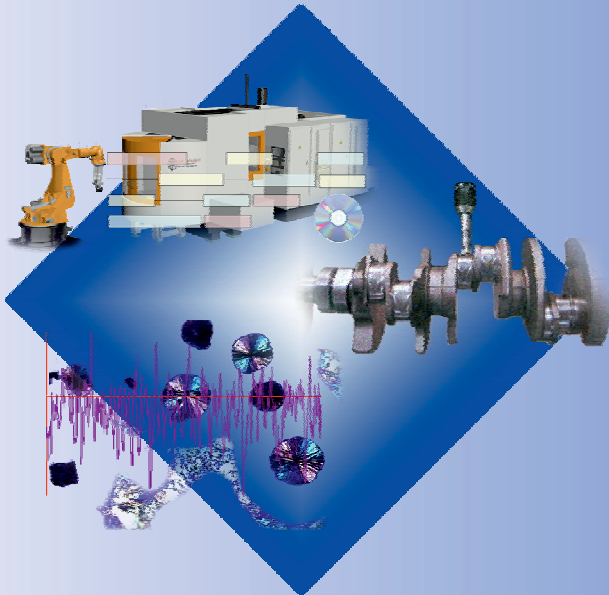




# IfP NEWS NEWS? NEWS!

Aktuelle Informationen des Institutes für Produktionstechnik

25. Ausgabe - März 2018



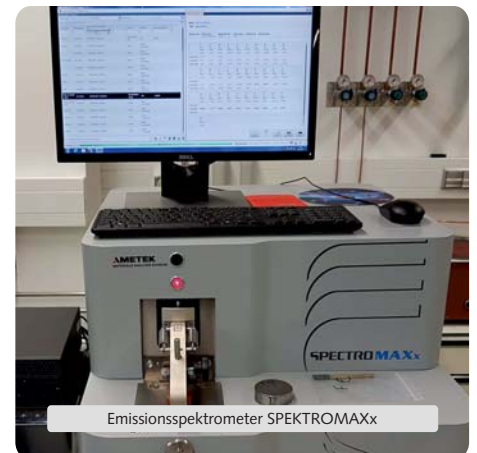
- ◆ Neue Honorarprofessorin berufen
- ◆ 12. Auflage des Buches „Spanlose Fertigung Stanzen“
- ◆ Forschungsprofilschärfung am IfP
- ◆ Drucken von Verbundwerkstoffen - Erfahrungen, Ergebnisse
- ◆ Spektroskopische Untersuchungen verbessert
- ◆ Seminar zur Koordinatenmesstechnik
- ◆ Erster Masterabschluss „Produktionsoptimierung“
- ◆ Herausragende Diplomarbeiten prämiert



Ultraschall-Bohren



Modell aus faserverstärkten Knoten und CFK-Rohren



Emissionsspektrometer SPECTROMAXx



## Sehr geehrte Damen und Herren,



der beständige Wandel der Kundenwünsche, begleitet von veränderten Rahmenbedingungen wie Vorschriften, Technologien und Wettbewerben stellt immer wieder neue Herausforderungen an die Entwicklung und Gestaltung der Produktionstechnik. Während scheinbar ein großer Teil von Problem- und Fragestellungen, wie grundsätzliche Be- und Verarbeitungstechnologien, die Kostenbeherrschung, die Ressourcenschonung oder die Materialauswahl scheinbar gleichbleiben, verändern sich zahlreiche Themen im Detail grundlegend. Neue Fahrzeuggenerationen setzen auf Leichtbau, sollen aber auch noch sicherer werden. Neue Standards sollen durch einen größeren Abdeckungsgrad von Einsatzgebieten bei immer kundenindividueller werdenden Produkten zur Qualitätssicherung und Kosteneffizienz beitragen.

Die Mitarbeiter des Instituts für Produktionstechnik setzen sich täglich mit diesen Entwicklungsaufgaben auseinander und verfolgen dabei verschiedene Strategien. Einerseits steht die starke Fokussierung auf wichtige Kernthemen, wie die schmierstoffarme Hochgeschwindig-

keitsbearbeitung, andererseits werden Kooperationen beständig ausgebaut, um wie in einem großen Puzzle wichtige Technologiebausteine zu einem neuen Leistungsprozess zusammenzuführen. Diese Seite findet sich in der Verleihung einer Honorarprofessur an Frau Prof. Verena Kräusel vom Fraunhofer IWU oder den zahlreichen praktischen studentischen Arbeiten, welche in der Region umfassende Aufmerksamkeit genießen und mit entsprechenden Preisen honoriert werden. Informieren Sie sich in den neuen IfP-News über die aktuellen Projekte in Forschung und Studium am Institut für Produktionstechnik.

Ihr

Prof. Torsten Merkel  
Direktor des Institutes für Produktionstechnik an der WHZ

## Neue Honorarprofessorin berufen



Frau PD Dr.-Ing. habil. Verena Kräusel wurde zur Honorarprofessorin für Fertigungstechnik/Anwendungsspezifische Verfahren der Umform- und Zerteiltechnik an der Fakultät Automobil- und Maschinenbau berufen. In seiner Laudatio führte Prof. Matthias Kolbe aus, dass Dr. Verena Kräusel zur Honorarprofessorin deswegen bestellt wird, da sie sich intensiv um eine moderne Lehre in der Fertigungstechnik-Ausbildung kümmert und dies weiter tun wird, sie aktuelle Forschungsergebnisse des Fraunhofer Instituts in der Umformtechnik den Studenten ver-

mittelt und damit den fachlichen Horizont bei den Studenten zu erweitern hilft sowie sich für die Vertiefung unserer wissenschaftlichen Zusammenarbeit in der Forschung auf dem Gebiet der Umformtechnik engagiert. In diesem Zusammenhang werden sich auch über Forschungsarbeiten noch engere Beziehungen zum Fraunhofer Institut IWU Chemnitz ergeben, was zur weiteren Profilierung des IfP beitragen wird.

Frau Prof. Kräusel hielt am 08.01.2018 Ihre Antrittsvorlesung zum Thema „Moderne Verfahren der Blechumformung“. Der Prorektor für Forschung, Prof. Dr.-Ing. Christian Busch, begrüßte sie dazu ganz herzlich.

## Buch „...Stanzen“ in Neuauflage



In der nunmehr 12. Auflage gibt Prof. Dr.-Ing. Matthias Kolbe einen Überblick über den Stand der Fertigungsverfahren Schneiden, Biegen, Tiefziehen sowie weiterer Verfahren, die mit dem in der Praxis üblichen Begriff „Stanzen“ verbunden werden. Somit eignet sich dieses Buch auch weiterhin als praxisbasiertes Lehrbuch für Auszubildende und Studierende der Produktionstechnik im Automobil- und Maschinenbau, zur Weiterbildung in der Industrie sowie als Ideengeber für neue Produktionsmöglichkeiten im Management.

Diese neue Auflage des Lehrbuchs erfuhr Änderungen und Erweiterungen in vielerlei Hinsicht. Die Aktualisierungen betreffen Überarbeitungen von Inhalten und Neugestaltung der Abbildungen auch als farbige Darstellungen und mit verbesserter Aussagekraft, Zusammenfassungen von Kapiteln bei besserer Übersichtlichkeit, Einbezug neuer Entwicklungen bei den Vorschubapparaten an Hochleistungsstanzautomaten sowie grundsätzliche Hinweise und Beispiele für die Hard- und Software zur Steuerung von Stanzprozessen. Neu aufgenommen wurde ein Kapitel, das alternative Schneidverfahren zur Erzielung hoher Schnittflächenqualitäten erläutert und Vergleiche zwischen aktuellen einhubigen Schneidverfahren gestattet. Besonders unterstützen anschaulich Bilder und Tabellen die Möglichkeiten des industriellen Einsatzes. Durch Vergleich verschiedener Werkzeugausführungen werden Optimierungen möglich. Studierende erhalten mit Darstellungen von Varianten und Detaillösungen für Stanzwerkzeuge einen umfangreichen Überblick.



# Forschungsprofilschärfung am IfP

## Ultraschallunterstützte Fertigungsverfahren

von Michael Schneeweiß und Jan Glühmann

Die Forschungsgruppe Spannungstechnik – unter Leitung von Prof. Dr. sc. techn. M. Schneeweiß – am Institut für Produktionstechnik der Westsächsischen Hochschule Zwickau – forscht und entwickelt seit ca. 20 Jahren auf dem Gebiet der wirkenergieunterstützten Fertigungsverfahren. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Ultraschallüberlagerung, welche zu Verbesserungen in Bezug auf den Bearbeitungsprozess und/oder das Bearbeitungsergebnis führt. Schwerpunkte bildeten in den Untersuchungen bisher die Verfahrensvarianten *Ultraschallbohren mit geometrisch bestimmter Schneide*, *Ultraschallglätten* sowie *Ultraschallverfestigen* (vgl. Bild1).



Bild 1: Ultraschallverfahrensvarianten am IfP

Das *Ultraschallbohren mit geometrisch bestimmter Schneide* ermöglicht – infolge einer ultraschallüberlagerten Vorschubbewegung beim Bohren – das drastische Absenken der Vorschubkraft, eine verminderte Gratbildung am Bohreraustritt sowie eine verringerte Oberflächenrauheit. Sowohl das *Ultraschallglätten* als auch das *Ultraschallverfestigen* stellen Verfahrensvarianten dar, bei denen ein hartes Bearbeitungswerkzeug mit definierter Geometrie normal zur Werkstückoberfläche schwingt und entsprechend der vorliegenden Werkstückgeometrie über diese geführt wird. In Abhängigkeit der Gestaltung des Bearbeitungswerkzeuges sowie der gewählten Prozessparameter wird dann ein Glätt- oder ein Verfestigungseffekt erzeugt, der eine gezielte Verbesserung der Bauteileigenschaften zur Folge hat. Beide Effekte können auch gleichzeitig erreicht werden.

Branchen wie der Allgemeine Maschinenbau, die Luft- und Raumfahrtindustrie, die Medizintechnik, die Energietechnik oder aber der Automobilbau können von den verfahrensspezifischen Effekten profitieren. Zum Beispiel wird das Bohren dünnwandiger Bauteile – die eine starke Neigung zur Durchbiegung während des Bohrprozesses besitzen – verbessert, die Oberfläche sensibler Bauteile geglättet und die Dauerfestigkeit durch das Einbringen von Druckeigenspannungen in oberflächennahen Bauteilbereichen positiv beeinflusst.

Die zur ultraschallunterstützten Bearbeitung erforderliche Anlagentechnik am Institut für Produktionstechnik (IfP) basiert zum einen auf marktgängigen Ultraschallkomponenten, die entsprechend der jeweiligen Bearbeitungsaufgabe angepasst wurden. Zum anderen kommen Prototypen zum Einsatz, die aus Entwicklungsprojekten hervorgegangen sind. Dies betrifft vorrangig das Ultraschallbohren mit geometrisch bestimmter Schneide, wobei dem IfP hier ein flexibler Schallwandler mit genormter Schnittstelle zur Verfügung steht (Fa. Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG), der variabel in eine Vielzahl unterschiedlicher Bearbeitungszentren eingewechselt werden kann und mit einer maximalen Drehzahl von  $20.000 \text{ min}^{-1}$  auch die

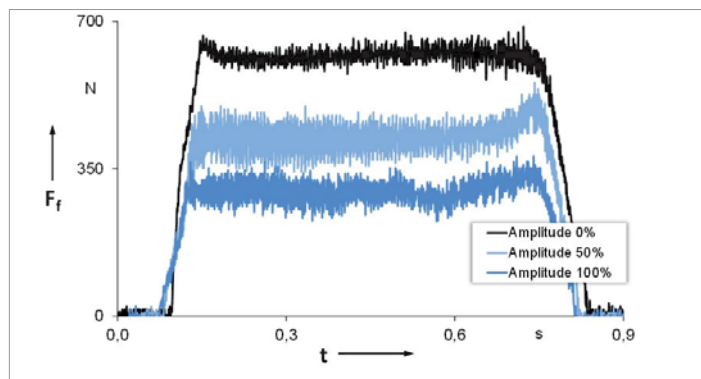


Bild 2: Ultraschallbohrereinheit in einem Bearbeitungszentrum (li.) und Kraftreduktion bei der Stahlzerspanung (o.)

Herstellung kleiner Bohrungen ermöglicht (vgl. Bild 2).

Aktuell ergeben sich bei der verfügbaren Anlagentechnik am IfP Einschränkungen hinsichtlich der wählbaren Prozessparameter. Dies betrifft beispielsweise die nicht variable Frequenz der Schallwandler, die eingeschränkte Amplitudengröße und ebenso die Regelbarkeit der Ultraschallparameter während des Bearbeitungsprozesses. Weiterhin kann mit den vorhandenen Ultraschallkomponenten nur eine begrenzte Anzahl an wirkenergieunterstützten Fertigungsverfahren abgebildet werden.

Um die genannten Defizite auszugleichen, wurde im letzten Quartal 2017 ein Großgeräteantrag zur Beschaffung einer hochmodernen Ultraschallbearbeitungsmaschine gestellt (Großgeräte der Länder). Diese Maschine ermöglicht neben dem Ultraschallbohren weiterhin die Bearbeitung durch ultraschallüberlagertes Fräsen, ultraschallunterstütztes Schleifen sowie die Nutzung der – speziell bei hochharten und spröden Materialien weit verbreiteten – Verfahrensvariante des Ultraschallschwingläppens. Darüber hinaus lassen sich die Ultraschallparameter mit Hilfe der modernen Steuerungstechnik in weiten Grenzen und während des Bearbeitungsprozesses einstellen bzw. anpassen.

Mit dieser Ultraschallbearbeitungsmaschine sollen zukünftig die Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten am Institut für Produktionstechnik wesentlich erweitert und die studentische Ausbildung im Bereich der Fertigungstechnik zukunftsweisend ausgerichtet werden. Diese Erweiterung der experimentellen Ausrüstung wird insgesamt zur Schärfung des Forschungsprofils am IfP beitragen.

### Die Autoren

Prof. Dr. sc. techn. Michael Schneeweiß, Professur Spannungstechnik  
Dr.-Ing. Jan Glühmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter  
✉ michael.schneeweiss@fh-zwickau.de



# Drucken von Verbundwerkstoffen

## Erfahrungen und Ergebnisse mit dem Mark Two

von Holger Klose, Andreas Sedner, Lucas Bittner und Johannes Lutz

Die Additive Fertigung von Bauteilen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Vorteile sind vielfältig und reichen vom geringen Aufwand bei der Bearbeitung, der Einsparung von Material bis zur schnellen Verfügbarkeit. Entwicklungs- und Herstellungsprozess können zusammengelegt, optimiert und beschleunigt werden. Neue konstruktive Ansätze und Designlösungen können schnell und einfach umgesetzt werden und ermöglichen zudem extreme Leichtbaulösungen. Die Eignung für kleine Losgrößen eröffnet neue Wege in der Individualisierung der Produktion und macht die Additive Fertigung bzw. den „3D-Druck“ zu einem Stützpfeiler der Produktion 4.0.

Druckbare Werkstoffe stehen mittlerweile aus allen Werkstoffhauptgruppen zur Verfügung, wobei der 3D-Druck von Kunststoffen deutlich überwiegt. Die Möglichkeit, diese Werkstoffe während des Druckprozesses zusätzlich mit Fasern zu verstärken, wird nur von wenigen Geräteherstellern angeboten. Markforged Inc. und Mark3D GmbH bieten auf diesem zukunftssträchtigen Gebiet mehrere Gerätelösungen an. Als Laboranwendung steht den Studenten und Mitarbeitern der WHZ seit kurzem der 3D-Drucker Mark Two (Bild 1) zur Verfügung.



Bild 1: Markforged 3D-Drucker Mark Two

Als Druckmaterial kommen PA6 und kurzfasergefülltes PA6 (PA6-CFs) und als Verstärkungsfasern Glas- (E und HS), Kohlenstoff- und Aramidfasern in der Form endlosfaserhaltiger PA-Filamente zum Einsatz. Zum Druck werden 2 Druckdüsen und Extruder (Filamentförderer) für ein Arbeitsvolumen von 320x130x150 mm<sup>3</sup> verwendet. Für die Druckvorbereitung und -steuerung wird eine cloudbasierte Software (Bild 2) eingesetzt, die die externe Generierung von Druckfiles und Vorbereitung von Druckaufträgen für Studenten und Mitarbeiter der WHZ ermöglicht.

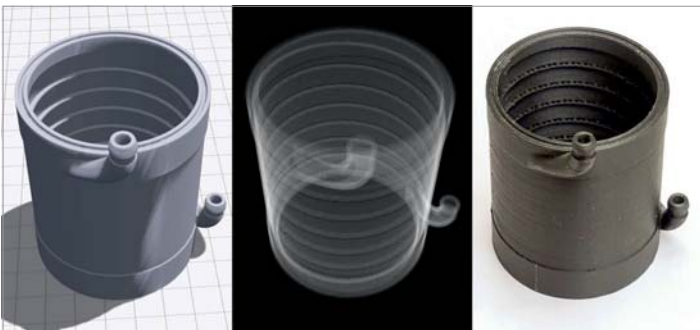


Bild 2: Kühlhelix aus PA6-CFs, CAD-Ansicht, Volumenansicht in Drucksoftware Eiger, gedrucktes Bauteil

Die Druck-Software Eiger ermöglicht die Gestaltung und Optimierung der Drucklagen, das Slicing, die definierte Ablage der Verstärkungsfasern mit beliebigen Faserorientierungen und die materialsparende und leichtbaue geeignete Gestaltung der Ablage der PA6-Matrix.

Die durch den Fasereinsatz möglichen Eigenschaftsverbesserungen des Polyamids umfassen z. B. die Erhöhung der Formbeständigkeit (HDT, D648) um 300% auf 140°C, um 2000% erhöhte Werte für die Steifigkeit von 20 GPa und spezifische Festigkeiten, die denen von Aluminium (6061T6) entsprechen. Damit ergeben sich herausragende Möglichkeiten zur Generierung von festen und steifen Verbundbauteilen mit anisotropen Eigenschaften und leichtbauoptimierten Strukturen.

So wurden die Vorteile der schnellen Prototypenfertigung vom Racingteam der WHZ schnell erkannt und genutzt. Bauteile für die Kühlung (Bild 2) und Abdeckkappen für die Elektromotoren wurden gedruckt und erfolgreich eingesetzt. Entsprechend der relativ hohen thermischen und mechanischen Beanspruchungen kam das kurzfaserverstärkte PA als Druckwerkstoff zum Einsatz.

Der Ermittlung der Werkstoffeigenschaften, dem Verständnis des Druckprozesses und der Optimierung der druckspezifischen Bauteilauslegung widmeten und widmen sich zahlreiche Studienarbeiten. Die umfangreichen Möglichkeiten der Prüfung und Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen im Bereich Werkstofftechnik der WHZ bieten hierfür eine hervorragende Grundlage.

Im Bild 3 ist die Oberfläche des gedruckten Kühlerbauteils aus Bild 2 dargestellt. Erkennbar sind die gedruckten PA-Filamente und die darin eingebetteten Kohlenstoffkurzfasern. Die Breite der Druckablagen beträgt  $110 \pm 10 \mu\text{m}$ . Eine Analyse der Länge der sichtbaren Kurzfasern mit Hilfe von Bildverarbeitungsmethoden ergab  $270 \pm 60 \mu\text{m}$ . Für die Breite der Kohlenstofffasern wurde ein Wert von  $8,5 \mu\text{m}$  ermittelt (Bild 3, rechts).

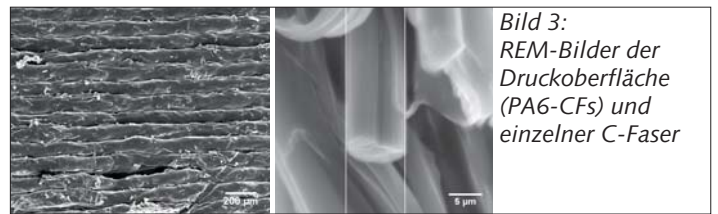


Bild 3: REM-Bilder der Druckoberfläche (PA6-CFs) und einzelner C-Faser

Ein weiterer wichtiger Untersuchungsgegenstand sind die verwendeten Druckfilamente der Verstärkungsfasern. Die lichtmikroskopische Bewertung von Querschliffen (Abb. 4) ist hierfür gut geeignet. Der so ermittelte Wert für den Durchmesser der Druckfilamente beträgt  $360 \pm 33 \mu\text{m}$ . Der Durchmesser der im Filament enthaltenen Endlos-Glasfasern beträgt  $8,7 \pm 0,6 \mu\text{m}$ , gemessen als Majorwert der umhüllenden Ellipse. Im Druckfilament sind  $375 \pm 17$  Glasfasern enthalten (siehe Bild 4, rechts). Aus diesen Daten lassen sich die Phasenflächenanteile und daraus der Volumenanteil der Glasfasern ermitteln. Mit dem so bestimmten Wert von 28 Vol.-% können mit Hilfe mikromechanischer Zusammenhänge und den Werkstoffkennwerten von PA6 und E-Glasfasern die wesentlichen mechanischen Daten des Druckfilaments berechnet werden. Für die Zugfestigkeit ergibt sich ein Wert von 560 MPa und für den E-Modul ein Wert von 22 GPa.

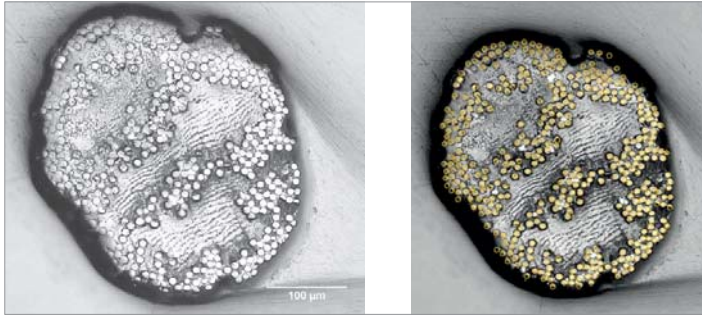


Bild 4: LM-Bild des Querschliffs eines Druckfilaments mit Glasfasern

Von Interesse sind weiterhin die Eigenschaften und Kennwerte gedruckter Bauteile sowie deren Abhängigkeiten von den Druckstrukturen. In Bild 5 ist ein Ausschnitt des Querschliffs eines mit Glasfasern verstärkten PA-Zugstabes (Fasern in Stabrichtung orientiert) abgebildet. Die Analyse des Fasergehaltes ergibt einen Wert von 26,5 Vol.-%. Die im Zugversuch ermittelten mechanischen Kennwerte betragen für den E-Modul 16 GPa und für die Zugfestigkeit 250 MPa.



Bild 5: LM-Bild des Querschliffs eines gedruckten Faserverbundes EP-GF (0°)

Für die Charakterisierung der verschiedenen Druckstrukturen der PA-Matrix wurde die Röntgen-Computertomographie (XCT) eingesetzt. In Bild 6 ist beispielhaft der „Soll-Ist“-Vergleich von Druckstrukturen als Slicing-Bild (CAD-Ebene) und als Schnittbild der XCT-Messung eines gedruckten Prüfteils dargestellt. Das Verständnis dieser Strukturen ist für die Optimierung der Bauteilmerkmale und des Materialeinsatzes wichtig. Der Bestimmung des gedruckten Materialanteils und dessen lokale Verteilung im Volumen kommt hohe Bedeutung zu und ist mit der XCT in einer hohen Genauigkeit möglich.

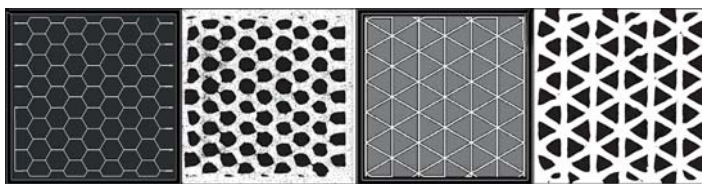


Bild 6: Vergleich der XCT-Schnittbilder gedruckter PA-Strukturen (hell) und von Slicebildern aus dem Druckprogramm Eiger (dunkel)

Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit der Lösung von Fügeproblemen für gedrucktes PA. Neben dem Kleben und Reibschweißen wurden die Gestaltung und Eigenschaften von Insertstrukturen für das mechanische Fügen untersucht. In Bild 7 ist ein Prüfteil für die Messung der Auszugskraft von Inserts in verschiedenen Ansichten dargestellt. Durch den Faserdruck ist eine optimierte, lastgerechte Anordnung der Glasfasern um die Insertaufnahme möglich. Eine Erhöhung der Auszugskraft konnte gemessen werden. Beispiele für die Anwendung gedruckter Faserstrukturen bieten auch diverse Bauteile und Rahmenstrukturen von Fahrrädern. An Modellen wurde so die Faserablage für

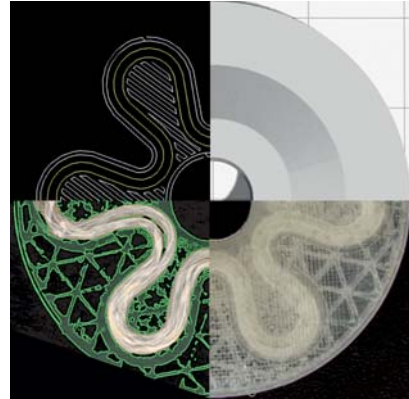


Bild 7: Insert-Prüfteil, von links/oben: CAD-Ansicht, Makrobild, XCT-Schnittbild, Slideansicht der Faserschlaufen

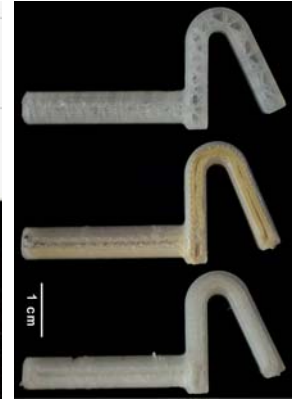


Bild 8: Modellstrukturen für Sattelstützen, von oben: PA, PA-AF, PA-GF

Sattelstützen für ein optimiertes Flexverhalten untersucht. In Bild 8 sind Modellbauteile mit unterschiedlichen Strukturen bzw. Faserverstärkungen abgebildet.

Eine deutliche Verbesserung des Flexverhaltens wird mit dem Einsatz von Glasfasern (Bild 8, unten) erreicht. Die am Modell gemessenen Werte lassen auf elastische Verformungen an realen Sattelstützen im Bereich von 7 mm bei einer Belastung von 750 N schließen.

Die Fertigung von Modellstrukturen wird mit dem 3D-Druck deutlich vereinfacht und beschleunigt. Das dafür notwendige Vorgehen und die damit verbundenen Auslegungs- und Fertigungsschritte wurden an einem Rahmenmodell für ein Mountainbike getestet. Steifigkeitsuntersuchungen des Rahmens belegen die Möglichkeit, durch den Einsatz faserverstärkter Knoten, verbunden durch CFK-Rohre, die typischen Werte realer Mountainbikes zu erreichen und sogar zu verbessern.



Bild 9: Modell aus faserverstärkten Knoten und CFK-Rohren Die dargestellten Ergebnisse beruhen auf Studienarbeiten von L. Bittner, L. Lämmel und E. Weber.

#### Die Autoren

Prof. Dr.-Ing. Holger Klose, Prof. Werkstofftechnik/Verbundwerkstoffe;  
Johannes Lutz, Geschäftsführer Mark3d GmbH;  
Andreas Sedner, Mitarbeiter Werkstofftechnik;  
Lucas Bittner, studentische Hilfskraft, Student der Fakultät Kraftfahrzeugtechnik  
Johannes Lutz, Geschäftsführer Mark3d GmbH  
✉ holger.klose@fh-zwickau.de; jl@mark3d.de



# Spektroskopische Untersuchungen verbessert

## Neues Großgerät im Bereich Werkstofftechnik installiert

von Silke Mücklich



Emissionsspektrometer SPECTROMAXx

Im Juli 2017 wurde im Bereich Werkstofftechnik ein optisches Emissionsspektrometer SPECTROMAXx von der Firma SPECTRO Analytical Instruments GmbH installiert. Die Beschaffung des Gerätes erfolgte über einen Großgeräteantrag mit 100%-iger Förderung aus SMWK-Mitteln.

Das bisher im Einsatz befindliche Altgerät war seit ca. 30 Jahren im Einsatz und zeigte bereits zahlreiche technische Mängel. Das neue Spektrometer dient der schnellen und genauen Bestimmung der Zusammensetzung von Proben und kommt sowohl für die Ausbildung der Bachelor-, Master- und Diplomstudiengänge in den Studienrichtungen Maschinenbau, Kraftfahrzeugtechnik, Textil- und Ledertechnik, Automobilproduktion, Industrial Engineering and Management u. a. als auch für zahlreiche Forschungs- und Industrieprojekte aus den Fakultäten Maschinenbau und Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz.

Spektroskopische Untersuchungen gehören zu den wichtigsten Stan-

dardmethoden im Bereich der Werkstofftechnik. Eine genaue Analyse der Materialzusammensetzung, die die mittels energiedispersiver Röntgenanalyse (EDX) am Rasterelektronenmikroskop ermittelte Genauigkeit um mehrere Kommastellen übersteigt, hat bei zahlreichen Untersuchungen grundlegende Bedeutung.

Im Vergleich zur bisherigen Ausstattung bietet die Neuanschaffung folgende Vorteile:

- verbesserte Genauigkeit
- schnellere und einfache Gerätekalibrierung mit nur 1 Referenzprobe
- deutlich kleinere Analysefläche möglich
- bessere Analysemöglichkeit für große Proben und komplexere Probengeometrien
- Adapter für abweichende Probengeometrien (z.B.: Draht)
- keine langen Vorlaufzeiten, bis das Gerät einsatzbereit ist, damit auch sporadischer Messbetrieb möglich
- kompatible Auswertesoftware
- große zur Verfügung stehende Bibliotheksspektrenauswahl neben Eisen- und Aluminiumbasiswerkstoffen
- geringerer Geräuschpegel im Betrieb

#### Die Autorin

Prof. Dr.-Ing. habil. Silke Mücklich, Professur Werkstofftechnik/  
Leichtmetalle  
✉silke.muecklich@fh-zwickau.de

# Seminar zur Koordinatenmesstechnik an der WHZ

## Werth-Techniktag lockt interessierte Messtechniker nach Zwickau

von Teresa Werner

Am 08.-09.11.2017 fand an der WHZ ein Seminar zur Koordinatenmesstechnik statt, das gemeinsam mit der Firma Werth Messtechnik GmbH Gießen organisiert wurde. An den beiden Tagen verfolgten interessierte Anwender von Koordinatenmessgeräten Fachvorträge und Messgerätevorführungen zu aktuellen Fragestellungen und neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der Multisensor-Koordinatenmesstechnik. Die insgesamt ca. 40 Teilnehmer stammten dabei überwiegend aus Unternehmen der Region sowie aus Bayern und Thüringen, aber auch aus verschiedenen Forschungseinrichtungen.

Auch Mitarbeiter der WHZ sowie Studierende aus weiterführenden Lehrveranstaltungen zur geometrischen Messtechnik waren eingeladen und nutzen diese Möglichkeit, um aktuelle Anwendungsszenarien im Bereich der Koordinatenmesstechnik sowie die Probleme, denen Messtechniker in der industriellen Praxis derzeit noch gegenüber stehen, unmittelbar zu erfahren.

Multisensor-Koordinatenmessgeräte bieten dem Messtechniker mehrere Möglichkeiten, die geometrischen Eigenschaften wie etwa Länge, Form oder Rauheit eines Bauteils zu erfassen. Dadurch können auch anspruchsvolle Messaufgaben, z. B. mit einer Vielzahl unterschiedlicher Merkmale oder an sehr komplexen Bauteilen, mit nur einem Messgerät gelöst werden.

Neben Vorträgen zu aktuellen Entwicklungen bei Multisensor-Koordinatenmessgeräten wurden vor allem Erfahrungsberichte aus

der industriellen Anwendung präsentiert, die durchweg großes Interesse bei den Teilnehmern fanden. Dazu wurden von Messtechnikern aus Unternehmen der Region Herausforderungen bei der produktionsbegleitenden Prüfung von Produkten mit speziellen Anforderungen, z. B. von Elementen aus Keramik oder hochgenauen Motorbauteilen, sowie die dazu erarbeiteten Lösungsansätze und die gewonnenen Erfahrungen bei deren Umsetzung vorgestellt.

Diese vielfältigen Informationen wurden durch die Vorstellung der Arbeitsgebiete der WHZ sowie Führungen durch einige Laboratorien des IfP zur Werkstoffprüfung sowie zur geometrischen Messtechnik abgerundet. Daraus entstanden Anknüpfungspunkte für weiterführende Kooperationen mit interessierten Unternehmen. Das umfangreiche Vortragsprogramm des ersten Tages wurde durch Möglichkeiten zu vertiefenden Fachgesprächen am zweiten Tag beim Austausch mit Fachexperten von Werth Messtechnik und der WHZ ergänzt.

Aufgrund der sehr positiven Rückmeldungen der Teilnehmer ist vorgesehen, auch im nächsten Jahr wieder einen Thementag Koordinatenmesstechnik an der WHZ zu organisieren und damit diese erfolgreiche Tradition fortzusetzen.

#### Die Autorin

Prof. Dr.-Ing. Teresa Werner, Professur Qualitätsmanagement/Fertigungsmesstechnik;  
✉teresa.werner@fh-zwickau.de



# Erster Absolvent mit Masterabschluss

## Erfolgreiche Abschlüsse im weiterbildenden Studiengang Produktionsoptimierung

von Teresa Werner



Dipl.-Ing. (FH) Thomas Seiler (Mitte), frisch gebackener M. Eng., mit den beiden Betreuern Prof. Dr.-Ing. Teresa Werner und Prof. Dr.-Ing. Matthias Kolbe

Seit dem Wintersemester 2016/17 wird an der Fakultät Automobil- und Maschinenbau der berufsbegleitende Master-Studiengang Produktionsoptimierung angeboten. Bereits im August 2017 konnte Thomas Seiler als erster Absolvent sein Studium mit der Verteidigung der Masterarbeit erfolgreich abschließen.

Die von Thomas Seiler erstellte Masterarbeit beinhaltet die Optimierung eines Werkzeugs für das Stanzen und Umformen von Kolbengrundträgern während der Anlaufphase für die Serienfertigung. Das angestrebte Ziel, die bei der Produktion erreichbaren Hubzahlen sowie die Standzeit des Werkzeugs zu erhöhen und damit die Wirtschaftlichkeit des Fertigungsprozesses zu verbessern, konnte er dabei in vollem Umfang erreichen und die Erwartungen seines Arbeitgebers, voestalpine Automotive Components in Schmölln, der dieses Projekt initiiert hatte, sogar noch übertreffen.

Weitere Studierende stehen unmittelbar vor dem Abschluss. Möglich wurde dieses beeindruckend schnelle Studium durch die hohe Motivation und das Organisationstalent der Studierenden sowie durch die Möglichkeit, auch solche Kompetenzen anzuerkennen, die nicht während des Studiums erworben wurden, sondern z. B. im Rahmen von beruflichen Weiterbildungen. Die bisherigen Absolventen stellen mit dieser Leistung auch ein Vorbild für die Studierenden dar, die das Studium

inzwischen aufgenommen haben. Der Studienbeginn ist dabei sowohl zum Sommersemester als auch zum Wintersemester möglich.

Der Master-Studiengang Produktionsoptimierung der Fakultät AMB richtet sich an Fach- und Führungskräfte im Produktionsmanagement sowie an Potenzialträger, die ihre Zukunft auf diesem Gebiet sehen. Der Studiengang wird als berufsbegleitendes Weiterbildungsstudium auf Basis des Blended-Learning-Konzeptes durchgeführt, so dass das Studium flexibel an individuelle Vorkenntnisse und Interessen sowie die neben dem Beruf verfügbare Zeit angepasst werden kann.

Im Mittelpunkt des Studienganges steht die Steigerung der Qualität und Effizienz der Produktion mittels innovativer Methoden, Verfahren und Werkzeuge. Schwerpunktthemen sind dabei: Prozessabläufe und Materialfluss, Fertigungsverfahren, Wertschöpfungsoptimierung, Energieeffizienz, Umwelt und Recycling, Kostenmanagement und Personalmanagement. Diese Fähigkeiten werden für Unternehmen immer wichtiger, um durch kontinuierliche Verbesserung nachhaltig im Wettbewerb bestehen zu können. Damit haben Absolventen des Studiengangs beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche Laufbahn in einem gefragten Tätigkeitsfeld.

Als Motivation für die Aufnahme des Studiums wurde von den Studierenden immer wieder genannt, dass der Master als eine wichtige Voraussetzung für die weitere berufliche Karriere angesehen wird. Die Absolventen schätzen die im Aufbaustudium erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen als äußerst hilfreich für die Bewältigung der umfangreichen und vielfältigen Aufgaben im Bereich der Produktionsoptimierung ein.

Die ersten Erfahrungen, von denen die Absolventen bisher berichten, sind dabei sehr positiv und entsprechen den hohen Erwartungen. Es bleibt zu wünschen, dass sich dieser erfreuliche Eindruck bestätigt und die ersten Absolventen ein ermutigendes Vorbild für die derzeitigen Studierenden bleiben!

### Die Autorin

Prof. Dr.-Ing. Teresa Werner, Professur Qualitätsmanagement/Fertigungsmesstechnik;  
✉ [teresa.werner@fh-zwickau.de](mailto:teresa.werner@fh-zwickau.de)

## Innovationspreis des Rotary Clubs Plauen

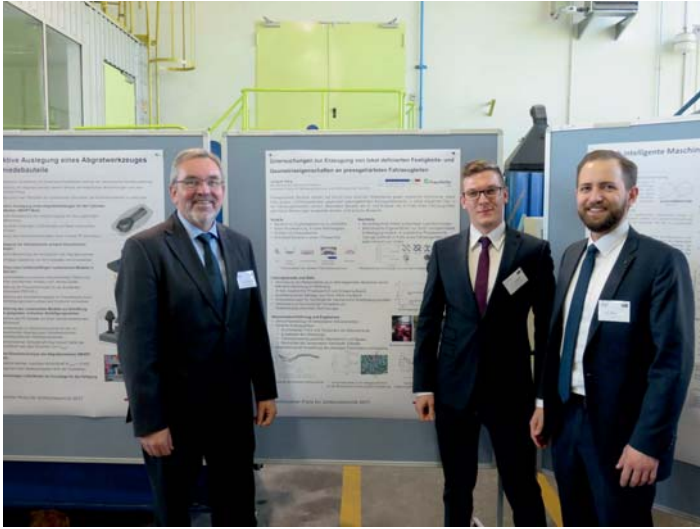
Herr Dipl.-Ing. (FH) Friedemann Mürbe erhielt am 08.11.2017 den Innovationspreis des Rotary Clubs Plauen für seine Diplomarbeit zum Thema „Standardisierung der Programmierphilosophie bei Koordinatenmessungen von Komponenten für Dieseleinspritzinjektoren“ (2. Platz, prämiert mit 750 €). Der Preis wird jährlich für studentische Arbeiten ausgeschrieben, die sich durch einen besonders hohen Innovationsgrad auszeichnen und dadurch einen Beitrag zur Erschließung neuer Marktpotentiale für Unternehmen, insbesondere in der Region Westsachsen, leisten. Friedemann Mürbe hat im Rahmen seiner Diplomarbeit, die von Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Lunze (Professur Geometrische Messtechnik/Qualitätsmanagement) betreut wurde, umfangreiche Versuchsreihen geplant, durchgeführt und ausgewertet,

um optimale Messstrategien für die Prüfung der beim Kooperationspartner Continental Automotive GmbH am Standort Limbach-Oberfrohna gefertigten Bauteile zu definieren.

Die Planung von Messungen stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar. Denn die Wahl der Messstrategie beeinflusst entscheidend die Verlässlichkeit der erhaltenen Messergebnisse. Die in der Arbeit definierte und validierte Vorgehensweise sowie die aus den durchgeführten Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse leisten einen wichtigen Beitrag zum Stand des Wissens in der praktischen Koordinatenmesstechnik, da damit umfassende experimentelle Ergebnisse zur Quantifizierung der Auswirkung verschiedener Einflussfaktoren vorliegen.



## WHZ-Student mit Sächsischem Preis für Umformtechnik geehrt



SFU2017-Preisträger Dipl.-Ing. (FH) Philip Landgraf mit seinen Betreuern Prof. M. Kolbe (WHZ, li.) und Dipl.-Ing. N. Pierschel (FhG IWU Chemnitz, re.)

Anlässlich der 24. Sächsischen Fachtagung für Umformtechnik (SFU2017) an der TU Bergakademie in Freiberg (Bild) erfolgte die feierliche Preisübergabe für den 3. Platz an Herrn Dipl.-Ing. (FH) Philip Landgraf. Das Thema seiner Diplomarbeit „Untersuchungen zur Erzeugung von lokal definierten Festigkeits- und Geometrieigenschaften an pressgehärteten Fahrzeugteilen“ hat er mit herausragender Einsatzbereitschaft und zielstrebigem Engagement bearbeitet. Das Prädikat seiner Arbeit ist „sehr gut“ und bestätigt das hohe, wissenschaftlich fundierte Niveau. Seine Betreuer waren seitens des IfP Prof. Dr.-Ing. Matthias Kolbe gemeinsam mit Frau Prof. Dr.-Ing. habil. Silke Mücklich sowie Herr Dipl.-Ing. Norbert Pierschel vom IWU Chemnitz.

## Herausragende Diplomarbeiten prämiert



Prof. S. Mücklich überreicht den Rasmussen-Preis 2017 an Dipl.-Ing. (FH) Julian Weber

Am 8. Dezember 2017 wurden zur Feierlichen Exmatrikulation unserer Studenten auch wieder Preise für die besten Diplomarbeiten vergeben. Herr Dipl.-Ing. (FH) Julian Weber erhielt für seine Diplomarbeit zum Thema „Entwicklung eines Konzeptes für die Reduktion von Verschwendung am Beispiel einer Fertigungsinsel für Wellrippen“ den Rasmussen-Preis 2017. Ziel der Arbeit war die Entwicklung und Realisierung eines strukturierten Werkzeug-Verwaltungskonzeptes für die Spritzgussanlagen der Firma MAGNA am Standort Meerane. Im Ergebnis des Konzeptes sollte eine Rüstzeit- und Prozessoptimierung (SMED) sowie die Neustrukturierung der Werkzeugverwaltung erfolgen. Die vorgelegte Arbeit erfüllt die beschriebene Zielstellung umfassend. Als Ergebnis liegt ein alle Einflussbereiche umfassendes Konzept zur Reduktion von Verschwendung am Beispiel der Fertigungsinsel für Wellrippen vor. Das Vorgehen kann als exemplarisch für die Optimierung weiterer Arbeitsbereiche anerkannt werden, da Vorgehensweise und Ergebnisfindung gut nachvollziehbar dokumentiert und beschrieben sind. Die Bearbeitung der Optimierungsaufgabe ist umfassend und ganzheitlich gelöst und erfüllt damit alle Zielkriterien des Rasmussen-Preises. Die Diplomarbeit wurde seitens der WHZ von Herrn Prof. Dr.-Ing. Torsten Merkel (Erstbetreuer) und Prof. Dr.-Ing. Matthias Kolbe betreut.

### Impressum

**Herausgeber:**  
Westfälische Hochschule Zwickau  
Institut für Produktionstechnik



**Postanschrift:**  
PF 20 10 37, 08012 Zwickau  
Telefon: 0375 536-1711  
Fax: 0375 536-1713  
E-Mail: [ifp@fh-zwickau.de](mailto:ifp@fh-zwickau.de)  
Internet: [www.fh-zwickau.de/amb/organisation/institut-fuer-produktionstechnik/](http://www.fh-zwickau.de/amb/organisation/institut-fuer-produktionstechnik/)  
Besucheradresse:  
Äußere Schneeberger Straße 15  
08056 Zwickau

**Redaktion und Gestaltung:**  
Institut für Produktionstechnik  
Heike Neumann  
[heike.neumann@fh-zwickau.de](mailto:heike.neumann@fh-zwickau.de)

**Druck:**  
VMK Verlag für Marketing und  
Kommunikation GmbH & Co. KG  
Faberstr. 17  
67590 Monsheim  
Tel.: 06243 909-0  
Fax: 06243 909-400  
E-Mail: [info@vmk-verlag.de](mailto:info@vmk-verlag.de)

**Erscheinungsweise:** halbjährlich

**Bildmaterial:**  
Westfälische Hochschule Zwickau, IfP;  
WHZ, Helge Gerischer, Seite 2 (1);  
Markforget, Seite 4 (1);  
WHZ, Seite 8 (1);  
WHZ, Bernd Mast, Seite 8 (1);

**Auflage:**  
Druckexemplare: 1000 Stück  
E-Paper: [www.fh-zwickau.de/](http://www.fh-zwickau.de/)  
Nachdruck und Vervielfältigung - auch auszugsweise - nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.



Herr Dipl.-Ing. (FH) Marco Gutmann erhielt aus den Händen von Frau Prof. Andrea Kobylka für seine Diplomarbeit zum Thema „Entwicklung eines Unternehmensstandards für das Prüfmittelmanagement der thyssenkrupp System Engineering GmbH“ den Preis des Studiendekans.