

iwb newsletter 2/2018

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*)

Sonderthema
Additive Fertigung



Editorial



Das *iwb* hat den „turn around“ in der Additiven Fertigung geschafft, liebe Leserinnen und Leser!

Während des Umzugs von Augsburg nach Garching war die Gruppe Additive Fertigung auf ein Kernteam von nur drei Personen reduziert. Es hielt zwischenzeitlich die Basisarbeiten unter der damaligen Leitung von Herrn Johannes Weirather aufrecht. Mit diesem Team schlossen wir den Umzug von den alten Räumlichkeiten in Augsburg auf die neuen Laborflächen in Garching erfolgreich ab. Inzwischen ist die Gruppenstärke erfreulicherweise wieder gewachsen. Zwar hat uns mit Herrn Johannes Weirather vor Kurzem ein erfahrener und langjähriger Mitarbeiter Richtung Industrie verlassen, seine Aufgabengebiete werden aber derzeit übergangsweise von Herrn Stefan Liebl und in wenigen Wochen längerfristig von Herrn Andreas Bachmann übernommen. Er wird die Leitung der Themengruppe für Additive Fertigung innehaben und mit neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die vielen innovativen Projektideen in die Tat umsetzen. Damit erweitern wir unsere Kompetenzen in der Metall- und Kunststoffverarbeitung mit neuem Schwung.

Beginnend mit der Grundlagenforschung sowie der Erweiterung des Prozessverständnisses beim Laserstrahlschmelzen wird das Team auch die Potenziale in der Metallverarbeitung, wie zum Beispiel der metallischen pulverbettbasierten oder auch der lichtbogenbasierten Additiven Fertigung, erforschen. Neben der Metallverarbeitung stehen in den neu geschaffenen Räumlichkeiten auch die Verarbeitung von Kunststoffen und deren vielfältige Möglichkeiten im Fokus. Hinzu kommt, dass mit dem aktuell in Vorbereitung befindlichen Sonderforschungsbereich (SFB) zur Additiven Fertigung die universitätsübergreifende Zusammenarbeit ausgebaut und somit die nachhaltige Kooperation mit anderen Institutionen gesichert werden soll.

Gerne möchten wir an dieser Stelle die gesamte Gruppe der Additiven Fertigung am *iwb* herzlich willkommen heißen: Daniel Baier, Fabian Baierlein, Cara Kolb, Maja Lehmann, Sophia Prottung, Christian Robl und Andreas Wimmer. Ein Bild unseres gesamten Teams finden Sie übrigens auf Seite 5.

Mit einem weiteren Mitarbeiter, Herrn Mathias Palm, können wir von einer Zweigstelle am 2018 neu gegründeten Ludwig-Bölkow-Campus und somit bei der ArianeGroup GmbH sprechen, mit der wir die anwendungsnahe Arbeit in den Fokus rücken.

Abgerundet wird dieses starke Team durch unsere derzeitigen und bereits erfahrenen Trainees. Sie unterstützen die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei ihren Forschungsaufgaben und lernen alles zu ihrer in Kürze anstehenden aktiven Doktorandenphase.

Schlussendlich haben wir 2018 wieder eine schlagkräftige und inspirierende Arbeitsatmosphäre erreicht und können unsere Aktivitäten in den neuen Laboren für Additive Fertigung mit voller Energie fortführen.

Wir freuen uns sehr darauf, am 28. Juni 2018 mit einer feierlichen Zeremonie unsere neuen Labore für Additive Fertigung zu eröffnen. Wir danken herzlich Frau Corinna Liebl für die Begleitung der Baumaßnahmen sowie der Fakultät für Maschinenwesen für die hervorragende Unterstützung.

Lesen Sie im Ihnen vorliegenden Sondernewsletter zur Additiven Fertigung alles zu den aktuellen und kommenden Kompetenzbereichen sowie zur feierlichen Eröffnung der neuen Labore für Additive Fertigung am *iwb*!

Ihr

Gunther Reinhart
und



Ihr

Michael F. Zäh



Das nächste Kapitel der Additiven Fertigung am *iwb*

Die Additive Fertigung am *iwb* befindet sich nach dem Umzug von Augsburg nach Garching im Umbruch. Ausgerüstet mit einem neuen Labor und einer Mischung aus erfahrenen und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beginnt für das *iwb* das nächste Kapitel in diesem spannenden Themengebiet. Hierzu gehört insbesondere auch der Aufbau eines Kompetenzclusters für die Additive Fertigung, das sich über die Grenzen des Instituts hinaus bildet, um in Zukunft interdisziplinäre Forschungsprojekte anzustoßen.

Nach über zwei Jahrzehnten hat das Anwerdazentrum Augsburg (AzA) im Jahr 2018 seinen Auftrag zur Förderung der produktionstechnischen Forschung in der Region Bayerisch-Schwaben erfolgreich abgeschlossen. Das neu gegründete Fraunhofer IGCV sorgt nun für eine Verstärkung dieser Aktivitäten. Die erfolgreiche Forschung im Bereich der Additiven Fertigung wird am *iwb* aber weiterhin fortgesetzt: Die entsprechenden Anlagen und Mitarbeiter haben in den Räumlichkeiten des Instituts in Garching eine neue Heimat gefunden. Trotz der örtlichen Trennung soll die enge Kooperation mit dem Fraunhofer IGCV unter der gemeinsamen Marke AMLab fortgeführt werden.

Personalstruktur

Durch die Verlagerung der Anlagen nach Garching kann insbesondere die themengruppenübergreifende Zusammenarbeit gestärkt und damit neues Forschungspotenzial erschlossen werden. So sind bereits neue Forschungsaktivitäten bewilligt und weitere in Planung, die sich eine der wesentlichen Stärken des *iwb*, die Abbildung der gesamten Produktionshierarchie, zu Nutze machen. Die Forschungsaktivitäten der Additiven Fertigung können so noch effektiver mit der Erfahrung in den Bereichen

Produktionsplanung, Montagetechnik, Werkzeugmaschinen sowie Füge- und Trenntechnik angereichert werden. Dies spiegelt die Einsicht wider, dass sich auch die additiven Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten anstatt Prototypen in Prozessketten und -strukturen einfügen müssen. Die neuen Forschungspotenziale und erfolgreichen Antragsaktivitäten sorgen dafür, dass sich die Themengruppe nach dem Umzug über regen Zuwachs freuen kann: Mit derzeit sechs wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie drei Trainees blickt das *iwb* zuversichtlich auf die kommenden Jahre, zumal weitere Projektbewilligungen in Aussicht stehen und somit ein weiterer Ausbau des hochinnovativen Forschungsgebiets bevorsteht.

Ausstattung

Zu den Schwerpunkten der Themengruppe zählen neben dem Aufbau von Prozessverständnis durch experimentelle und numerische Untersuchungen auch die Prozessüberwachung sowie die Entwicklung neuer Prozessstrategien und -verfahren. Dazu stehen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern seit Kurzem zwei neue Labore (siehe S. 10) zur Verfügung, in denen zukünftig verstärkt die pulverbettbasierten Fertigungsverfahren erforscht werden

***IWB* FORSCHUNGSBERICHTE**

Martin Schmid

Kognitive Prozesssteuerung zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Druckindustrie (Utz Verlag, Bd. 335)

Josef Huber

Verfahren zur Klassifikation von Ungängen bei der optischen Prüfung von Batterieseparatoren (Utz Verlag, Bd. 334)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Themengruppe Additive Fertigung: (v.l.n.r.) Cara Kolb, Maja Lehmann, Andreas Wimmer, Andreas Bachmann, Stefan Liebl, Sophia Prottung, Christian Robl, Christian Zeller, Daniel Baier, Fabian Bayerlein.

soll. Ergänzt wird das Portfolio durch einen neuen Versuchsstand zur drahtbasierten Fertigung von Titanstrukturen mithilfe eines robotergeführten CMT-Schweißkopfes. Durch die Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ist es außerdem gelungen, eine Laserstrahlschmelz-Anlage im Großformat (EOS M400-1) zu beschaffen. Diese wird in einem Labor von und in Zusammenarbeit mit der ArianeGroup am Ludwig-Bölkow-Campus in Taufkirchen betrieben. Die Anlagentechnik ermöglicht die Erforschung von Fragestellungen, die insbesondere bei der Herstellung von großen Bauteilen mittels Laserstrahlschmelzens auftreten.

Kompetenzcluster Additive Fertigung

Durch die Erkenntnis, dass Forschungspotenziale in der Additiven Fertigung insbesondere in Schnittstellenthemen zu finden sind, hat das *iwb* in enger Kooperation mit der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität München den Aufbau eines Kompetenzclusters initiiert. Die positiven Rückmeldungen von zahlreichen Lehrstühlen, auch fakultätsübergreifend, haben die Verantwortlichen von der Tragfähigkeit und dem Potenzial dieses Konstrukts überzeugt. So wird es in Zukunft regelmäßige Treffen zur Identifikation und Abstimmung neuer Forschungsaktivitäten geben.

Der Schwung, der durch den Umzug, den Laborbau und die Gründung des Kompetenzclusters entstanden ist, soll nun genutzt werden, um die Additive Fertigung langfristig am *iwb* zu etablieren. Durch innovative Forschungsvorhaben und eine stetige Weiterentwicklung der einzelnen Verfahren will das *iwb* mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen entscheidenden Beitrag zur Industrialisierung der Additiven Fertigung beitragen. Das gesamte Forscherteam blickt dabei positiv auf die kommenden Jahre und freut sich auf zahlreiche gemeinsame Projekte mit langjährigen und neuen Partnern aus den unterschiedlichsten Bereichen der Produktionstechnik.



Fabian Bayerlein, M. Sc.
Themengruppe Additive Fertigung



Stefan Liebl, M. Sc.
Mitglied der Institutsleitung
Themengruppe Füge- und Trenntechnik
Themengruppe Additive Fertigung

3D-gedruckte Hartmetallwerkzeuge

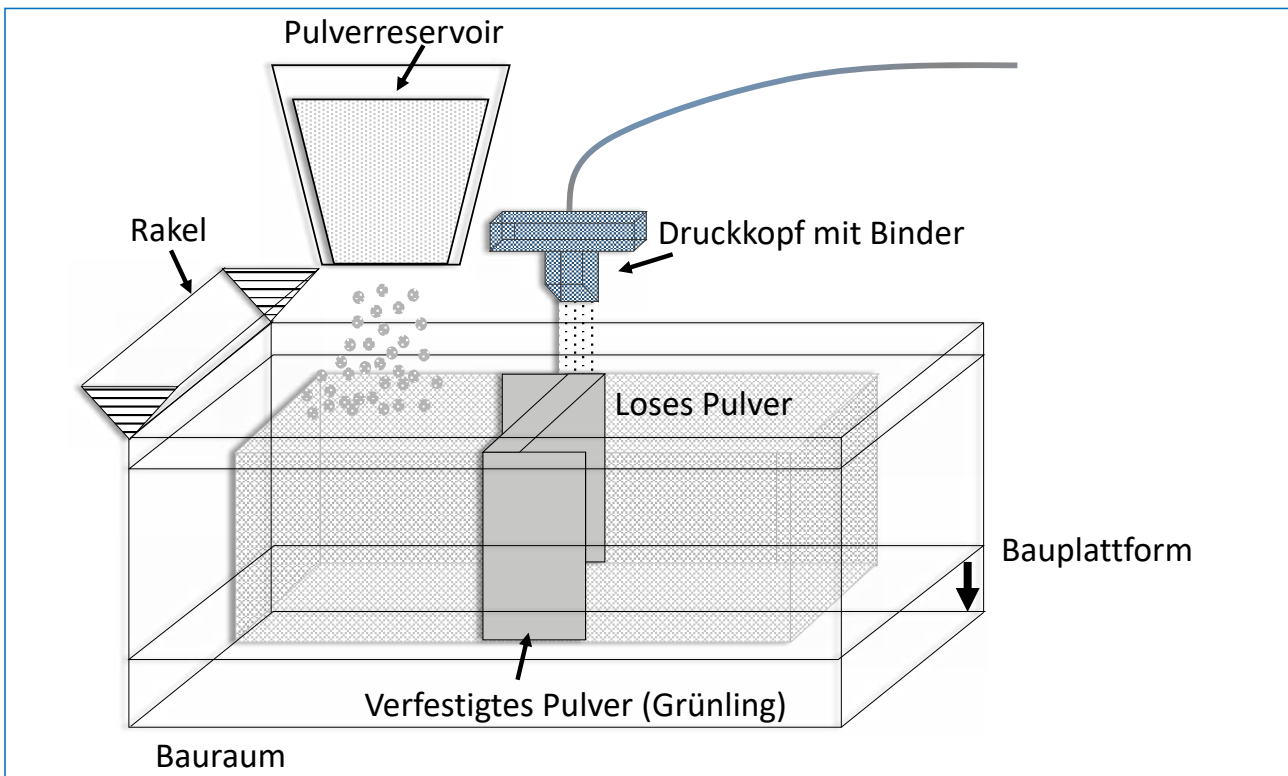
Mit einem Klick zum optimierten Werkzeug – so einfach ist das 3D-Drucken leider noch nicht. Aber die neusten Entwicklungen in der Additiven Fertigung zeigen Potenzial hinsichtlich schnellerer Prozessketten.

Im Rahmen des Forschungsprojekts HM-Tools zur Hartmetallverarbeitung mittels pulverbettbasierten 3D-Drucks wird an der Entwicklung einer Prozesskette zur additiven Herstellung von Hartmetallwerkzeugen gearbeitet. Durch die additive Erzeugung dieser Werkzeuge ist es möglich, komplexe Geometrien, die Integration zusätzlicher Funktionen oder neue Ansätze bei der Werkzeugkonstruktion zu verwirklichen.

Additive Fertigung von komplexen Werkzeuggeometrien

Hartmetallwerkzeuge finden vor allem in der spanenden Bearbeitung, wie beispielsweise beim Drehen, Fräsen oder Bohren, Verwendung. Während des Zerspanungsprozesses können allerdings hohe Temperaturen

auftreten, welche die Schneidfähigkeit des Werkstoffs herabsetzen sowie den Verschleiß steigern und somit eine Kühlschmierung notwendig machen. Um eine externe Zufuhr des Kühlschmierstoffs zu vermeiden, sind im Werkzeug integrierte Kühlschmiermittel-Zuführungen erforderlich. Aufgrund der sehr hohen Härte kommen nur wenige Technologien zur Erzeugung der Kühlkanäle in Frage. Diese komplexen Geometrien lassen sich bislang – wenn überhaupt – nur mit sehr hohem Aufwand herstellen. Abhilfe kann hier die Additive Fertigung schaffen. Denn sie bietet die Möglichkeit, auch innenliegende Strukturen zu erzeugen. Zudem verkürzt und reduziert die endkonturnahe Fertigung aufwändige Zerspanungsprozesse. Bei der Nachbearbeitung muss weniger Material abgetragen werden, wodurch eine ressourceneffiziente Fertigung gewährleistet wird. Ein mögliches Verfahren ist der Pulver-Binder-basierte 3D-Druck (Binder-Jetting). Vorteilhaft gegenüber laserbasierten Verfahren sind hierbei die



Prinzipskizze des 3D-Druckprozesses

niedrigen Herstellungskosten und die höheren Aufbauraten.

Vom Pulver zum Werkzeug

Mit Hilfe von Pulver und Binder entstehen dreidimensionale Bauteile. Die Pulverteilchen werden an ausgewählten Stellen mit dem Binder verklebt und bilden so, Schicht für Schicht, den sogenannten Grünling.

Die Herausforderung stellt dabei die Gründichte dar, da eine hohe Porosität die Qualität von Bauteilen beeinträchtigt. Um die Bauteilporosität zu verringern und somit die Werkstoffeigenschaften zu verbessern, folgt in der Regel ein Verdichtungsprozess.

Dank

Das Forschungsprojekt „Entwicklung eines Verfahrens zur Hartmetallverarbeitung mittels

pulverbettbasierten 3D-Drucks für komplexe Hartmetallwerkzeuge“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) als ZIM-FuE-Projekt gefördert. Wir danken dem BMWi für die hervorragende Unterstützung.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Maja Lehmann, M. Sc.

Themengruppe Additive Fertigung

Simulation des Laserstrahlschmelzens von additiv gefertigten Triebwerkskomponenten

Im Rahmen von „Clean Sky 2“, einem europäischen Verbundvorhaben zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Luftfahrt, wird am iw b ein Simulationswerkzeug zur Analyse und Optimierung additiv gefertigter Triebwerkskomponenten entwickelt.

Auch in Zukunft ist mit einem weltweiten Anstieg des Flugverkehrs zu rechnen. Neben der Reduktion der Schadstoffemissionen ist die Senkung der Betriebskosten ein wichtiges Ziel von „Clean Sky 2“. Hierbei können leichtere Triebwerksteile einen wichtigen Beitrag leisten. Um eine Massereduktion bei gleichzeitiger Einhaltung der geforderten Eigenschaften zu erreichen, werden komplexe Strukturen benötigt. Diese können mit herkömmlichen Fertigungsverfahren nicht hergestellt werden. Eine Lösung hierfür bietet jedoch das additive Fertigungsverfahren Laserstrahlschmelzen.

Kosten- und Zeitersparnis

Die Produktion von formgenauen Triebwerksbauteilen mit geringer Ausschussrate und ohne zeitaufwändige, vorangehende Versuchsreihen ist die Idealvorstellung der produzierenden Luftfahrtindustrie. Im Forschungsprojekt „Ascent AM“ wird ein Simulationswerkzeug entwickelt, das dem Fertigungsprozess vorgelagert ist. Es bietet numerische Unterstützung bei der Auslegung und Entwicklung additiv gefertigter Triebwerkskomponenten, wobei die gesamte Prozesskette vom Aufbauvorgang bis hin zur Nachbehandlung abgebildet wird.

Vordeformation als Schlüssel

Im ersten Schritt wurde eine rechenzeiteffiziente Bauteilsimulation des additiven Fertigungsprozesses durchgeführt. Im Baujob treten hohe Temperaturgradienten während

NEUE FORSCHUNGSPROJEKTE

ReakPat – Reaktive metallische Mikropartikel für das thermische Fügen

01.01.2018 – 31.12.2020

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft

MeDiC4Hyd – Methode zur Simulation und Optimierung des dynamischen Verhaltens Datenartauswahl im Condition Monitoring zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Werkzeugmaschinen Hydraulikaggregaten

01.01.2018 – 31.12.2018

Förderer: Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultur, Wissenschaft und Kunst

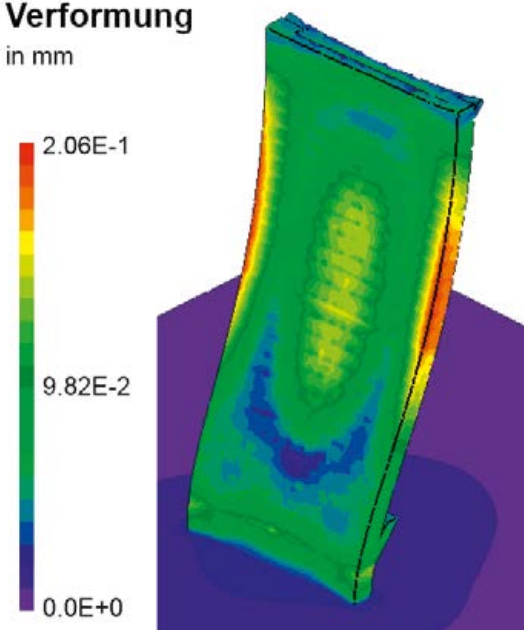
REGULUS – Ressourceneffiziente Fertigung von großvolumigen Luftfahrt-Strukturkomponenten

01.01.2018 – 31.12.2021

Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

des Aufheiz- und Abkühlvorgangs auf, was zu ungewollten Eigenspannungen im Bauteil führt. Dadurch entstehen Verformungen, die eine Fertigung in den vorgegebenen Toleranzgrenzen verhindern. Ziel des Simulationswerkzeugs ist es, eine geeignete Vordeformation mit der gewünschten Zielgeometrie zu überlagern,

Verformung in mm



Simulierte betragsmäßige Verformung eines Paneels am Ende des Laserstrahlschmelzprozesses

um die prozessbedingte Bauteilverformung zu kompensieren.

Die Software bildet die verzugsrelevanten Prozesseinflüsse des realen Fertigungsprozesses ab. Dabei können unterschiedliche Belichtungsstrategien die Einflüsse der Supportstrukturen und das nachgelagerte Spannungsarmglühen des Bauteils berücksichtigen. Durch einen iterativen Optimierungsalgorithmus wird die resultierende, vordeformierte Bauteilgeometrie bestimmt und im Anschluss als triangulierte Oberflächenbeschreibung exportiert. Auf dieser Grundlage kann die CAD-Geometrie angepasst und als Ausgangsgeometrie an den realen Fertigungsprozess weitergegeben werden.

Open Source für mehr Flexibilität

Der gesamte Simulationsprozess wird mit Open Source-Lösungen realisiert und soll in die Prozesskette der Luftfahrtindustrie integriert werden sowie im Triebwerksbau Anwendung finden. Die Open Source-Umsetzung bietet ein großes Potenzial zur Kostenreduzierung und ist deshalb auch für kleine und mittelständische Unternehmen interessant. Zum Ende der Projektlaufzeit wird das Simulationswerkzeug als freie Software veröffentlicht und damit der Allgemeinheit kostenfrei zugänglich gemacht.

Dank

Dieses Projekt ist finanziert durch das „Clean Sky 2 Joint Undertaking“ im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon 2020“ der Europäischen Union unter der Finanzhilfvereinbarung Nr. 714246. Wir danken der Europäischen Union und dem Projektpartner MTU Aero Engines AG für die hervorragende Unterstützung.



Christian Robl, M. Sc.

Themengruppe Additive Fertigung

Prozessüberwachung beim Laserstrahlschmelzen von Raumfahrtkomponenten

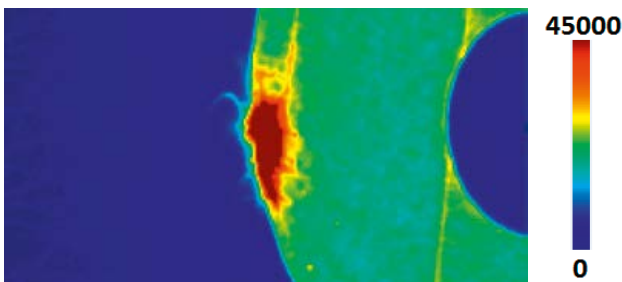
Das volle Potenzial der Additiven Fertigung in der Raumfahrt wird erst durch Prozessüberwachung mittels optischer Tomographie ausgeschöpft, mit der es gelingt, die Stabilität des Prozesses zu bewerten.

„Wachstumsmarkt Raumfahrt“

Durch den steigenden internationalen Konkurrenzdruck ist es erforderlich, kostengünstigere und flexiblere Nutzlastträgerraketen mit kurzen Lieferzeiten auf den Markt zu bringen. Die ArianeGroup GmbH setzt daher bei der Entwicklung der Ariane 6 vermehrt Additive Fertigung ein, um diese Ziele zu erreichen. In Raumfahrtantrieben finden aufgrund der extremen Einsatzbedingungen bei hohen thermischen und mechanischen Lasten hauptsächlich Nickelbasislegierungen Anwendung. Durch die hohe Massendichte der Werkstoffe sowie die komplexen, innenliegenden Strukturen ergeben sich zusätzliche Herausforderungen beim Einsatz von zerstörungsfreien Prüfmethoden. Die Bauteilprüfung wird somit zu einem signifikanten Kosten- und Zeitfaktor.

Prozessüberwachung statt Bauteilprüfung

Eine Lösung hierfür ist die Prozessüberwachung mittels optischer Tomographie, bei der bereits während des Baujobs Informationen über die Stabilität des Prozesses und dessen Resultate gewonnen werden. Die



Prozessunregelmäßigkeit in der optischen Tomographie mit farblich dargestellter Strahlungsintensität

im Nahinfrarotbereich operierende optische Tomographie erzeugt dazu für jede verfestigte Schicht eine Aufnahme, welche aus der Prozesszone emittierte Strahlung als Farbschema darstellt. Der schichtweise Charakter des Laserstrahlschmelzprozesses wird somit genutzt, um die Strukturzeugung im Bauteilinneren zu überwachen. Das Ergebnis sind Indikationen, die Prozessunregelmäßigkeiten anzeigen, deren Auswirkung auf die Mikrostruktur und somit die Bauteileigenschaften bisher noch nicht ausreichend untersucht wurden.

iwB TERMINE

Production@TUM: Additive Fertigung (Eventreihe 150 Jahre TUM)

Garching, 28. Juni 2018

Seminar „Lithium-Ion Batteries – Expertise for the Production of the Future“

Garching, 04. Juli 2018

Production@TUM: Virtuelle Produktion (Eventreihe 150 Jahre TUM)

Garching, 18. Juli 2018

Production@TUM: Mensch und Roboter in der Industrie 4.0 (Eventreihe 150 Jahre TUM)

Garching, 18. September 2018

Tag der offenen Tür

Garching, 13. Oktober 2018

Production@TUM: Produktion im Zeichen der Energiewende (Eventreihe 150 Jahre TUM)

Garching, 18. Oktober 2018

Production@TUM: Technologische Innovationen in der Produktion (Eventreihe 150 Jahre TUM)

Garching, 15. November 2018

Terminänderungen sowie weitere Termine erhalten Sie auf unserer Homepage

www.iwb.mw.tum.de/veranstaltungen.



ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE:

E²D – Erhöhung der Energieeffizienz durch Dämpfung von Maschinenstrukturen

01.01.2014 – 31.12.2017

Förderer: Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultur, Wissenschaft und Kunst (StMWFK)

Qualitätsaussage mittels Optischer Tomographie

Das Ziel der gemeinsamen Forschung ist es, anhand von Testbauteilen Korrelationen zwischen Prozessüberwachungssignalen und den Ergebnissen aus zerstörender sowie zerstörungsfreier Bauteilprüfung herzustellen und somit einen umfassenden Fehlerkatalog zu erstellen. Anhand dieser Untersuchungen kann eine anschließende Interpretation der Indikationen erfolgen. In Kombination mit

den Anforderungen an verschiedene Raumfahrtantriebskomponenten soll deren Qualität mit Hilfe der Prozessüberwachung bereits während der Fertigung bewertet werden. Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen ist es gelungen, Prozessinstabilitäten unter realen Prozessbedingungen reproduzierbar hervorzurufen und somit Testbauteile für die Datenkorrelation zu erzeugen. Die Fertigung und die Auswertung dieser Testbauteile bilden die ersten Schritte auf dem Weg zum Ziel, die Qualität von Bauteilen nur auf Basis der Prozessüberwachungsergebnisse bewerten zu können.



Mathias Palm, M. Sc.
Themengruppe Additive Fertigung

Neue Labore für die Additive Fertigung

Endlich ist es soweit: Im Juni 2018 werden die zwei neuen Laborflächen für die Additive Fertigung am *iwb* in Garching eröffnet. Das Wachstum und der Umzug der Themengruppe Additive Fertigung erforderten neue Versuchsflächen für die laufenden und zukünftigen Forschungstätigkeiten.

Die Ausstattung und die Mitarbeiter der Themengruppe Additive Fertigung zogen Anfang 2018 vom Anwenderzentrum Augsburg (AZA) nach Garching um. Seither folgt die Einrichtung von zwei neuen Laboren für die additiven Fertigungsverfahren am *iwb*.

Verlagerung der Additiven Fertigung

Nach der Bekanntgabe des Umzugs des Forschungsbereichs nach Garching startete Ende des vergangenen Jahres der Bau der

neuen Labore in der Versuchshalle des *iwb* in Garching. Die Arbeiten und das Einrichten der Räume wurden im Mai 2018 abgeschlossen. Zuletzt galt es, beide Labore mit den erforderlichen Sicherheitskonzepten, die für ein risiko- und unfallfreies Arbeiten unerlässlich sind, zu komplettieren. Nach dem Abschluss der letzten Arbeiten wird der sorgfältig ausgeführte Aufbau nun mit einer festlichen Zeremonie eröffnet.

Kompetenzen in Garching

Unter der Leitung von Professor Michael Zäh forciert das *iwb* die Kompetenzen in den Bereichen der Prozessqualifizierung, -überwachung und -simulation. Mithilfe der neuen Laborflächen wird eine anwendungsbezogene Forschung an verschiedenen Technologien ermöglicht. Das größere Labor mit einer Fläche von über 80 m² dient der Forschung am



Außenansicht beider Labore: während des Aufbauprozesses (links) und im geschlossenen Zustand (rechts)

metallischen 3D-Druck. Das zweite Versuchsfeld besitzt eine Fläche von annähernd 45 m² und ist für die kunststoffbasierte Additive Fertigung vorgesehen. Um bestmögliche Arbeitsbedingungen zu schaffen, gibt es eine zentrale Medienversorgung: Technische Gase werden aus gemeinsam mit anderen Themengruppen genutzten Tanks bezogen, um auch lange Bauprozesse zuverlässig zu versorgen. Die Kühlung erfolgt durch das zentrale Prozesswasser

des Gebäudes, um die Lärmemission durch Kühler zu vermeiden. Weiter wird die Druckluft direkt aus dem Gebäudenetz entnommen. Die Arbeitsräume sind mit Anlagen für das Erforschen pulverbettbasierter Prozesse ausgestattet. Zudem sind die erforderlichen Anlagen und Systeme für die Nachbearbeitung additiv gefertigter Bauteile vorhanden. Die zu verarbeitenden Werkstoffe reichen von Nickelbasislegierungen, wie zum Beispiel Inconel, über Hartmetalle bis hin zu thermoplastischen Kunststoffen.

NEUE MITARBEITER

Daniel Baier, M. Eng.

Maximilian Benker, M. Sc.

Johannes Ellinger, M. Sc.

Clemens Gonnermann, M. Sc.

Christina Häußinger, M. Sc.

Fabian Konwitschny, M. Eng.

Maja Lehmann, M. Sc.

Hoda Mohseni, M. Sc.

Maximilian Schmöller, M. Sc.

Avelino Zapata, M. Sc.

Offizielle Eröffnung beider Labore

Mitte des Jahres werden die neuen Versuchsfeldflächen offiziell den Forschungs- und Industriepartnern vorgestellt. Zu diesem Anlass werden neben den Beschäftigten des *iwb* auch wichtige Unterstützer der Technischen Universität München (TUM) sowie ausgewählte Industriepartner eingeladen und die Räumlichkeiten feierlich eröffnet.

AUSGESCHIEDENE MITARBEITER

Dipl.-Ing. Andreas Ganser

Dipl.-Ing. Veit Hammerstingl

Sven Hawer, M. Sc.

Dipl.-Ing. Markus Krutzlinger

Alexander Schönmann, M. Sc.

Manuel Voit, M. Eng.



M. Eng. Daniel Baier

Themengruppe Additive Fertigung

Impressum

Der *iwb* newsletter erscheint vierteljährlich und wird herausgegeben vom

**Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften (*iwb*)**

Fakultät für Maschinenwesen

Technische Universität München

Boltzmannstraße 15

85748 Garching bei München

www.iwb.mw.tum.de

ISSN 1434-324X (Druck-Ausgabe)

ISSN 1614-3442 (Online-Ausgabe)

Redaktion:

Tanja Mayer, Fkfr. Marketing

Herstellung:

dm druckmedien gmbh

Paul-Heyse-Straße 28

80336 München

Verlag:

Herbert UTZ Verlag GmbH

Adalbertstraße 57, 80799 München

Natürlich gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Umlweltpapier.



Weitere Informationen erhalten

Sie unter: www.iwb.mw.tum.de/

[iwbnewsletter](#)