

## Lernfabrik Konferenz 2017

Diskutieren Sie mit Wissenschaftlern und Vertretern der Industrie die neuesten Erkenntnisse und Entwicklungen

Weitere Informationen und Anmeldung unter: [www.clf-2017.de](http://www.clf-2017.de)



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

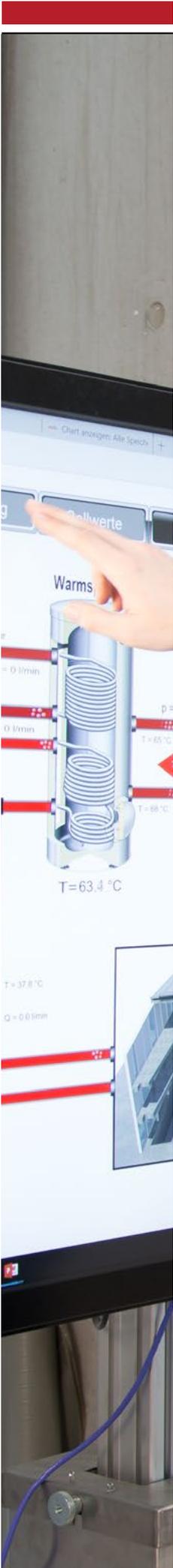


**FORSCHUNGSPROJEKT  
PHI-FACTORY**  
Energieversorgung in  
naher Zukunft

**ARBEITSKREIS  
„HIGH QUALITY DRILLING“**  
Thematik der Gratvermeidung  
unter die Lupe genommen

**PTWISSENSWERT**  
Ab sofort mit  
interaktivem Inhalt





## Inhalt

- 3 Editorial
- 4 Rückblick  
Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung (AMB) in Stuttgart  
13.–17. September 2016
- 5 Flexible Energieflusssteuerung und Netzführung in der ETA-Fabrik –  
das neue Forschungsprojekt PHI-Factory
- 7 Projektstart: indiPro
- 8 Untersuchungen zum gratminimalen Bohren im Rahmen des AK HQD
- 9 Verbreitung von Methoden der schlanken Produktion in Montage,  
Zerspanung und Prozessindustrie im deutschsprachigen Raum
- 10 Technologietag „Zerspanen mit Industrierobotern“
- 11 Neue MitarbeiterInnen am Institut
- 11 Dissertationen
- 11 Veranstaltungen

**NEU!**  
PTWissenswert DIGITAL:  
jetzt mit interaktiven  
Elementen  
[www.ptwissenswert.de](http://www.ptwissenswert.de)



## Editorial

# Sehr geehrte Leserinnen und Leser, liebe Freunde des PTW!

### Kein Widerspruch

Wir leben in einer Zeit der Widersprüche. Ein Beispiel: Trotz einer anhaltend guten Konjunktur und sprudelnden Steuereinnahmen gelingt es nicht, die Staatsverschuldung zu senken. Oder: Obwohl das Schrumpfen der Erwerbsbevölkerung inzwischen jedem als Tatsache bekannt sein sollte, entsteht in der öffentlichen Diskussion der Eindruck, die Frührente (z.B. ab 63) sei etwas Selbstverständliches.

Blickt man auf die Produktion, steht das Thema Digitalisierung weiterhin ganz oben. Obwohl im privaten Gespräch immer wieder geäußert wird, das Thema Industrie 4.0 sei ja nur das Aufwärmen von CIM (Computer Integrated Manufacturing), sind die zahlreichen Tagungen zum Thema gut besucht. Gleiches gilt übrigens auch für den gelungenen Auftritt des PTW auf der diesjährigen Messe AMB in Stuttgart. Die Themen rund um die Digitalisierung in der Zerspanung waren hier sehr gefragt. Die (fehlende) Sicherheit von Daten und technischen Systemen wird vor allem von Maschinenbauern als der wichtigste Hinderungsgrund für das Vernetzen von Maschinen und Anlagen genannt. Dennoch sind die hochinteressanten Weiterbildungskurse zum Thema „IT-Safety & Security“, welche das PTW und sein Partner Fraunhofer SIT im Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 Darmstadt anbieten, weniger stark besucht, als der Rest unseres attraktiven Weiterbildungsangebots.

Oder das Thema Digitalisierung und Beschäftigung: Die Furcht vor einem Arbeitsplatzverlust durch Automatisierung steht – mal wieder – ganz oben auf der Themenliste; so auch in einer Themenwoche des Hessischen Rundfunks, in der die Aktivitäten des PTW durch Beiträge in Tages- und Hessenschau prominent vertreten waren. Gleichwohl ist bekannt, dass wir mit einer immer kleineren und älteren Erwerbsbevölkerung eine mindestens gleiche Wirtschaftsleistung erbringen müssen. Das Bemühen der Wirtschaft um vorhandene und neue Mitarbeiter muss und wird sich daher weiter verstärken.

Kein Widerspruch besteht zwischen den beiden großen Schwerpunkten des PTW, der Produktionstechnologie und dem Produktionsmanagement. Die Verknüpfung der vorhandenen Sensorik in und zwischen Produktionsmaschinen kann nur ‚smart‘ gelingen, wenn die Ziele klar sind, der Zusatznutzen aufgezeigt wird und entsprechend qualifizierte Mitarbeiter durch intelligente Systeme unterstützt und nicht ausgebremst werden. Diese Themen werden uns am PTW auch im kommenden Jahr beschäftigen, u.a. auf der siebten Lernfabrik-Konferenz am 04. und 05. April 2017, zu der wir Sie hiermit herzlich nach Darmstadt einladen.



Es grüßt sie herzlichst

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Abele'.

Prof. Dr.-Ing. E. Abele  
Institutsleitung des PTW

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Metternich'.

Prof. Dr.-Ing. J. Metternich



VIDEOBEITRAG



## Rückblick

### Internationale Ausstellung für Metallbearbeitung (AMB) in Stuttgart 13.–17. September 2016

Mit mittlerweile über 20 jähriger Tradition ist unser Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen auf der Internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung (AMB) vertreten. Mit knapp 90.000 Besuchern aus 33 Ländern zählt die AMB zu den Top 5 Messen für Zerspantechnik.

„Bei den Trends von morgen dabei sein“, lautet das Motto der Sonderschau des PTW. Hierzu werden auf dem Messestand Innovationen für die weitere Verbesserung von Effizienz, der Prozesssicherheit und der Produktivität gezeigt.

Die „PTW-Innovationstour - Trends von morgen“ bietet hierbei eine umfassende Einsicht in zukunftsweisende Fertigungsschwerpunkte. Damit sich der Besucher einfach orientieren kann, wird jedes Thema eigens in einem Cluster aus unterschiedlicher Sicht mit den jeweiligen Innovationsführern beleuchtet. Dazu werden Hersteller von Werkzeugen, Maschinen und Automatisierungslösungen sowie Dienstleister und Anwender in das Ausstellungskonzept integriert. Durch regelmäßig stattfindende geführte Besu-

chertouren erhalten Interessierte einen kompakten Einstieg in die Inhalte der verschiedenen Innovationscluster.

Auch in diesem Jahr fand die Innovationstour in bester Lage (Halle 5, Stand D 32) im Umfeld renommierter Maschinenhersteller statt. Dort präsentierte sich das PTW gemeinsam mit über 40 Mitausstellern. Hierbei wurden neueste Innovationen aus den Bereichen:

- Industrie 4.0
- Energieeffiziente Produktion
- Zerspanen mit Industrierobotern
- Lean Machining
- Additive Fertigung und der
- Prozesssicheren Komplettbearbeitung

präsentiert. Ebenso wurden neue und zukunftsweisende Themen wie die Kombination aus additiver und subtraktiver Fertigung fokussiert. Dadurch konnte der Stand vielzählige neue Industriekontakte verzeichnen.

Unter den zahlreichen Besuchern der 540 Quadratmeter großen Ausstellungsfläche auf der Messe befanden sich unter

anderem die Wirtschaftsministerin von Baden-Württemberg Frau Dr. Nicole Hoffmeister-Krauth und die Vizepräsidentin für Transfer der TU Darmstadt Frau Prof. Dr.-Ing. Mira Mezini.

**Das PTW bedankt sich bei allen Mitausstellern für den erfolgreichen Messeauftritt. Die nächste AMB findet vom 18.–22.09.2018 statt.**



**Sie wollen 2018 bei unserer Innovationstour dabei sein? Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.**

| [www.ptw-amb.de](http://www.ptw-amb.de)

#### Kontakt

Nina Strobel, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20848  
E-Mail: [strob@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:strob@ptw.tu-darmstadt.de)

Thorsten Reiber, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20843  
E-Mail: [reiber@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:reiber@ptw.tu-darmstadt.de)

## Danke an unsere Partner auf der AMB 2016



## Flexible Energieflusssteuerung und Netzführung in der ETA-Fabrik – das neue Forschungsprojekt PHI-Factory



Die Ratifizierung des Pariser Klimaabkommens gilt international als starkes Signal für eine zunehmend regenerative Energieversorgung in naher Zukunft. Durch die frühzeitige Energiewende hat sich in Deutschland zwar ein Leitmarkt für effiziente Energietechnologien gebildet – längst sind jedoch noch nicht alle Herausforderungen der Energiewende zu vertretbaren Kosten gelöst.

Mit der ETA-Fabrik wurde im März 2016 ein Leuchtturm der Energieproduktivität für die metallbearbeitende Industrie eröffnet. Neben dem Schlüsselziel der Energiewende den Energiebedarf absolut zu reduzieren, gilt es in Zukunft jedoch auch

insbesondere das volatile Angebot regenerativer Energieerzeuger in Einklang mit der Nachfrage zu bringen. Für einen stabilen Betrieb der elektrischen Netze mit hoher Versorgungszuverlässigkeit und -qualität werden von den Netzbetreibern vermehrt Systemdienstleistungen angefordert. Produktionsanlagen und Industrieprozesse beinhalten ungenutzte Potenziale zur Flexibilisierung des Energieverbrauchs von Produktionsstätten. Über eine Ertüchtigung der Prozessabläufe und -anlagen können systemrelevante Netzdienstleistungen in großem Umfang volkswirtschaftlich kosteneffizient bereitgestellt werden. Zeitgleich kann eine informationstechnisch und en-

ergetisch vernetzte Fabrik durch eine intelligente Betriebsführung die energiebezogenen Kosten am Produktionsstandort erheblich reduzieren.

Das neue Forschungsprojekt PHI-Factory greift die Herausforderungen der Energiewende und die Chancen der Digitalisierung auf, indem die Potenziale energieflexibler Fabriken systematisch in vier Schritten erforscht werden (vgl. Bild 1). Während der dreijährigen Projektlaufzeit werden Maßnahmen für ein optimiertes Lastmanagement sowie zur Verbesserung der Netzqualität und die ideale Einbindung von dezentralen Erzeuger- und Speichersystemen in das ganzheitliche

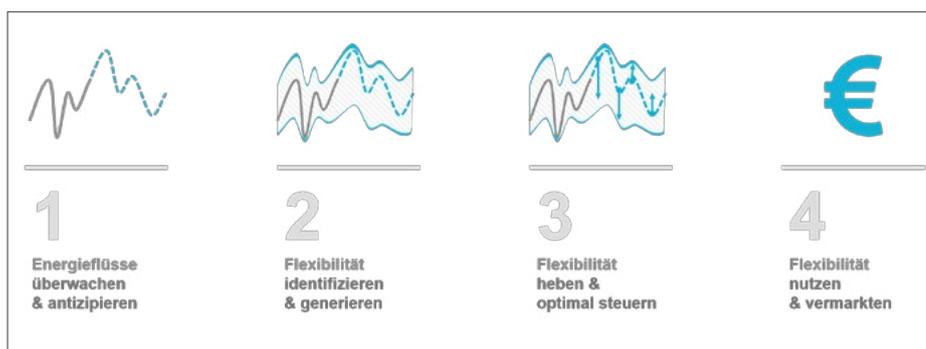


Bild 1:  
Befähigung zur flexiblen  
Fabriknetzführung in vier Schritten



Fortsetzung: Flexible Energieflusssteuerung und Netzführung in der ETA-Fabrik – das neue Forschungsprojekt PHI-Factory



Die Schlüsseltechnologien im Überblick und wesentliche Zielgrößen

Energiemanagement untersucht. Eine prädiktive Betriebsführung soll während des laufenden Betriebs technische Restriktionen sowie zustands- und zeit-spezifische Kosten der Anlagen und Systeme berücksichtigen. Die „intelligente“ Leittechnik des Energieflussoptimierers und der Produktionsplanung soll dazu befähigt werden, Speicherkapazitäten ideal auszunutzen und den Fabrikenergiebedarf für volatile Energiemärkte vorausschauend zu optimieren. Methoden der digitalen Datenverarbeitung wie Korrelationsanalysen, Mustererkennung und Machine Learning sowie datengestützt parametrisierte Prognosemodelle sind dafür zentrale Forschungsbestandteile, um die „Big Energy Data“ des Energiemonitoringsystems in aussagekräftige „Smart Data“ für den Optimierer zu überführen.

Um die ambitionierten Ziele im Projekt zu erreichen, forschen in einem interdisziplinären Konsortium zehn Partner aus den Branchen Software, Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Energiewirtschaft mit einem Projektvolumen von über 6,6 Mio. EUR in insgesamt neun Teilprojekten (vgl. Bild 2). Seitens der TU Darmstadt sind Institute aus der Produktionstechnik (PTW - Konsortialführer), Mechatronik (IMS) und der Elektrotechnik (E5) vertreten.

Die technischen und organisatorischen Lösungen, mittels derer Industriebetriebe als aktives Regelement zeitgleich Energiekosten einsparen und das Stromnetz stützen können, werden in der ETA-Forschungsfabrik integriert und experimentell erprobt. Zeitgleich wird bei zwei

Anwendungspartnern aus der metallbearbeitenden Industrie untersucht, inwieweit die Ansätze unter Einbezug wirtschaftlicher Aspekte in reale Produktionsumgebungen transferiert werden können.

| [www.phi-factory.de](http://www.phi-factory.de)

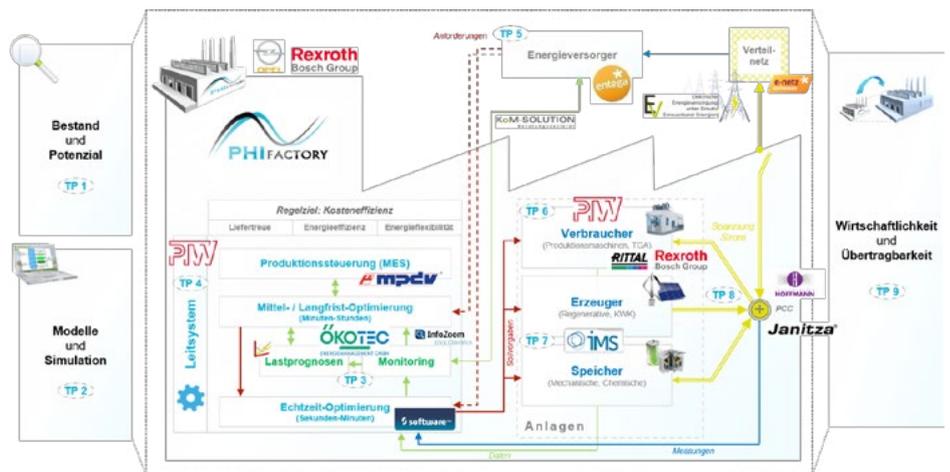


Bild 2: Struktur der Teilprojekte mit Landkarte der Projektpartner

**Kontakt**

Niklas Panten, M. Sc.  
 Telefon: 06151 16-20845  
 E-Mail: [panten@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:panten@ptw.tu-darmstadt.de)

## Projektstart: indiPro

Bei dem additiven Fertigungsverfahren „Selektives Laserschmelzen“ (SLM) wird Metallpulver entsprechend der Form des vorgegebenen CAD-Modells schichtweise von einem Laserstrahl aufgeschmolzen, sodass dichte Bauteile entstehen. Aktuell sind im Bereich der additiven Fertigung zwei Trends zu erkennen. Zum einen gibt es einen Trend zur gesteigerten Individualität und Komplexität von Produkten und Prozessen, zum anderen ein Trend zur Massenproduktion individualisierter Produkte. Beim SLM Prozess sind Prozessparameter, Anlagentechnik und Ausgangsmaterial aufeinander abgestimmt, um Bauteile mit optimalen Eigenschaften zu erhalten. Untersuchungen am PTW haben jedoch gezeigt, dass die Bauteilqualität mit individuellen Prozessparametern noch deutlich gesteigert werden kann. Das vom BMBF geförderte Projekt „Steigerung der SLM-Produktqualität und Produktivität durch automatisierte bauteil-individuelle Prozesssteuerung und -überwachung“ (indiPro) setzt an diesem Punkt an, um ein Verfahren zu entwickeln, bei dem für jedes Bauteil individuell stets die besten Prozessparameter zum Einsatz kommen. Dadurch sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Reduzierung der Fehlauraten
- Steigerung der Verfahrensproduktivität
- Verringerung der Prozessvorbereitungszeit
- Reduzierung des Nachbearbeitungsaufwandes

Im Rahmen des Projektes wird ein Prozess entwickelt, bei dem die Bauteile zunächst mittels einer Prozesssimulation analysiert werden. Auf Basis der Simulationsdaten werden jedem Bauteil individuelle Prozessparameter und Vorhersagedaten für die Prozessüberwachung zugeteilt (Bild 1). Dafür wird ein Projektdemonstrator aufgebaut, an dem die neue Softwarelösung und ein weiterentwickeltes Prozessüberwachungssystem erprobt wird. Der Schwerpunkt am PTW innerhalb des Pro-

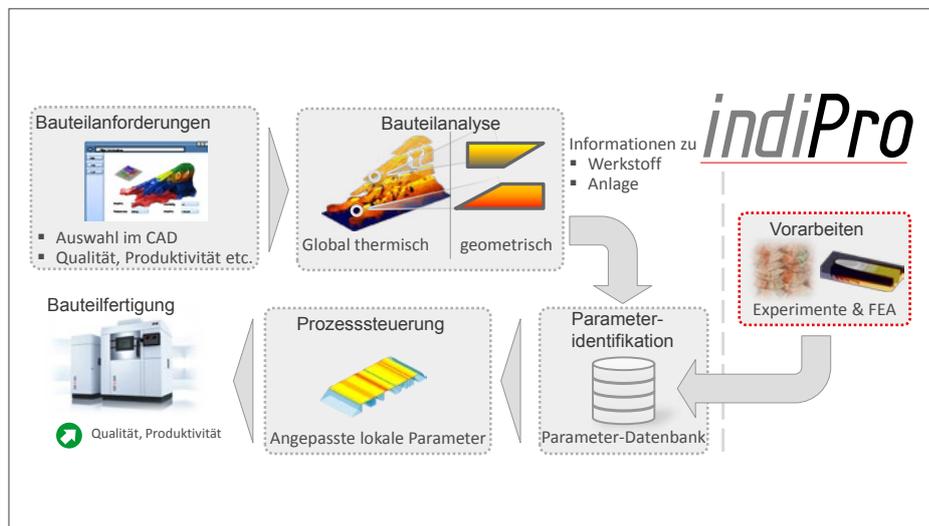
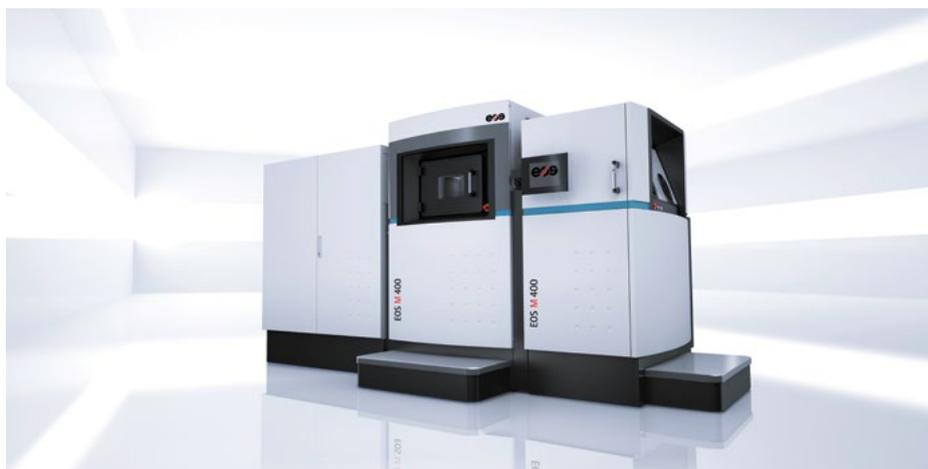


Bild 1: indiPro Prozessablauf



Projektdemonstrator: M290 (Quelle: EOS GmbH)

jekt es liegt in der Entwicklung von individuellen Prozessparametern und in der Validierung des Projektdemonstrators. Hierfür wird für die Dauer des Projektes ein neues DMLS System vom Typ M290 mit dem Prozessüberwachungssystem EOSTATE MeltPool von der Firma EOS GmbH installiert.

In dem für drei Jahre angesetzten Projekt sind neben dem PTW noch das Institut Integrative Simulation and Engineering of Materials and Processes (ISEMP) der Universität Bremen sowie sechs Unternehmen im Konsortium vertreten. Neben

dem Anlagenhersteller EOS GmbH sind dies die Systemausrüster InfraTec GmbH und Plasmio Industrietechnik GmbH sowie die Anwender Robert Bosch GmbH, Citim GmbH und die MTU Aero Engines AG.

| [www.indipro-projekt.de](http://www.indipro-projekt.de)

### Kontakt

Michael Kniepkamp, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20842  
E-Mail: [kniepkamp@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:kniepkamp@ptw.tu-darmstadt.de)

## Untersuchungen zum gratminimalen Bohren im Rahmen des AK HQD

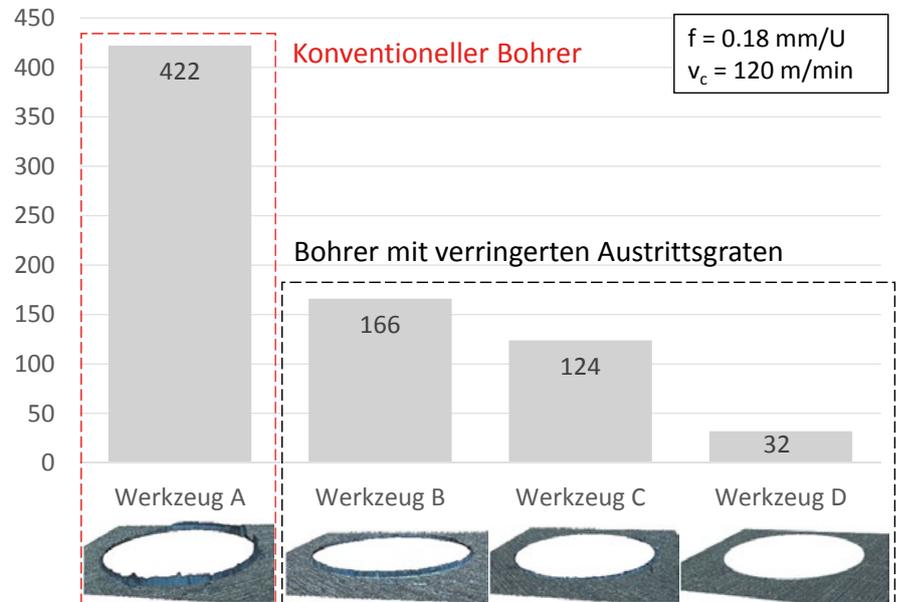
Ein Problem, welches bei dem Einbringen von Bohrungen stets auftritt, ist die austrittsseitige Bildung von Graten, das heißt, die Bildung von unerwünschten Materialüberhängen außerhalb der gewünschten Idealgeometrie. Die Entfernung dieser Grate stellt Unternehmen, aufgrund der schlechten Zugänglichkeit, vor große Schwierigkeiten wie die prozesssichere Gratentfernung ökonomisch realisiert werden kann. Aus diesem Grund stehen neben der Entwicklung fortschrittlicher Entgratwerkzeuge und -Verfahren Methoden zur Gratminimierung im Fokus aktueller Forschungstätigkeit. Für produzierende Unternehmen würden gratminimale Fertigungsprozesse erhebliche Zeit- und Kostenvorteile bedeuten, durch

- Prozesskettenverkürzung, indem für nicht-qualitätsrelevante Anwendungsfälle auf die nachfolgende Entgratoperation verzichtet werden kann, oder durch
- Eine Vereinfachung nachfolgender Entgratoperationen, da die Grathöhe konstant niedrig erzeugt werden kann.

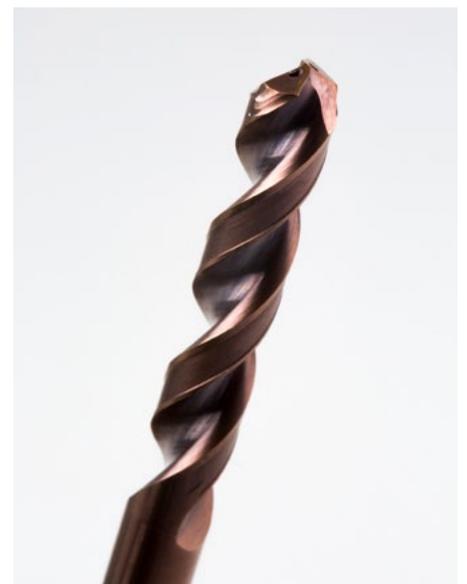
Im Rahmen des Arbeitskreises „High Quality Drilling“ (AK-HQD) wird die Thematik der Gratvermeidung seitens des PTW adressiert. In ersten Vorversuchen wurden verschiedene, am Markt verfügbare Bohrwerkzeuge untersucht. Die Werkzeuge weisen dabei teils deutliche Unterschiede in den geometrischen Merkmalen wie der Spitzengeometrie, der Gestaltung der Hauptschneide sowie der Führungsfasen auf. Die Untersuchungen wurden in Vergütungsstahl vom Typ 42CrMo4V durchgeführt. Als Beobachtungsgrößen dienen auf makroskopischer Ebene der sich ergebende Grattyp (Ringgrat, Kronengrat, Bohrkappenanhaftung) und auf mikroskopischer Ebene die resultierende Grathöhe.

Die Versuche zeigen, dass eine Gratminimierung durch reine Parametervariation aus Vorschub und Schnittgeschwindigkeit kaum möglich ist, da diese Größen nur geringen Einfluss auf die resultierende

Grathöhe in  $\mu\text{m}$



**Bild 1:**  
Grathöhen am Bohrungsaustritt,  
Ergebnisvergleich konventioneller  
Bohrer mit "gratminimalen" Bohrern



### Kontakt

Adrian Meinhard, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20113  
E-Mail: meinhard@ptw.tu-darmstadt.de

Grathöhe aufwiesen. Wie aus Bild 1 hervorgeht, werden deutliche Unterschiede in der resultierenden Grathöhe in Abhängigkeit des eingesetzten Bohrwerkzeugs sichtbar. Verglichen wurde ein konventioneller Bohrer (Werkzeug A) mit Werkzeugen, welche laut Herstellerangaben gratminimale Austrittsbohrungen erzeugen. Bei diesen Werkzeugen konnte im Vergleich zu dem konventionellen Bohrer eine signifikante Reduzierung der Grathöhe von bis zu 92% festgestellt werden. Für andere Kombinationen aus Vorschub und Schnittgeschwindigkeit konnten ähnliche Resultate erzielt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Untersuchung der Gratentstehung beim Bohren zu einer wesentlichen Reduzierung der Grathöhe führen kann. Im weiteren Verlauf des AK-HQD werden die maßgeblichen Konstruktionsmerkmale extrahiert und der Einsatz optimierter Werkzeuge bei Kreuzbohrungen erprobt.

## Verbreitung von Methoden der schlanken Produktion in Montage, Zerspanung und Prozessindustrie im deutschsprachigen Raum

Durch Methoden der schlanken Produktion sollen Verschwendungen reduziert, Kosten minimiert und Produkte effizient produziert werden. Derartige Schlagwörter finden sich immer wieder in der Literatur, in der allgemein von einer weiten Verbreitung der schlanken Produktion ausgegangen wird. Doch wie sieht es in der deutschen Industrie überhaupt aus? Hierzu wurde ein System zur Messung des Implementierungsgrades entwickelt und 85 Unternehmen in den Bereichen Montage, Zerspanung und Prozessindustrie untersucht.

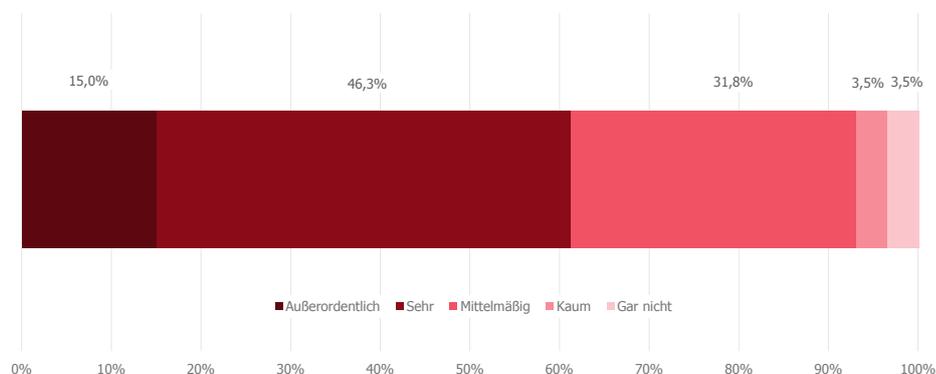
Zunächst wurden Erfolgsfaktoren und Barrieren für eine Einführung von schlanker Produktion betrachtet. Für die Einführung sind die Führung durch das Management, Involvierung und Motivation der Mitarbeiter und klare Ziele die stärksten Erfolgsfaktoren. Häufig auftretende Barrieren sind fehlende Akzeptanz der Mitarbeiter, unzureichende personelle Kapazitäten, sowie fehlende Erfahrung und Dokumentation.

Um den Implementierungsgrad zu messen, wurden 26 Methoden der schlanken Produktion aus dem Toyota Produktionssystem hergeleitet und in die Kategorien

- Standardisierung
- visuelles Management
- fließende Prozesse
- Qualität
- kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) und
- weitere Elemente

eingeteilt. Die befragten Unternehmen bewerteten jede Methode einzeln. Anschließend konnten Mittelwerte gebildet werden.

Ausgehend von einer umfassenden Literaturrecherche zeigte sich die Implementierung in den einzelnen Kategorien als im Mittel niedriger als zunächst angenommen. So ergab die Auswertung der Kategorie „visuelles Management“, dass die meisten Methoden nur als Pilotprojekte umgesetzt wurden. Eine Ausnahme bildet



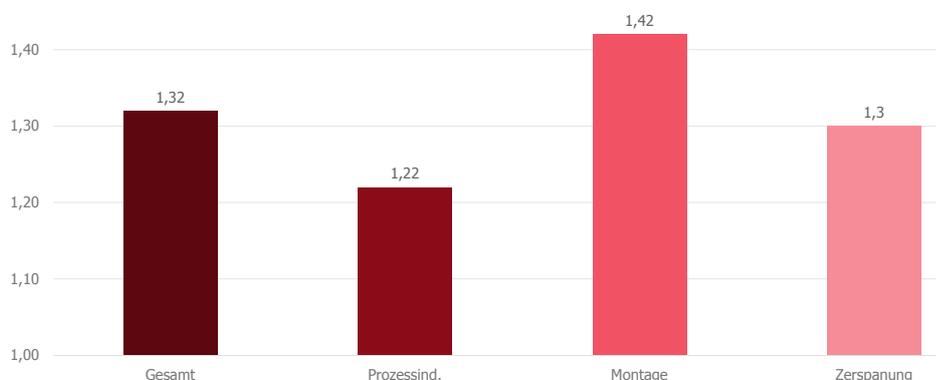
Zufriedenheit mit den Ergebnissen seit der Einführung von schlanker Produktion

die Kategorie „Standardisierung“, in der die Methoden 5S und Standard-Arbeitsblätter untersucht wurden. Diese sind in den meisten Unternehmen weitgehend implementiert.

Ein weiterer Aspekt der Untersuchungen war die Anpassung von Methoden der schlanken Produktion. 71% der Unternehmen mussten die Methoden vor der Implementierung anpassen, wobei der Anteil in der Prozessindustrie am höchsten war. Eine abschließende Frage nach

der Zufriedenheit der Unternehmen mit den Ergebnissen seit der Einführung von schlanker Produktion zeichnete ein positives Bild. Die Mehrzahl der befragten Unternehmen war überaus bis sehr zufrieden mit den Ergebnissen seit der Einführung. Eine interessante Korrelation zeigte sich dabei zwischen Einführungstiefe und Zufriedenheit der Unternehmen. Umso weiter ein Unternehmen die Methoden eingeführt hat, umso zufriedener waren sie auch mit den Ergebnissen.

### „Implementierungstiefe und Zufriedenheit mit den Ergebnissen der schlanken Produktion korrelieren positiv“



Verbreitung von Methoden der schlanken Produktion (von 0 = nicht implementiert bis 4 = vollständig implementiert)

#### Kontakt

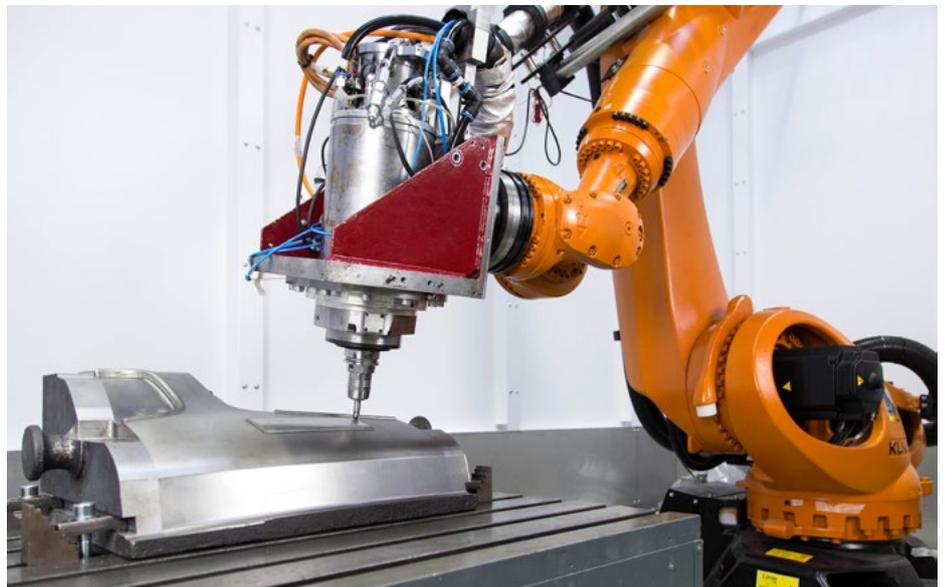
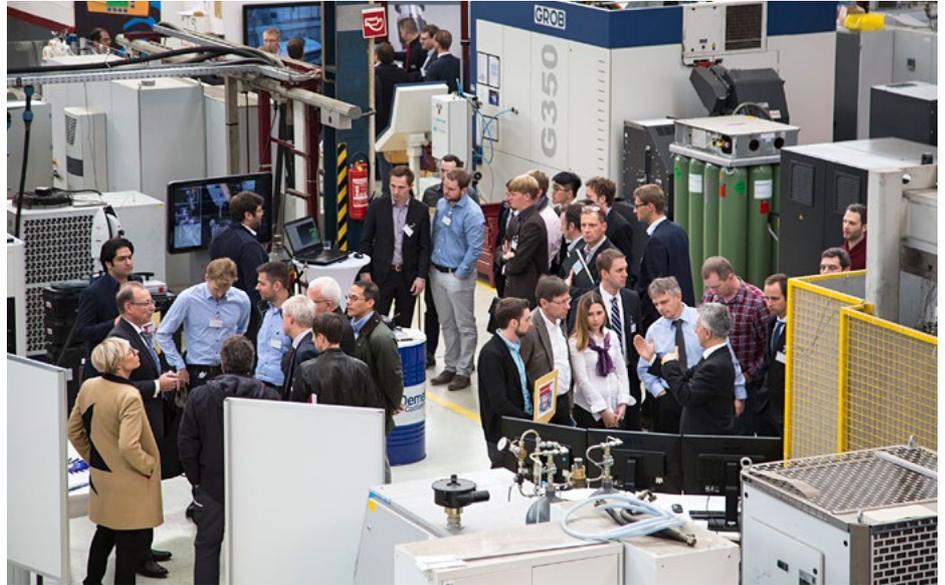
Rupert Glass, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20577  
E-Mail: glass@ptw.tu-darmstadt.de

## Technologietag "Zerspanen mit Industrierobotern"

Am 13.10.2016 veranstaltete das PTW zum dritten Mal den Technologietag zum Thema „Zerspanen mit Industrierobotern“. Die Relevanz und das steigende Interesse an dem Thema spiegelten sich vor allem in der gewachsenen Teilnehmerzahl von über 90 Vertretern aus Forschung und Industrie wieder. Im Rahmen des Technologietages wurden in Vorträgen innovative Lösungen, Trends und Entwicklungen auf dem Gebiet vorgestellt. Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele unterstrich in seinem Eröffnungsvortrag das Potenzial, welches in dieser Technologie steckt und stellte zusammen mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern Kaveh Haddadian und Christian Baier aktuelle Forschungsaktivitäten des Instituts vor.

Arbeitsraumanalysen zum Auffinden der optimalen Bearbeitungsposition und -Richtung sowie die hybride Produktion basierend auf einem Laserauftragschweißprozess in Kombination mit der zerspanenden Bearbeitung mit Industrierobotern wurden hierbei fokussiert. In den weiteren Expertenvorträgen wurde ein breites Spektrum realisierter Anwendungen vorgestellt. Die Themen reichten von anspruchsvollen Entgratlösungen im Automobilbau und mobilen Anwendungen in der Flugzeugproduktion bis hin zu innovativen hybriden Produktionsprozessen, bei denen ein Roboter Zerspanungs- und Montageaufgaben übernimmt. Auch der Einsatz von neuen Methoden zur Erhöhung der Roboter Genauigkeit wurde diskutiert. Es wurde gezeigt, wie Roboter mit Hilfe moderner Messtechnik zur Bearbeitung grobtoleranter Bauteile eingesetzt werden und Simulationen das Verhalten des Roboters während der Bearbeitung vorhersagen können. Der Trend zur CNC-Programmierung eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten zur Zerspanung und bildete daher einen weiteren Themenschwerpunkt.

Neben den Vorträgen fanden im Versuchsfeld des PTWs Live-Vorführungen zu den einzelnen Themen statt. Somit bot der Technologietag gleichermaßen dem Anwender und dem Entwickler in der Au-



### Unsere Partner



tomatisierungs- und Produktionstechnik eine hochaktuelle Informationsgrundlage über die Bearbeitung mit Industrierobotern. Wir bedanken uns bei allen Referenten, Ausstellern und Teilnehmern des Technologietages und freuen uns auch 2018 wieder neuste Trends und Innovationen zu präsentieren.

### Kontakt

Felix Hähn, M. Sc.  
Telefon: 06151 16-20133  
E-Mail: haehn@ptw.tu-darmstadt.de

## Neue MitarbeiterInnen am Institut



Center für industrielle Produktivität  
**Alexander Busse, M. Sc.**



Center für industrielle Produktivität  
**Alyssa Meißner, M. Sc.**



Umweltgerechte Produktion  
**Max Burkhardt, M. Sc.**



Umweltgerechte Produktion  
**Ann-Christin Frensch, M. Sc.**



Umweltgerechte Produktion  
**Daniel Moog, M. Sc.**



Additive Fertigung und Dentale Technologie  
**Stefan Mischliwski, M. Sc.**



Additive Fertigung und Dentale Technologie  
**Thorsten Reiber, M. Sc.**



Mechanische Werkstatt  
**Lukas Bechtel**



Mechanische Werkstatt  
**Sven Müller**

## Dissertationen 2016

Sebastian Güth  
**Simulationsbasierte Entgratwerkzeugentwicklung für Kreuzbohrungen**

Michael Wedel  
**Effektive Priorisierung bei reaktiven Instandhaltungsmaßnahmen zur Steigerung der Ausbringung von komplexen Transferstraßen am Beispiel der Automobilindustrie**

Robert Rost  
**Entwicklungssystematik für Antriebssysteme von Doppelarmgreifer-Werkzeugwechslern**

Markus Philipp Rößler  
**Verfahren zur industriellen Produktionssystemoptimierung unter Berücksichtigung systemimmanenter Unsicherheiten**

Dennis Korff  
**Schutzmechanismen für Motorspindeln**

Alexander Ehm  
**Einsatz von Industrierobotern für die Bohrbearbeitung an automobilen Strukturbauteilen unter Berücksichtigung des thermischen Verlagerungsverhaltens und der Prozessinteraktion**

Behzad Jalizi  
**Kompensation quasi-statischer und dynamischer Verlagerungen bei kompakten Portalfräsmaschinen**

Hanns Alexander Stoffregen  
**Strukturintegration piezoelektrischer Vielschichtaktoren mittels selektiven Laserschmelzens**

## Veranstaltungen

28.03.2017 | Darmstadt  
**Werkzeugmanagement mit Industrie 4.0**  
Kontakt: Eva Schaupp, [schaupp@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:schaupp@ptw.tu-darmstadt.de)  
Thomas Grosch, [grosch@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:grosch@ptw.tu-darmstadt.de)

04.–05.04.2017 | Darmstadt (Germany)  
**7<sup>th</sup> Conference on Learning Factories**  
Kontakt: Nina Strobel, [strobel@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:strobel@ptw.tu-darmstadt.de)  
Judith Enke, [enke@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:enke@ptw.tu-darmstadt.de)

05.04.2017 | Darmstadt (Germany)  
**Conference on: Innovative Approaches to Work-Related Competency Development**  
Kontakt: Christian Hertle, [hertle@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:hertle@ptw.tu-darmstadt.de)



Veranstaltungsort: darmstadtium

21.–22.11.2017 | Darmstadt (Germany)  
**14<sup>th</sup> Powertrain Manufacturing Conference**  
Kontakt: Timo Scherer, [scherer@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:scherer@ptw.tu-darmstadt.de)  
Patrik Stanula, [stanula@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:stanula@ptw.tu-darmstadt.de)



**PTWISSENSWERT  
ABONNIEREN**  
WWW.PTWISSENSWERT.DE

**Herausgeber:**

Verein der Freunde des PTW e.V.  
Otto-Berndt-Straße 2  
64287 Darmstadt

**PTWissenswert im Internet unter:**

[www.ptwissenswert.de](http://www.ptwissenswert.de)

**Schriftleitung:**

**Dipl.-Ing. Felix Junge**  
Telefon: 06151 16-20284  
E-Mail: [junge@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:junge@ptw.tu-darmstadt.de)

**Daniel Moog, M. Sc.**

Telefon: 06151 16-23686  
E-Mail: [moog@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:moog@ptw.tu-darmstadt.de)

**Satz & Layout:**

**Sibylle Scheibner**  
Telefon: 06151 16-20116  
E-Mail: [scheibner@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:scheibner@ptw.tu-darmstadt.de)

**weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter:**

[www.ptw.tu-darmstadt.de](http://www.ptw.tu-darmstadt.de) Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)