschaften. Die Attraktivität von SLM basiert neben der hohen Ressourceneffizienz vor allem auf der werkzeuglosen Fertigung nahezu beliebig komplexer Geometrien. Dadurch können Bauteile in kleinen Stückzahlen schnell und vergleichsweise kostengünstig gefertigt

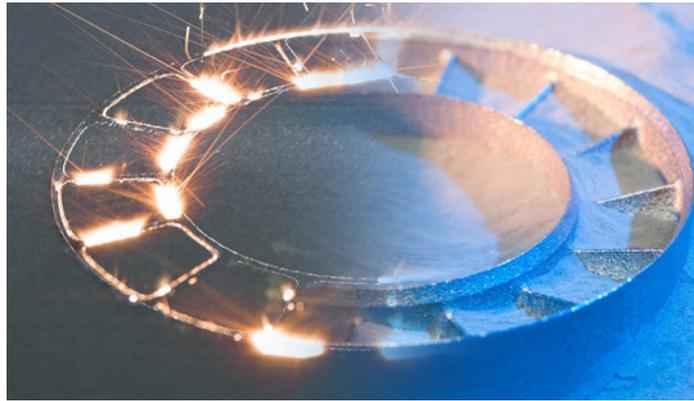


Bild 2: Fertigung eines Turbinenbauteil mit Selective Laser Melting (Quelle: RWTH Aachen)

werden (Individualisierung). Ebenso können komplexe, bisher nicht herstellbare funktions- und gewichtsoptimierte Bauteile realisiert werden, wodurch die Entwicklung neuer Produkte mit verbesserten Eigenschaften ermöglicht wird.

Derzeit existieren erste Anwendungen des SLM für eine wirtschaftliche (Serien-) Produktion in bestimmten Branchen, z.B. Dentaltechnik und Werkzeugbau. In weiteren Branchen wird das SLM Verfahren dafür derzeit qualifiziert (z.B. Turbomaschinenbau) oder intensiv dahingehend weiterentwickelt (Automobilbau, Flugzeugbau). Insbesondere der Automobilbau, Flugzeugbau und der Turbomaschinenbau sind aktuell die wesentlichen Branchen, die die Entwicklung der generativen Fertigung mittels SLM hinsichtlich der Produktion metallischer Funktionsbauteile stark vorantreiben. Während der F&E-Bedarf beim SLM Verfahren im Automobilbau im Wesentlichen bei der Kostenreduzierung und der Produktivitätssteigerung durch Weiterentwicklung der Anlagentechnik liegt, überwiegt im Turbomaschinenbau der Aspekt der Bauteilqualität sowie der Prozessrobustheit und Reproduzierbarkeit.

Vor diesem Hintergrund ist das übergeordnete Ziel des Vorhabens die Etablierung der generativen Fertigung mittels SLM als industrielles Fertigungsverfahren für die Produktion. Dazu werden in interdisziplinär besetzten Teams aus Wissenschaft und Wirtschaft die beiden nachfolgend beschriebenen Aspekte grundlegend untersucht.

Generative Verarbeitung von Hochtemperaturwerkstoffen auf Nickel- und Kobaltbasis mit dem SLM Verfahren für Turbomaschinen

Ziel ist hier die grundlegende Erforschung von Einfluss-Wirk-Zusammenhängen zwischen der SLM Prozessführung, der Oberflächenqualität, den anlagentechnischen Randbedingungen, der Mikrostruktur der generierten Volumina und den Funktionseigenschaften der gefertigten Bauteile für Hochtemperaturwerkstoffe. Die experimentellen Untersuchungen werden durch modelltheoretische Arbeiten unterstützt, um z. B. die Ausbildung der Kornstruktur und der Phasenverteilung in Abhängigkeit der Temperatur-Zeit-Verläufe und den Erstarrungsbedingungen zu simulieren.

Anlagenkonzepte für die Serienfertigung mit SLM

Ziel ist hier die grundlegende und systematische Analyse von SLM-Einflussgrößen (z.B. Pulverwerkstoff, Leistungsdichteverteilung) und SLM Anlagenkonzepten bzgl. der Wirtschaftlichkeit der SLM-Fertigung in Abhängigkeit der Zielbranche bzw. des Bauteilportfolios. Darüber hinaus werden beispielhaft zwei neue Anlagenkonzepte mit großem Automatisierungspotenzial als Labor-Demonstrator zur Untersuchung sowohl der technischen Realisierbarkeit und der Wirtschaftlichkeitspotenziale als auch zur Bestimmung möglicher prinzipieller Prozessgrenzen konkret untersucht. Die beiden Labor-Demonstratoren sind zum einen eine Anlage zur kontinuierlichen Fertigung mit dem Anwendungsfokus von Kleinteilfertigung und zum anderen eine Anlage für große Bauteile (Ausdehnung in einer Dimension $>0,4$ m) z. B. für Anwendungen im Flugzeug- oder Automobilbau.