

Precision Additive Metal Manufacturing

Ergebnisse in Kürze

Freie Bahn für eine 3D-Druck-Revolution in Europa

Die additive Fertigung stellt ein leistungsstarkes Instrumentarium bereit, um maßgeschneiderte Produkte kostengünstig herzustellen. EU-Forschende entwickelten fortgeschrittene Gestaltungs-, Modellierungs-, Prozess- und Metrologieverfahren, die wettbewerbsfähigere Designs und verbesserte Bauteile mit höherer Genauigkeit ermöglichen.



© KU Leuven

Der Begriff „additive Fertigung“ bezeichnet die Verwendung des 3D-Drucks in der industriellen Produktion – ein computergesteuertes Verfahren, das dreidimensionale Bauteile erschafft, indem Materialien Schicht für Schicht aufeinander aufgetragen werden. Dieser bahnbrechende Prozess bietet grenzenlose Gestaltungsfreiheit sowie ein beispielloses Niveau an funktioneller Geräteintegration und verbraucht wenig Energie und Rohstoffe, sodass nur wenig Abfall anfällt.

Trotz ihres Potenzials sind die additive Fertigung und ihre Werkstoffe zurzeit noch nicht ausgereift genug, um eine gesamte Industrie beliefern zu können. Bauteile schichtweise zu drucken, ist einfach noch nicht schnell, genau und skalierbar genug, um traditionelle Herstellungsverfahren zu ersetzen.

Genau da setzt [PAM²](#)  an. Das im Rahmen der Marie-Skłodowska-Curie-

Maßnahmen finanzierte Projekt nahm sich des gesamten Entwicklungsspektrums der additiven Fertigung an, von der Produktgestaltung und -modellierung über die Herstellung bis hin zur Qualitätsmessung und Endprüfung, um genauere und ausgefeilte Designs zu ermöglichen.

Verbesserte Gestaltungs- und Modellierungsinstrumente

Die Forschenden konzentrierten sich auf die laserbasierte Pulverbettfusion, ein additives Fertigungsverfahren, bei dem der Werkstoff mithilfe eines Lasers geschmolzen und dann zu einem 3D-Objekt geformt wird. So konnten sie in mehreren Bereichen Fortschritte machen. Ein neu entwickeltes thermisches Modell, der sogenannte „Hotspot-Detektor“, trug dazu bei, Zonen mit höherer Wärmekonzentration zu identifizieren. Ein Gleichgewichtsmodell wurde angewandt, um die Einschränkungen der additiven Fertigung in Verfahren zur Optimierung der Topologie einzubinden, um letztendlich robuste Designs zu erhalten, die nicht überhitzen. Das Modell ermöglichte den Forschenden, bessere Formdesigns für Konstruktionsspielzeug wie beispielsweise LEGO-Steine und Stützstrukturen herzustellen, die den Wärmefluss effizient steuern.

Durch die gemeinsame Anwendung von thermofluidodynamischen Modellen und Netzwerkmodellen mit konzentrierten Elementen konnten die Simulationszeiten der additiven Fertigungsprozesse mit Metall erheblich reduziert werden, was wiederum die Produktentwicklungszeit verkürzte. Aus der Modellierung des Vorgangs bei verschiedenen Längenskalen leitete die Forschungsgruppe ab, dass schnellere Abtastgeschwindigkeiten zu höheren Abkühlraten und feineren Korngrößen führten, was die mechanische Festigkeit der Materialien verbesserte. Studien zeigten auch auf, wie Veränderungen der Morphologie der Depressionszone (ein Hohlraum, der durch den Rückstoßdruck des verdampfenden Metalls entsteht) sich auf die Laserabsorption auswirken. Schließlich wurde ein neues maßstabgetreues Modell verwendet, um Eigenspannungen und Verformungen vorherzusagen.

Verbesserte Prozessstrategien und Metrologieverfahren

Die Verwendung statistischer Prozesssteuerung und quadratischer Regression ergab zuverlässigere Vorhersagen über die Parameter der Metallteile, was wiederum zu korrigierenden Rückmeldungen für die Gestaltungsphase der 3D-gedruckten Materialien führte. Durch einen Laser erzeugte Schockwellen und Umschmelzverfahren trugen zu Verbesserungen der Oberfläche bei, während mithilfe der Laserabtragung eine erhöhte Kantenpräzision erreicht wurde.

Die Aktivitäten des Projekts waren auch darauf ausgerichtet, verbesserte Metrologie-Instrumente für Inspektionen während der Durchführung und nach Abschluss des Verfahrens zu entwickeln. Die Forschenden erprobten neue Methoden zur optischen

Überwachung des Schmelzbads sowie ein kompaktes Fokusvariationssystem für Inprozessqualitätsmessungen. Sie experimentierten außerdem mit einem Computertomographiesystem mit mikrofokussierter Röntgenstrahlung und Verfahren der Streifenprojektionsprofilometrie zur Nachbearbeitung 3D-gedruckter Bauteile aus Metall.

Technologien der additiven Fertigung entwickeln sich mit rasantem Tempo weiter. Immer mehr Unternehmen passen ihre Produktionsverfahren an, um Elemente der additiven Fertigung einzubinden. Die neu entwickelten Verfahren und eine wachsende Palette produktionsgerechter Werkstoffe eröffnen ungeahnte Möglichkeiten. „Die additive Fertigung vereinfacht die Gestaltung und Herstellung leichtgewichtiger, maßgeschneiderter Geräte für das Gesundheitswesen, den Automobilsektor sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie und andere Branchen. Sie könnte Europa die Chance verschaffen, den abnehmenden Anteil der Industrie am Bruttoinlandsprodukt wieder auf über 20 % anzuheben“, schließt die Projektkoordinatorin Ann Witvrouw.

Schlüsselbegriffe

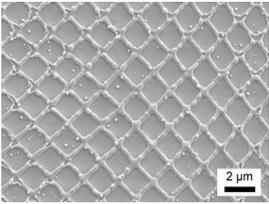
PAM², additive Fertigung, Design, Metall, Metrologie, 3D-Druck, In-Prozess, Post-Prozess, Pulverbettfusion

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Siliziumphotonik-Transceiver und Routing-Technologie läutet neue Ära der Superrechner ein

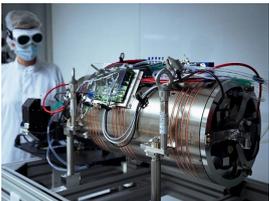




Neues von LAMPAS: Makellos reine Haushaltsgeräte dank Lasertechnologie



Roboter als Rettung in der Not bei Isolationsfällen im Krankenhaus



Plattform für laserbasierte Technologie beschleunigt die Entwicklung funktionaler Oberflächen



Projektinformationen

PAM²

ID Finanzhilfevereinbarung: 721383

[Projektwebsite](#) 

DOI

[10.3030/721383](https://doi.org/10.3030/721383) 

Projekt abgeschlossen

Finanziert unter

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie
Actions

Gesamtkosten

€ 3 896 180,44

EU-Beitrag

€ 3 896 180,44

Koordiniert durch

EK-Unterschriftsdatum

16 August 2016

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

 Belgium

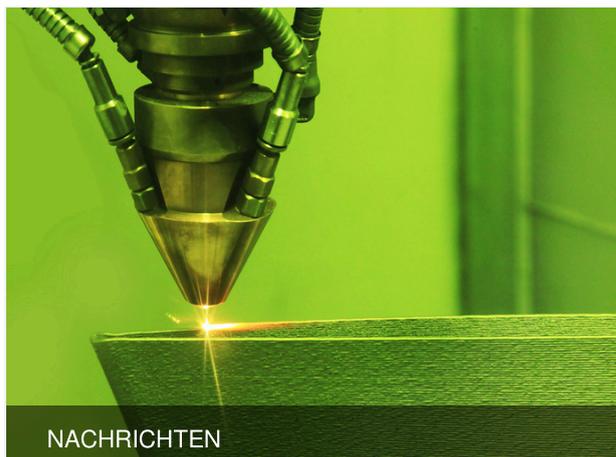
Startdatum

1 Dezember 2016

Enddatum

30 November 2020

Verwandte Artikel

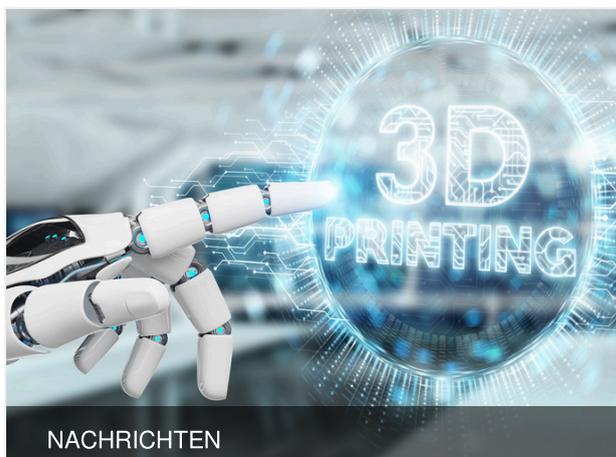


WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Laserbasierte Fertigung in Europa fördern



8 Juni 2023



WISSENSCHAFTLICHE FORTSCHRITTE

Additive Fertigung mit mehreren Werkstoffen vom europäischen Innovationsradar ausgezeichnet



21 März 2023

Letzte Aktualisierung: 18 Juni 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/430263-paving-the-way-for-a-3d-printing-revolution-in-europe/de>

European Union, 2025