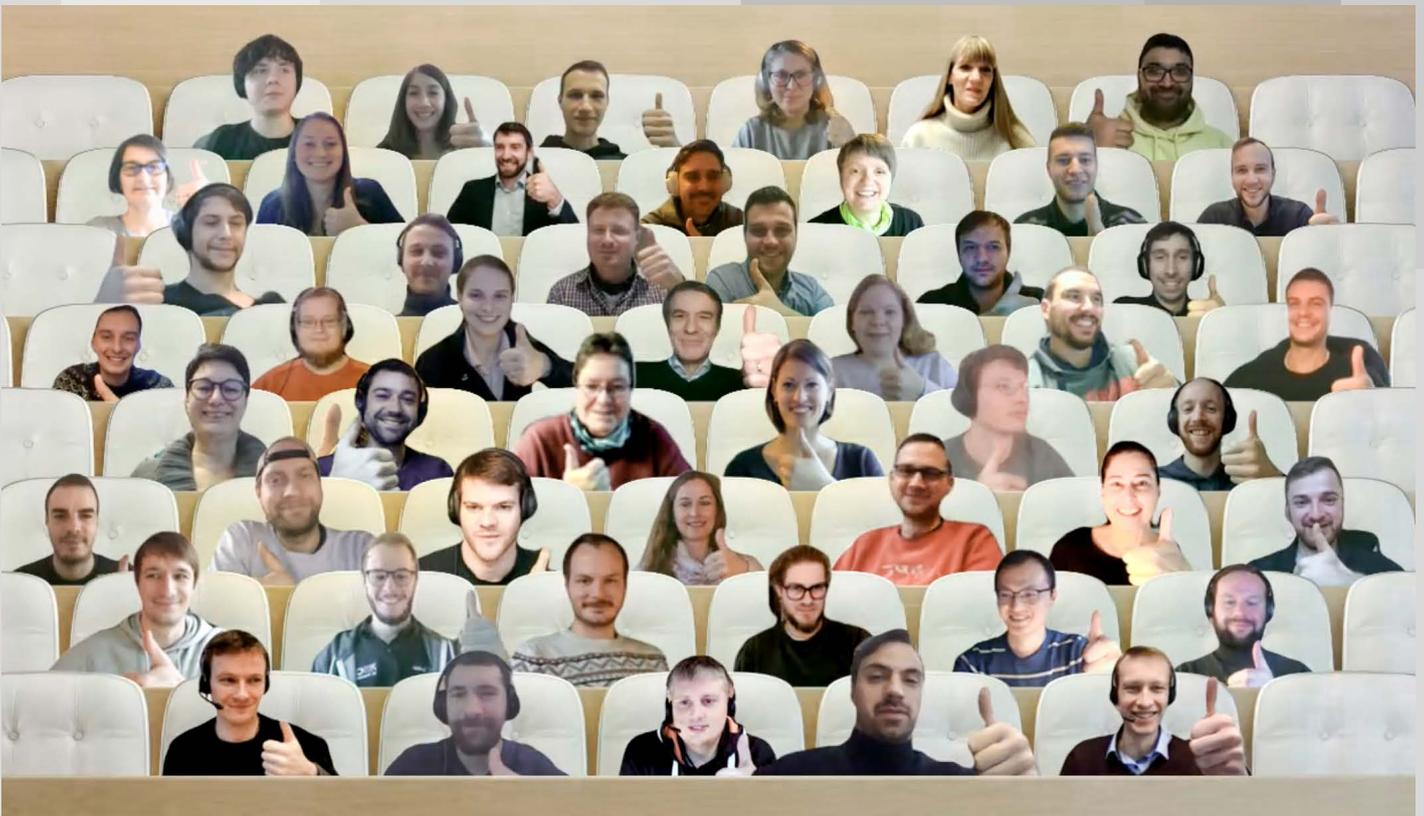


2020 – ein besonderes Jahr!

Distanzen überwinden durch
ein starkes Miteinander



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Stellvertretend für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des PTW

KOMPETENZZENTRUM ARBEIT & KI:

Kooperative, KI-unterstützte
Arbeitssysteme

LEICHTBAU WERKZEUG- SPANNFUTTER:

Spannsysteme aus kohlenstofffaser-
verstärktem Kunststoff

PROJEKTSTART ETA IM BESTAND:

Energieeffizienzmaßnahmen
im Industriebestand

Inhalt

- 3 Editorial
- 4 WGP Jahreskongress 2020 – Prof. Dr.-Ing. Metternich als Mitglied der WGP vorgestellt
- 5 Projekt ArePron – Agiles ressourceneffizientes Produktionsnetzwerk
- 6 Darmstadt als neues Kompetenzzentrum für Arbeit und künstliche Intelligenz
- 7 International Association of Learning Factories – weltweite institutsübergreifende Zusammenarbeit zu Lernfabriken
- 8 Einsatz von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff in der Fertigungstechnik
- 9 Neue hybride Fertigungszelle am PTW
- 10 Projektstart ETA im Bestand – Energieeffizienz für den Industriebestand
- 11 Aktuelle Dissertationen
- 11 HSM Konferenz 2021
- 11 Die Neuen im Team des PTW



Frohe Weihnachten
2020



Editorial

Sehr geehrte Leserinnen und Leser, liebe Freunde des PTW!

2020 – ein besonderes Jahr!

Das zurückliegende Jahr war in vielerlei Hinsicht sicherlich ein besonderes Jahr. Durch die zu Jahresbeginn ausgelöste Pandemie wurde unsere gewohnte Art und Weise wie wir uns im Familien- und Bekanntenkreis begegnen verändert. In der Industrie und in der Forschungslandschaft mussten die Formen des gewohnten Arbeitens radikal und schnell verändert werden. Auch das PTW musste gewohnte Arbeits- und Kooperationsformate anpassen. Dies galt für das interne Arbeiten sowie für die Forschungsprojekte und Workshops mit unseren Partnern. Aufgrund einer sehr restriktiven Handhabung an der TU Darmstadt waren wir gezwungen alle Workshopaktivitäten mit externen Partnern in den Lernfabriken einzustellen.

Die größte personelle Änderung am PTW war das Ausscheiden von Prof. Eberhard Abele aus der Institutsleitung. Als Emeritus steht er uns dankenswerterweise jederzeit mit Rat und Tat zur Verfügung. Jedoch werden wir ihn im täglichen Betrieb am Institut vermissen. Wir sind sehr froh über seine richtungsweisenden Impulse und Initiativen der letzten Jahre, die er nun an uns übergeben hat. Seine Themenfelder und sein Konzept der Lehr- und Lernfabriken bilden für uns eine ideale Ausgangssituation einer exzellenten anwendungsorientierten Produktionsforschung.

Wer den aktuellen politischen und gesellschaftlichen Diskurs reflektiert, stellt fest, dass neben der aktuellen Pandemie die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit dominieren. Der kürzlich durchgeführte Digitalgipfel des Bundes stand dieses Jahr unter dem Thema „Digital nachhaltiger leben“. Auch hierbei wurde deutlich, dass die Kombination beider Themenfelder für die Gesellschaft und die Industrie zukunftsweisend ist. Unser Projekt ArePron zeigt sehr anschaulich, wie mittelständige Unternehmen den Transformationsprozess zur digitalen und nachhaltigen Produktion angehen und erfolgreich umsetzen können.

Die Wissensvermittlung dieser neuen Themenfelder bringt das PTW basierend auf den Lernfabriken nun auch in hybriden Formaten – sowohl Vor-Ort als auch mit virtuellen Angeboten – weiter voran. Im weltweiten Netzwerk von Forschungsinstituten, die Lernfabriken betreiben (IALF), ist das PTW derzeit in 4 Arbeitsgruppen federführend tätig.

Auf nationaler Ebene konnte das neue Kompetenzzentrum für Arbeit und künstliche Intelligenz (KompAKI) gestartet werden, bei dem das PTW bei den Pilotprojekten zur praxisorientierten Umsetzung federführend ist. Dieses Projekt ist Baustein der Hightechstrategie 2025 des Bundes, bei der das BMBF regionale Kompetenzzentren durch Arbeitsforschung für die Arbeitswelt von morgen fördert.

Auch im Bereich der Fertigungstechnologien wurden, im Hinblick auf energieeffiziente und ressourcenschonende Produktion, sowohl Prozesse als auch Maschinenkomponenten weiterentwickelt. Unser Einsatz für leichtbauoptimierte und somit energieeffiziente Maschinenkomponenten kann am Beispiel von Werkzeugaufnahmen verdeutlicht werden. Ein wichtiger Meilenstein für neue Fertigungsprozessabfolgen war zudem die Inbetriebnahme der auf Industrieroboter basierenden hybriden Fertigungszelle, bei der zum einen ein minimierter Materialeinsatz bei gleichzeitig gesteigerter Flexibilität zur Individualfertigung möglich ist.

Das hinter uns liegende Jahr hat uns vor ungeahnte Herausforderungen gestellt. Wir sind Ihnen sehr dankbar, dass Sie dem PTW auch in diesen Zeiten die Treue gehalten und damit zu unserem gemeinsamen Erfolg beigetragen haben. Nun blicken wir alle hoffnungsvoll auf das neue Jahr, für das wir Ihnen und Ihren Familien Glück und Gesundheit wünschen.

Ihre Institutsleitung des PTW



Joachim Metternich



Matthias Weigold



WGP Jahreskongress 2020 – Prof. Joachim Metternich als Mitglied der WGP vorgestellt

Am 23. und 24. September fand der Jahreskongress 2020 der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktion (WGP) statt. Bedingt durch die SARS-Cov2-Pandemie mussten die Teilnehmer auf ihr Zusammenreffen vor Ort an der TU Dresden verzichten und auf einen virtuellen Konferenzbereich ausweichen.

Im Vorfeld des Jahreskongress wurde Prof. Joachim Metternich zum Mitglied in der WGP ernannt. Die Aufnahme in die WGP stellt einen wichtigen Meilenstein für die aktive Gestaltungsmöglichkeit innerhalb der deutschen Produktionstechnik dar und fördert die Sichtbarkeit des Institutes im Bereich der Produktionstechnik.

Neben Prof. Joachim Metternich und Emeritus Prof. Dr. Eberhard Abele waren Markus Weber und Martin Link als wissenschaftliche Mitarbeiter des PTW aktiv am Kongress mit Vorträgen beteiligt.

Herr Weber stellte in seinem Videobeitrag aktuelle Forschungsergebnisse zum Einsatz von künstlicher Intelligenz zur betriebspunktabhängig geregelten Temperierung von Motorspindeln vor. Eine Besonderheit

des untersuchten elektrischen Spindelantriebs ist die Ausführungsform als sogenannter Synchronreluktanzmotor mit 25.000 U/min Maximaldrehzahl. Insgesamt ergeben sich so Vorteile hinsichtlich der Steifigkeit adaptierbarer Motorspindeln und Potenziale zur Energieeinsparung.

Herr Martin Link stellte in seinem Videobeitrag eine disruptive Methode zur Herstellung strukturintegrierter Kraftsensoren auf Grundlage des pulverbettbasierten Laserstrahlschmelzens vor. Hierbei wird eine konventionell hergestellte Stahlplatte mithilfe des additiven Fertigungsprozesses in den aufgebauten Verformungskörper integriert. Auf diese wurden Dehnungsmessstreifen appliziert. Das neuartige Vorgehen ermöglicht die anwendungsspezifische Herstellung strukturintegrierter Kraftsensoren, beispielsweise für die Zustandsüberwachung kritischer Maschinenkomponenten.

Die wissenschaftlichen Publikationen sind in einem Tagungsband über den Springer-Verlag zu beziehen. Weitere Informationen können beim PTW der TU Darmstadt angefragt werden.



Zur [Webseite](#) des WGP Jahreskongresses 2020



Zum [Tagungsband](#) des WGP Jahreskongresses 2020

Kontakt

Martin Link M. Sc.
Telefon: 06151 16-20474
E-Mail: m.link@ptw.tu-darmstadt.de

Projekt ArePron – Agiles ressourceneffizientes Produktionsnetzwerk

Für produzierende Unternehmen gewinnen die Themen Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz zunehmend an Bedeutung. Häufig mangelt es jedoch an einem Vorgehen zur Adressierung des Themas und einer Datengrundlage, die eine Übersicht über den Ressourceneinsatz und die Zuordnung der Verbräuche auf das hergestellte Produkt ermöglicht.

Das übergeordnete Ziel des Transferprojekts ArePron liegt deshalb darin, hessische KMUs beim Transformationsprozess zur digitalen und nachhaltigen Produktion zu unterstützen. Dabei soll insbesondere aufgezeigt werden, wie eine entsprechende Datengrundlage für die Bewertung der Ressourceneffizienz aussehen sollte.

Unter Beteiligung der Institute DiK, SuR und PTW der TU Darmstadt dient ein Produktionsnetzwerk bestehend aus Maschinen der ETA- und CiP-Lernfabriken als Nukleus für die Projektarbeit. Dort werden im Rahmen von Test- und Produktionskampagnen Bauteile gefertigt, anhand derer die Ergebnisse erprobt und veranschaulicht werden können.

Die Tätigkeiten im Projekt unterteilen sich in drei Bereiche:

Methodenentwicklung

- Methodik zur systematischen Transparenzschaffung
- Einführung eines Traceability-Systems
- Einführung einer IoT-Plattform
- Modell zur Ökobilanzierung

Praktische Umsetzung

- IoT-Plattform
- Traceability-System
- Sensorikeinsatz (Aufrüstung)
- Ressourceneffizienzbewertung
- Ermittlung des produktspezifischen CO₂-Fußabdrucks

Transfer

- ArePron-Workshop
- Praxisleitfaden
- Veröffentlichungen
- Sitzungen mit Industriebeirat

Zunächst werden die beiden Lernfabriken im Projekt hinsichtlich ihres Ressourceneinsatzes genau untersucht. Dafür werden umfangreich Sensoren implementiert, um letztlich ermitteln zu können, welche Res-

ourcenverbräuche in der industriellen Praxis kontinuierlich, temporär oder bspw. aus Datenblättern erfasst werden sollten. Festgehalten werden alle gesammelten Informationen im neu entwickelten VaRA-Tool (Value Stream Resource Analysis), welches im Projekt auch als App umgesetzt wird. Um die Ressourcenverbräuche später auf einzelne Produkte umlegen zu können, wird zudem ein umfassendes Traceability-System in beiden Lernfabriken eingeführt. Die gewonnenen Daten werden dann auf einer eigens konfigurierten IoT-Plattform verarbeitet und zur Berechnung eines produktspezifischen CO₂-Fußabdrucks verwendet, der als Basis für die Bewertung der Ressourceneffizienz dient. Damit kann die Ressourceneffizienz als zusätzliche Zielgröße neben Kosten und Zeit in der Produktionsplanung und -steuerung berücksichtigt und für die Fertigung im Produktionsnetzwerk genutzt werden.

In Zusammenarbeit mit dem ArePron-Industriebeirat wurde das Vorgehen dann unter anderem bei der Jacob Maul GmbH angewendet und validiert. Hierbei wurde eine Energie- und Ressourcenanalyse der Pulverbeschichtungsanlage für ein Beispielprodukt vorgenommen, wodurch sich wesentliche Stellhebel zur Ressourceneinsparung identifizieren ließen.



Bild: Gruppenfoto des Projektteams und des Industriebeirats im Rahmen eines ArePron-Treffens, August 2019

Die im Projekt entwickelten Ergebnisse, wie bspw. die methodische Vorgehensweise zur Transparenzschaffung oder das Vorgehen zur Berechnung des produktspezifischen CO₂-Fußabdrucks, werden als Empfehlung unter anderem im eigens entwickelten ArePron-Workshop sowie im Praxisleitfaden an die Industrie weitergegeben. Die gewonnenen Datensätze können zudem in weiteren Forschungsarbeiten eingesetzt werden, um auf dem Weg hin zu einer digitalen, nachhaltigen Produktion weiter voranzukommen.

Kontakt

Markus Schreiber M. Sc.
Telefon: 06151 16-20101
E-Mail: m.schreiber@ptw.tu-darmstadt.de

Darmstadt als neues Kompetenzzentrum für Arbeit und künstliche Intelligenz

Das neue Kompetenzzentrum für Arbeit und künstliche Intelligenz (KompAKI) an der TU Darmstadt zielt darauf ab, Potentiale einer menschengerechten Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) zu untersuchen und zu erschließen. Hierfür werden u.a. Ansätze einer kooperativen KI erforscht sowie neue Methoden entwickelt, um die Arbeit in KI-unterstützten Arbeitssystemen zu bewerten. Die Erkenntnisse aus den genannten Themenfeldern werden in Pilotprojekten mit Unternehmen angewendet und erprobt. Ein mögliches Anwendungsfeld von KI ist in Bild 1 aufgezeigt. Nach einem Praxistest werden die Erkenntnisse systematisiert und methodisch aufbereitet, so dass sie für die Ausbildung von Studierenden und den Transfer in die unternehmerische Praxis zur Verfügung stehen.

Das Projekt KompAKI startete am 1. Oktober 2020 mit einer Gesamtlauzeit von 5 Jahren und verfolgt einen zweiseitigen Ansatz: Zunächst werden in Forschungs- und Entwicklungsprojekten die Potentiale von KI in der Arbeitswelt in sechs Themenfeldern untersucht. Dies erfolgt in einem Konsortium aus Fachgebieten der TU Darmstadt und der Hochschule Darmstadt. Anschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse in fünf Pilotprojekten gemeinsam mit Industriepartnern validiert und so mit den Erfordernissen der regionalen Unternehmen abgeglichen. Die Gesamtprojektleitung liegt, aufgrund der Ausrichtung auf die Arbeitsforschung, beim Institut für Arbeitswissenschaften der TU Darmstadt.



Das PTW ist innerhalb des Projekts vor allem in den Pilotprojekten und damit der praxisorientierten Umsetzung federführend. Folgende Einsatzbereiche von KI werden durch das PTW untersucht:

- KI-unterstützte digitale Assistenzsysteme
- KI-basierte Interfaces von Werkzeugmaschinen
- KI in der Qualitätssicherung
- KI-unterstützte Werstromanalyse
- Datenbasierte Geschäftsmodelle und KI

Um den Wissenstransfer in Lehre und Praxis sicherzustellen wird während der Laufzeit von KompAKI u.a.:

- eine Transferplattform etabliert, um Unternehmen, die an KI-Anwendungen interessiert sind, an Softwareunternehmen zu vermitteln.
- eine eigenständige und unabhängige Anlaufstelle für Unternehmen, Sozialpartner, Verbände und die Politik eingerichtet.
- mittelfristig ein Studienschwerpunkt „Arbeit und KI“ eingerichtet, wobei kurzfristig die gewonnen Erkenntnisse in die Lehre der beteiligten Fachgebiete einfließen.
- ein Zertifikatlehrgang für die Industrie entwickelt und angeboten.

Langfristig verfolgt KompAKI die Ausgründung einer Transferstelle um eine Verstärkung über die Laufzeit hinaus zu etablieren.



Bild 1: KI-basierte Analyse von Werkzeugmaschinenendaten

Kontakt

Christian Bayer M. Sc.
Telefon: +49 6151 16-20092
E-Mail: c.bayer@ptw.tu-darmstadt.de

International Association of Learning Factories – weltweite institutsübergreifende Zusammenarbeit zu Lernfabriken

Die Zahl an Forschungsinstituten und Unternehmen, die Lernfabriken entwickeln und aufbauen, steigt jährlich. Die International Association of Learning Factories (IALF) stellt ein weltweites Netzwerk von Forschungsinstituten dar, die Lernfabriken betreiben. Ziel der IALF ist es, die internationale Zusammenarbeit zu fördern, um exzellente Leistungen in Forschung und Lehre zu aktuellen Themen aus dem Bereich der Produktion zu erreichen.



Bild 1: Weltkarte mit Mitgliedern der IALF

Lernfabriken stellen realistische Fabrikumgebungen zur Kompetenzentwicklung dar. So ermöglichen Lernfabriken anwendungsnahe Forschung, Lehre und Weiterbildung. Die Prozesslernfabrik „Center für industrielle Produktivität“ wurde im Jahr 2007 als eine der ersten Lernfabriken weltweit gegründet und wird von der gleichnamigen Forschungsgruppe des PTW mit großem Engagement geführt.

Die Mitglieder der IALF setzen sich aus insgesamt 25 Forschungsinstituten weltweit zusammen, u.a. TU Braunschweig, RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, Universität Patras (Griechenland), McMaster University (Kanada), Purdue University (USA), Tongji Universität (China) (Bild 1). Seit der Gründung im Jahr 2011 durch Prof. Eberhard Abele liegt die Präsidentschaft beim PTW.

Im Jahr 2016 übernahm Prof. Joachim Metternich die Präsidentschaft. 2017 öffnete sich das ursprünglich europäische Netzwerk für Forschungsinstitute weltweit.

Jedes Jahr hat ein Mitglied der IALF die Möglichkeit, die Conference on Learning Factories (CLF) zu veranstalten. Für das Jahr 2021 ist die mittlerweile elfte CLF an der TU Graz geplant. Im Rahmen der Konferenz findet die jährliche General Assembly aller Mitglieder der IALF statt (Bild 2). Da sich immer mehr Forschungsinstitute und Unternehmen entscheiden Lernfabriken zu betreiben, steigt die Anzahl an Veröffentlichungen auf der CLF jährlich an.

Innerhalb der IALF finden gemeinsame Projekte zwischen den Mitgliedern statt. So wurde in den vergangenen Jahren ein Tutorium in drei verschiedenen deutschen Lernfabriken für Studierende angeboten.

In der CIRP Collaborative Working Group haben Mitglieder der IALF Grundsteine für die Forschung an und in Lernfabriken gelegt. Seit September 2020 wird die themenspezifische Zusammenarbeit durch Working Groups verbessert. Dazu wurden bereits zehn Working Groups gebildet, in denen das PTW in vier Working Groups federführend tätig ist:

- „Virtual & augmented reality“ (Thomas Riemann und Antonio Kreß),
- „Energy and resource efficiency“ (Astrid Weyand et al.),
- “AI for manufacturing systems” (Tobias Biegel und Nicolas Jordan) sowie
- “Digital assistance systems for manual and semi-automatic assembly” (Thimo Keller und Christian Bayer)

Ziel der IALF Working Groups ist es, gemeinsam Veröffentlichungen und Anträge zu schreiben sowie sich gegenseitig in bestehenden Forschungsprojekten auszutauschen und zu unterstützen. So sollen Synergien für die Produktionsforschung und -lehre von morgen genutzt werden. Weitere Informationen zur IALF sind auf folgender Plattform verfügbar:

www.ialf-online.net

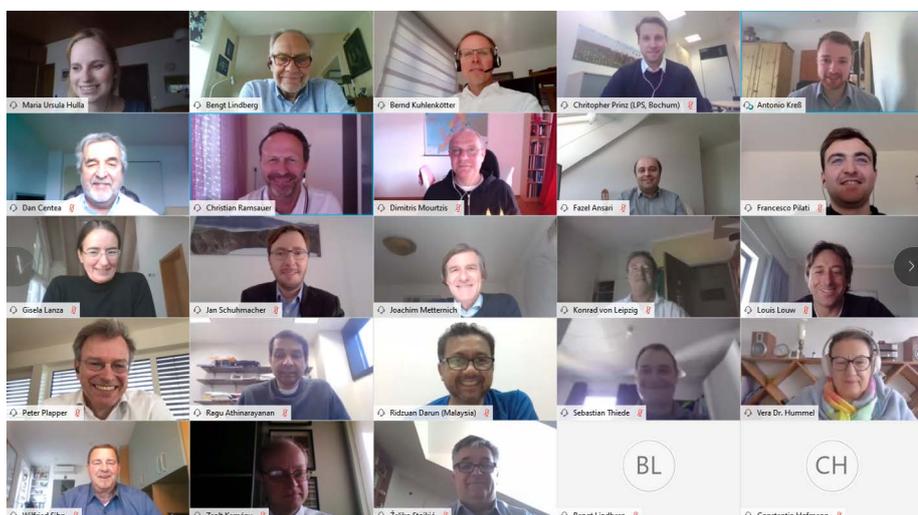


Bild 2: General Assembly 2020 im Online-Format

Kontakt

Antonio Kreß M. Sc. (Secretary of the IALF)
Telefon: 06151 16-26053
E-Mail: a.kress@ptw.tu-darmstadt.de

www.prozesslernfabrik.de

Einsatz von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff in der Fertigungstechnik

Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) und insbesondere kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff, nachfolgend CFK, sind Werkstoffe, die sich durch einstellbare, anisotrope mechanische und thermische Eigenschaften auszeichnen. Neben einer geringen Dichte sowie einer hohen Steifigkeit verfügen FKV auch über eine hohe Festigkeit, eine hohe Korrosionsbeständigkeit, eine hohe spezifische Energieaufnahme bei Schlagbelastung und eine hohe Dämpfung.

Diese Eigenschaften bieten bei der Verwendung von CFK im Maschinenbau, insbesondere bei bewegten Strukturen, ein großes Potenzial zur Energieeinsparung im Vergleich zu klassischen Werkstoffen wie z.B. Stahl. FKV-Strukturen sind daher ideal für die Substitution von metallischen Bauteilen im Werkzeugmaschinenbau geeignet.

Hier sind vor allem die Motorspindeln sowie die dazugehörigen Schnittstellenkomponenten hohen Drehzahlen sowie häufigen Anlauf- und Abbremsvorgängen ausgesetzt. Dabei bilden Werkzeugspannfutter unabhängig vom Maschinentyp die zentrale Schnittstelle zwischen dem Werkzeug und der restlichen Maschine (Bild 1).

Durch Veränderung der mechanischen Eigenschaften (Steifigkeit, Dämpfung, Masse) des Werkzeugspannfutters kann somit Einfluss auf die Bearbeitungsqualität und somit auch auf die Produktivität genommen werden (Bild 2).

Die Zielsetzung einer höheren Produktivität lässt sich im Bearbeitungsprozess unter verschiedenen Aspekten durch eine Werkzeugaufnahme aus CFK erreichen. Zunächst ermöglichen eine höhere Dämpfung und Steifigkeit einen erweiterten stabilen Bearbeitungsbereich. Dadurch sind beispielsweise der Entfall zusätzlicher Schlichtoperationen bei der Oberflächenbearbeitung oder der Entfall von Zustellungen bei Schruppoperationen denkbar. Als weitere Aspekte sind die möglichen Energieeinsparungen oder

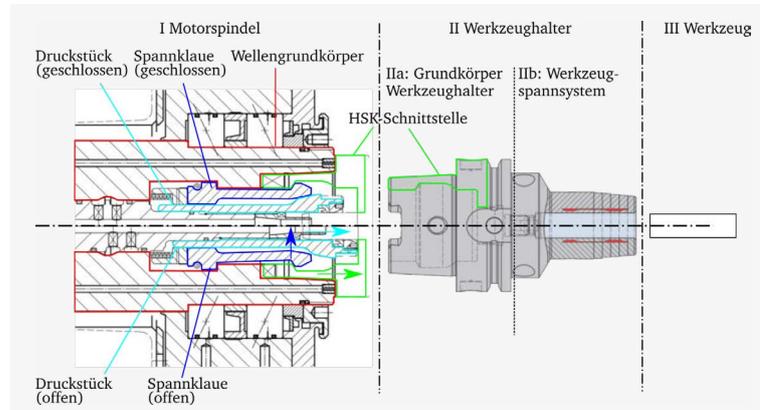


Bild 1: Darstellung des Systems Motorspindel-Werkzeugaufnahme-Werkzeug

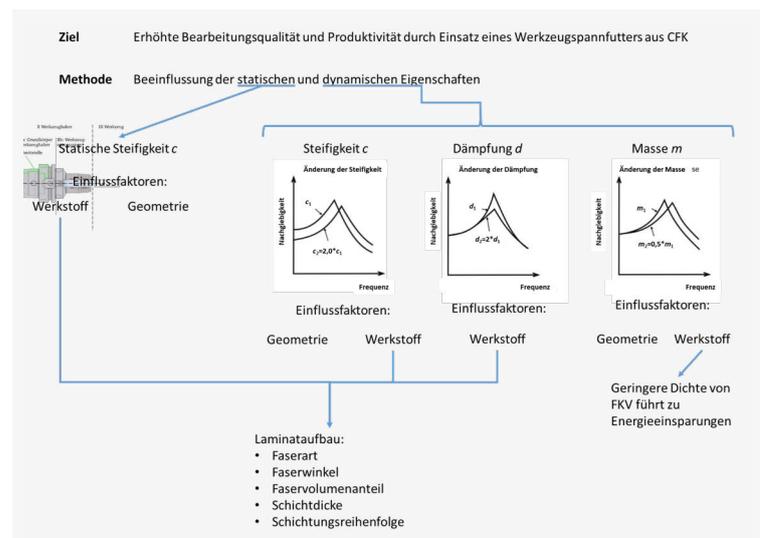


Bild 2: Zielsetzung und Methodik. Durch Anpassung des Laminataufbaus lassen sich Steifigkeit und Dämpfung beeinflussen

alternativ eine Steigerung der Prozessgeschwindigkeit infolge einer reduzierten Masse der Werkzeugaufnahme zu nennen. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Verwendung von CFK und die konstruktiven Möglichkeiten der FKV eine Anpassbarkeit der mechanischen und thermomechanischen Eigenschaften von Werkzeugspannfuttern möglich ist, die mit metallischen Werkstoffen nicht erreichbar ist.

Aufgrund der genannten Aspekte ist die Entwicklung einer leichtbauoptimierten und somit energieeffizienten Werkzeugaufnahme mit erheblichen Vorteilen verbunden. Durch angepasste Faserorien-

tierungen und weitere Einflussfaktoren sind die (thermo)-mechanischen Eigenschaften individualisierbar. Zudem ist das Anwendungsgebiet der neuartigen Werkzeugaufnahme durch die erhöhte Dämpfung besonders weit.

Kontakt

Frederik Birk M. Sc.
Telefon: 06151 16-20291
E-Mail: f.birk@ptw.tu-darmstadt.de

Neue hybride Fertigungszelle am PTW

Getrieben von neuen Fertigungsverfahren steht die industrielle Fertigung vor großen Umbrüchen. Die industrielle Einführung additiver Fertigungsverfahren verlangt die Bewältigung neuer Anforderungen im Umfeld der Produktionstechnik. Bei additiven Fertigungsverfahren handelt es sich um ressourcenschonende und effiziente Verfahren bei gleichzeitiger, nahezu unbegrenzter Geometriefreiheit, die so funktionale Vorteile auf der Produktebene bieten und daher das Potential haben, die Fertigung und im Vorhinein die Konstruktion der Bauteile von Grund auf zu verändern.

Während einige additive Verfahren wie Pulverbettverfahren schon industriell eingesetzt werden, stehen andere additive Verfahren, wie beispielsweise das Laser-Draht-Auftragschweißen noch am Anfang der Etablierung in die Fertigung.

Um die industrielle Anwendung institutsseitig voranzutreiben, hat das PTW eine hybride Roboterzelle im BMWi-geförderten Projekt ProGen mitentwickelt und Anfang 2020 in Betrieb genommen. Kernstück der Zelle ist der Industrieroboter ABB 6660. Er verfügt über eine Parallelkinematik und weist eine höhere Stabilität auf als vergleichbare Vertikalknickarmroboter. Am Effektor kann wahlweise ein Laser-Auftragschweißkopf oder eine Bearbeitungsspindel flexibel eingewechselt werden. Somit ist die Abbildung eines hybriden Hochleistungsverfahrens durch die Kombination generativ auftragender und spanend abtragender Fertigungsverfahren möglich.

Das Laser-Draht-Auftragschweißen wird mit Hilfe eines CoaxWire-Auftragschweißkopf realisiert, der durch das Fraunhofer IWS in Dresden entwickelt wurde. Hierbei wird der Draht mit Durchmessern zwischen 0,6 mm und 1,6 mm koaxial in das Schmelzbad geführt, während der Laserstrahl durch eine Optik in drei Strahlen aufgeteilt wird, die im Fokuspunkt wieder zusammentreffen. Somit kann das Material nahezu richtungsunabhängig verarbeitet werden. Als Energiequelle dient ein Diodenlaser mit einer Leistung von bis zu 4 kW.

Das Laser - Draht - Auftragschweißen zeichnet sich durch hohe Auftragsraten bei gleichzeitig einfacherem Materialhandling gegenüber Pulver aus. Jedoch entstehen Oberflächentopologien mit Konturabweichungen im Zehntel-Millimeter-Bereich, wodurch eine Nachbearbeitung notwendig wird. Für die Generierung von Funktionsoberflächen innerhalb des Bauteils ist eine spanende Bearbeitung als Zwischenschritt im additiven Fertigungsprozess unabdingbar. Daher wird nicht nur der additive Prozess untersucht, sondern auch die Herausforderungen der roboterbasierten Zerspanung und das Zusammenspiel dieser beiden Verfahren inklusive der Überführung zu einer durchgängigen Prozesskette. Zur Ermittlung spezifischer Prozessdaten ist am Industrieroboter ein Kraftsensor angebracht, zudem verfügt die Zelle über einen in zwei Achsen beweglichen Bearbeitungstisch.

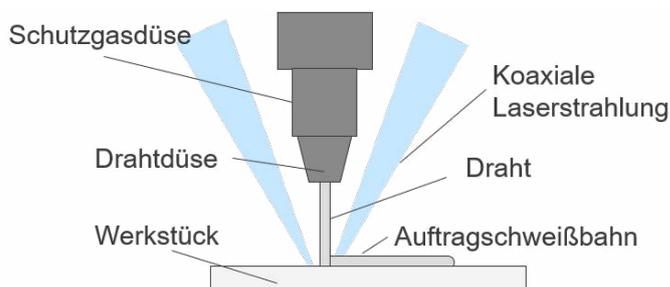


Bild 2: Darstellung des additiven Prozesses

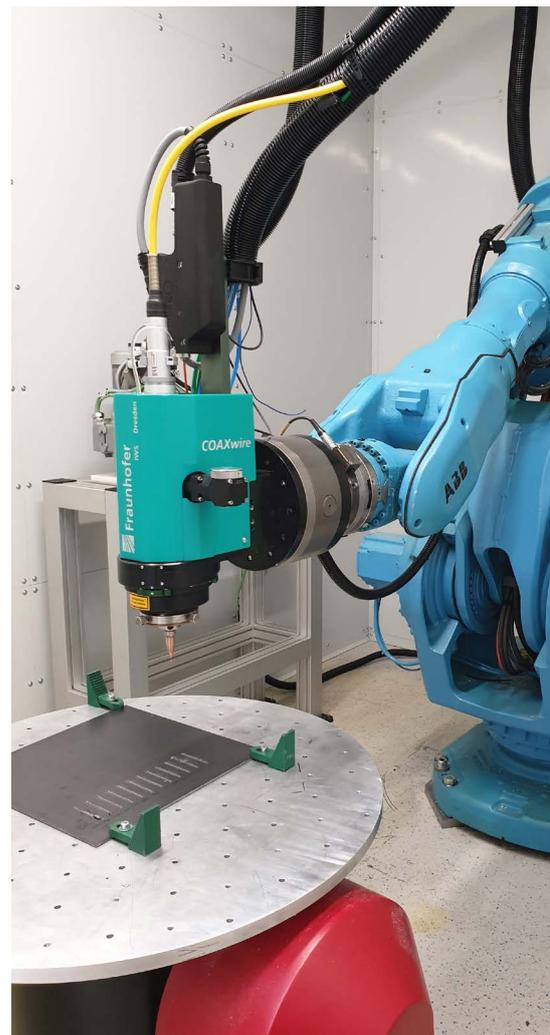


Bild 1: Industrieroboter mit eingewechseltem CoaxWire-Kopf

Mögliche Einsatzgebiete liegen beispielsweise in der Reparatur und Ausbesserung von Presswerkzeugen und Aufbau großer Strukturelemente. Mit der neuen hybriden Roboterzelle kann das PTW zukunftsorientierte Forschungsbereiche im Bereich der Fertigungstechnologien erschließen, wie zum Beispiel ein digitaler Zwilling und eine durchgängige Prozessdatenkette, sowie die Fertigungsverfahren der Zukunft mitentwickeln.

Kontakt

Cornelia Tepper M. Sc.
Telefon: 06151 16-20042
E-Mail: c.tepper@ptw.tu-darmstadt.de

Projektstart ETA im Bestand – Energieeffizienz für den Industriebestand

Die bisherigen Untersuchungen in Industrieprojekten am PTW zeigen, dass durch den Transfer von Energieeffizienzmaßnahmen in den Industriebestand signifikante Energieeinsparpotenziale gehoben werden können – je nach Anwendungsfall und Systemgrenze zwischen 25 bis 40 % des Gesamtenergiebedarfs. Jedoch ist der Maßnahmentransfer mit einer hohen Komplexität sowie vielen technischen und organisatorischen Hürden verbunden. Im regulären Betrieb ohne externe Begleitung werden daher meist nur die „Low Hanging Fruits“ zur Steigerung der Energieeffizienz ausgeschöpft. Eine flächendeckende Ausschöpfung auch der komplexen, systemischen Energieeffizienzpotenziale im deutschen Industriebestand ist jedoch unbedingt erforderlich, um die ambitionierten Klimaziele der Bundesregierung erreichen zu können.

Vor diesem Hintergrund sollen im Verbundvorhaben „ETA im Bestand“ Lösungen entwickelt werden, welche eine schnelle, flächendeckende und wirtschaftliche Verbreitung von Energieeffizienztechnologien in der deutschen Industrielandschaft ermöglichen.

Das Projekt ist in sechs vernetzte Teilprojekte untergliedert (siehe Bild 1). In den Teilprojekten (TP) 1, 2, 3 werden Energieeffizienzsteigerungen auf Ebene der Produktionsmaschinen erarbeitet. In TP 1 soll die Entwicklung nachrüstfähiger Lösungen zur energiebedarfsminimierten Zerspanung erfolgen. TP 2 adressiert die Reduktion des Energiebedarfs bei der wässrigen Bauteilreinigung durch ein ganzheitliches Thermomanagement auf Maschinenebene. In TP 3 werden Energieeffizienzsteigerungen bei der Wärmebehandlung durch Weiterentwicklung der Prozessabgasverbrennung, verbessertes Ofendesign sowie Feldstudien realisiert. In TP 4 sind eine Typisierung industrieller Bestandsgebäude und möglicher energetischer Sanierungsmaßnahmen, die Untersuchung gebäudeseitiger Klimatisierungs- und Abwärmenutzungskonzepte, sowie die Entwicklung und Erprobung modularer baulicher Versorgungs- und Klimatisierungskomponenten geplant. Eine zentrale Rolle für die Vernetzung aller Themenbereiche stellt das TP 5 dar. Inhalt von TP 5 ist die Entwicklung anwenderorientierter Energieeffizienzwerkzeuge

zur Unterstützung bei der technischen Planung von Energieeffizienzmaßnahmen. Die Werkzeuge sollen die Analyse des Status Quo hinsichtlich energetisch relevanter Prozessinformationen und Energieflüsse in Bestandsfabriken, die Abschätzung und Bewertung technischer Potenziale zur Energieeffizienzsteigerung sowie die Erstellung und Bewertung möglicher Technikkonzepte für die Umsetzung erleichtern. Im Rahmen von TP 6 erfolgt die Anwendung der entwickelten Werkzeuge anhand realer Fallbeispiele aus der Industrie sowie am Forschungsdemonstrator ETA-Fabrik.

Das Projekt startete im November mit einer geplanten Laufzeit von drei Jahren. Die Förderung erfolgt im Rahmen des siebten Energieforschungsprogramms der Bundesregierung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Die Betreuung des Projekts erfolgt durch den Projektträger Jülich (PTJ).

Kontakt

Daniel Moog M. Sc.
Telefon: 06151 16-23686
E-Mail: d.moog@ptw.tu-darmstadt.de

www.eta-fabrik.de

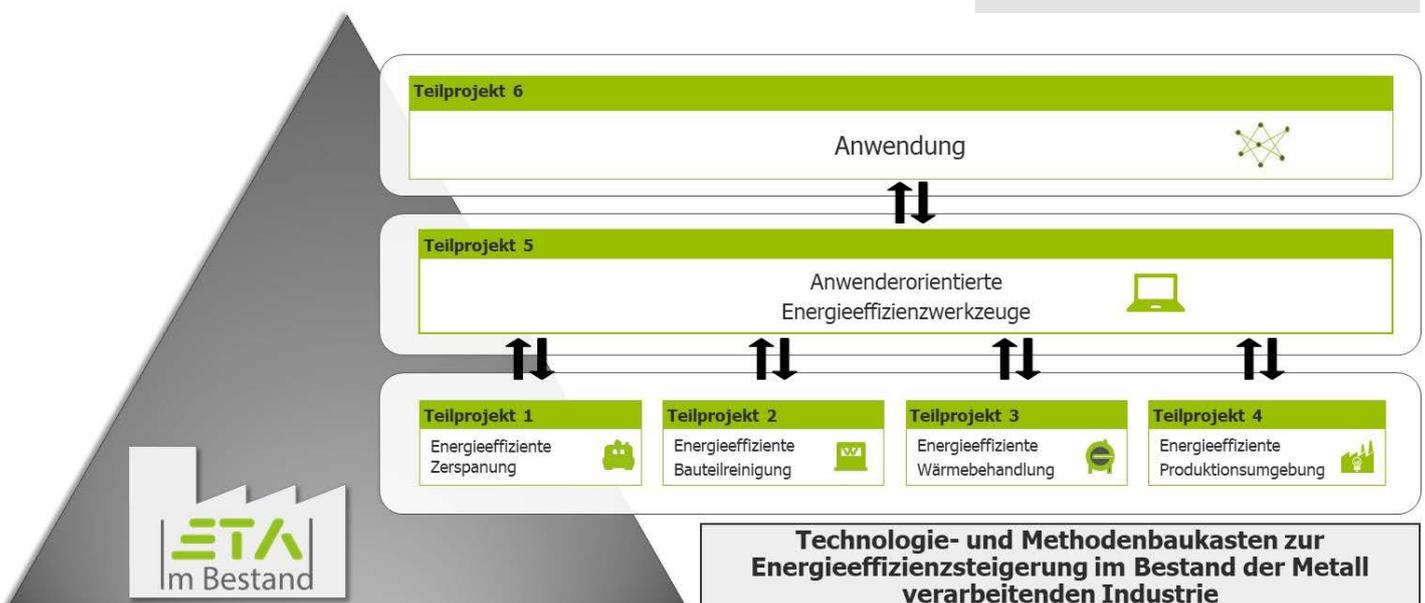


Bild: Projektstruktur des Vorhabens ETA im Bestand.

Aktuelle Dissertationen

Marcel Volz

Spannfutterentwicklung zur kryogenen Prozesskühlung beim Bohren

Thomas Grosch

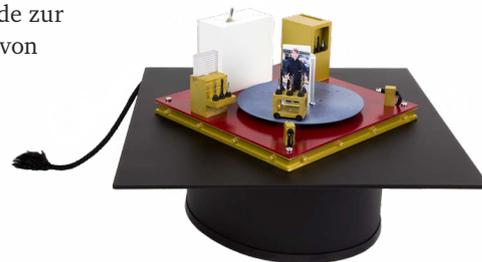
Störkonturfreie Sensorintegration in Werkzeugspannfutter zur Prozessüberwachung

Tobias Meudt

Wertstromanalyse 4.0 – Eine Methode zur integrierten Erfassung und Analyse von Material- und Informationsflüssen in Wertströmen

Clemens Kuhn

Entwicklung einer Prozessbaustein-systematik zur Optimierung von Prozessketten im Werkzeugbau



HSM Konferenz 2021

Vom 26. bis zum 27. Oktober 2021 findet die 16. Internationale High-Speed-Machining (HSM) Konferenz in Darmstadt statt. Die jährlich veranstaltete und von der CIRP gesponserte Konferenz bietet internationalen Fertigungsexperten die Möglichkeit zum Austausch zu aktuellen Themen in den Bereichen Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und Zerspaltung. Im kommenden Jahr steht sie unter dem Leitthema „Digitalisation in future machining“. Ein Rahmenprogramm, das unter anderem die Besichtigung der Versuchsstätten des PTW beinhaltet, rundet die Konferenzteilnahme ab.

Das PTW organisiert die Konferenz in einem Präsenz- und Onlineformat, sodass flexibel auf die vorherrschende Pandemiesituation reagiert werden kann.



26–27/10 2021

16th INTERNATIONAL
CONFERENCE

**HIGH SPEED
MACHINING**

DIGITALISATION IN FUTURE MACHINING

DARMSTADT | GERMANY

Kontakt

Cornelia Tepper M. Sc.
Telefon: 06151 16-20042
E-Mail: hsm2021@ptw.tu-darmstadt.de

www.hsm2021.de

Die Neuen im Team des PTW



AF | Additive Fertigung
Jana Harbig M. Sc.



Assistenz ETA
Jan Hohlbein M. A.



CiP | Center für industrielle
Produktivität
Maximilian Steinmeyer M. Sc.



Leiter Elektronikwerkstatt
Dennis Dubb



MiP | Management industrieller
Produktion
Sophie Sandner M. Sc.



Auszubildender IT
Finn Hanke



**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

Schriftleitung:

Benedikt Grosch, M. Sc.
Telefon: 06151 16-20983
E-Mail: b.grosch@ptw.tu-darmstadt.de

Satz & Layout:

Sibylle Scheibner
Christopher Tröster
Telefon: 06151 16-20116
E-Mail: s.scheibner@ptw.tu-darmstadt.de

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter:

www.ptw.tu-darmstadt.de