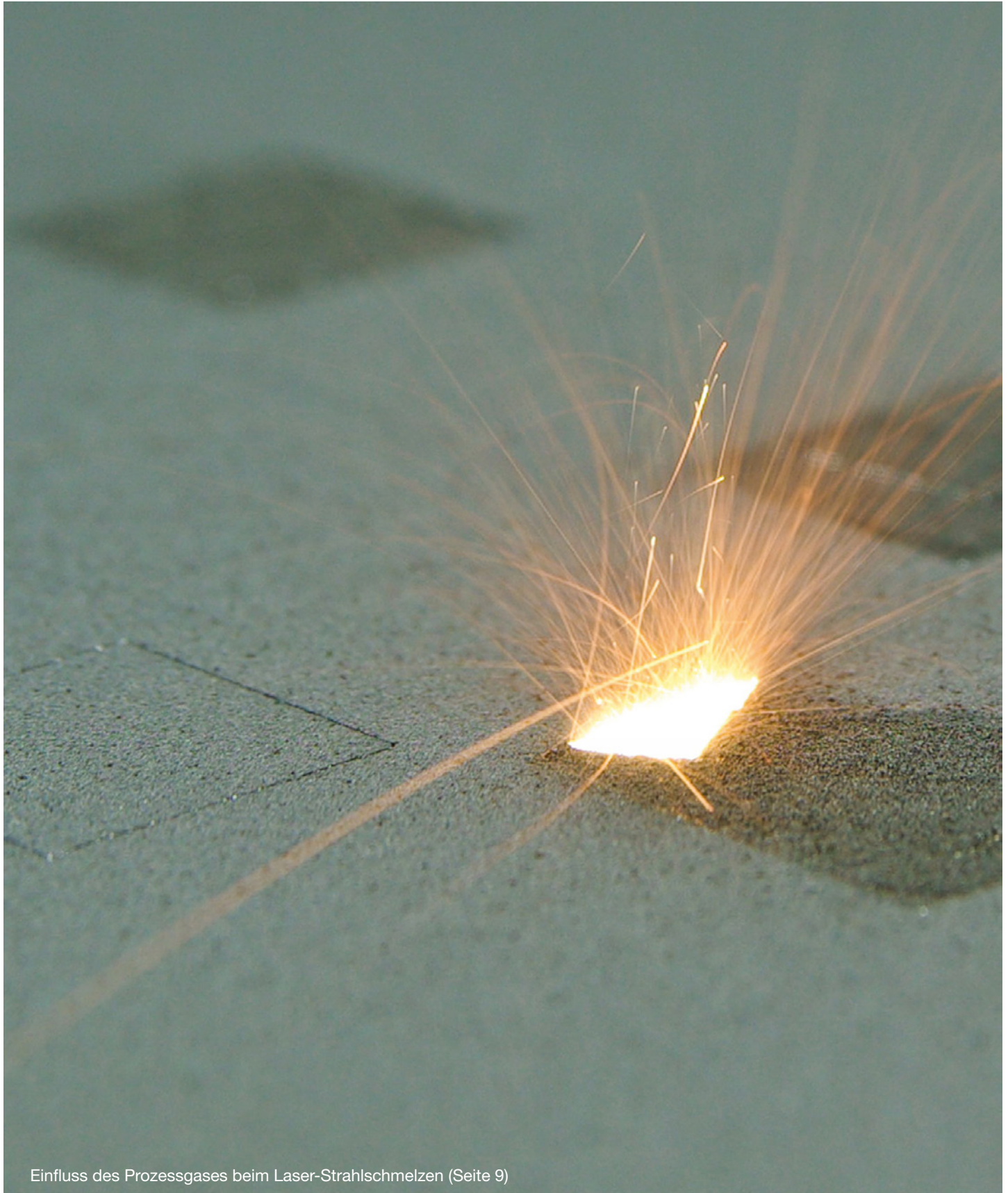


iwb-Newsletter 4/2019

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)



Einfluss des Prozessgases beim Laser-Strahlschmelzen (Seite 9)

Editorial



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Zukunft der Arbeit, Arbeit 4.0, future work, next work und Generationenkonflikt sind ein kleiner Auszug einer schier unendlichen Begriffsvielfalt, die eigentlich nur das Eine aussagen will: Die Politik und die Industrie in Deutschland rücken die Menschen und somit die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Unternehmen in den Fokus.

In Anbetracht einer weiter alternden Gesellschaft mit weniger Nachwuchs, mehr Rentnerinnen und Rentnern und einer ausgeprägten Studiermentalität ist dies dringend nötig.

Produzierende Unternehmen sind von diesen Entwicklungen besonders betroffen, da sie in hohem Maße auf gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen sind. Sie müssen daher effektive Lösungen erarbeiten, um zukünftig mit einer Belegschaft, deren Durchschnittsalter bei 50 Jahren oder darüber liegt, weiterhin produktiv und wettbewerbsfähig zu produzieren – und das mit sich schneller entwickelnden Technologien, welche die Produktion revolutionieren.

Heutige Produktionsstätten werden daher stetig digitaler, vernetzter und somit intelligenter. Gerade für den älteren Teil der Belegschaft stellt das häufig eine Herausforderung dar – ist dieser doch in einer ganz anderen Zeit und daher mit anderen Technologien aufgewachsen als die aktuell auf den Arbeitsmarkt drängende jüngere Generation, deren Angehörige Digital Natives sind. Unterschiedliche Erfahrungen sowie Bedürfnis- und Wertesysteme treffen in dieser Konstellation aufeinander.

Um diesen beiden Polen innerhalb ihrer Belegschaft gerecht zu werden, müssen Unternehmen an mehreren Fronten gleichzeitig aktiv werden. Sie müssen Maßnahmen ergreifen, um mit weniger Fachkräften wettbewerbsfähig zu produzieren. Das bedeutet häufig zunehmende Automatisierung und Digitalisierung der Wertschöpfungskette, wobei die älteren Arbeitnehmer*Innen mitgenommen und an die neue Technik herangeführt werden müssen. Gleichzeitig braucht es innovative arbeitsorganisatorische Konzepte, um für mehr Flexibilität in der Produktion zu sorgen und so auf die

volatile Nachfrage zu reagieren und attraktive Arbeitsmodelle für Nachwuchskräfte zu schaffen.

Das *iwb* unterstützt diese Bemühungen nicht nur im Bereich der Forschung, sondern auch in der Lehre, sodass die Führungskräfte von morgen schon als Studierende mit dem notwendigen Rüstzeug ausgestattet werden, ihre Belegschaft erfolgreich in zukünftige, digitale Produktionssysteme zu integrieren. Neben der Vorlesung „Mensch und Produktion“, in welcher Studierende die Besonderheiten des Menschen im Produktionseinsatz kennenlernen, erwerben sie in Veranstaltungen wie dem „Industrieroboter-Praktikum“ oder dem „Praktikum für Schlanke Produktion“ das Handwerkszeug zur Ausgestaltung von Arbeitsumgebungen, sodass digitale Technologien die menschliche Arbeitskraft bestmöglich unterstützen und ergänzen.

Im Forschungsprojekt „BeKoMi“ arbeitet das *iwb* mit starken Partnern daran, die Mitarbeiter*Innen belastungs- und kompetenzorientiert einzusetzen, sodass diese ohne Beeinträchtigung über eine möglichst lange Zeit ihre Leistung erbringen können. Das „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Augsburg“,

welches der sehr erfolgreichen Initiative „Mittelstand-Digital“ des BMWi entstammt, bietet kleinen und mittelgroßen Unternehmen Unterstützung bei der Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse. Hier liegt der Schwerpunkt des *iwb* ebenfalls auf der Vermittlung von Wissen zur Arbeit der Zukunft und zur erfolgreichen Einbindung der Beschäftigten.

Diese zwei Projekte sind nur ein kleiner Auszug aus den aktuellen Bestrebungen. Sie zeigen aber sehr gut, dass trotz einer Fülle an Initiativen sowohl für die Forschung als auch für die Industrie noch viel zu tun bleibt, um eine attraktive, leistungserhaltende und mitarbeiterorientierte Produktionsarbeit der Zukunft zu gestalten.

Wir wünschen Ihnen viel Inspiration und gute Ideen beim Lesen dieses Newsletters.



Ihr Gunther Reinhart



und Ihr Michael Zäh

Beanspruchungs- und kompetenzorientierte Mitarbeiterereinsatzplanung

Ziel des Forschungsprojektes „BeKoMi“ ist die Entwicklung einer mitarbeiterspezifischen Rotationsplanung, um den langfristigen Leistungserhalt der Werker* zu gewährleisten.

Eine effiziente Mitarbeiterereinsatzplanung in der manuellen Montage wird durch den demografischen Wandel sowie die steigenden Anforderungen an Qualität, Kosten und Zeit zur zentralen Herausforderung für Unternehmen. Einerseits ist die geminderte physische Beanspruchbarkeit der älter werdenden Belegschaft zu berücksichtigen. Andererseits steigt die kognitive Belastung der Mitarbeiter durch die Zunahme der Produktvarianz und die fortschreitende Digitalisierung in der Produktion an.

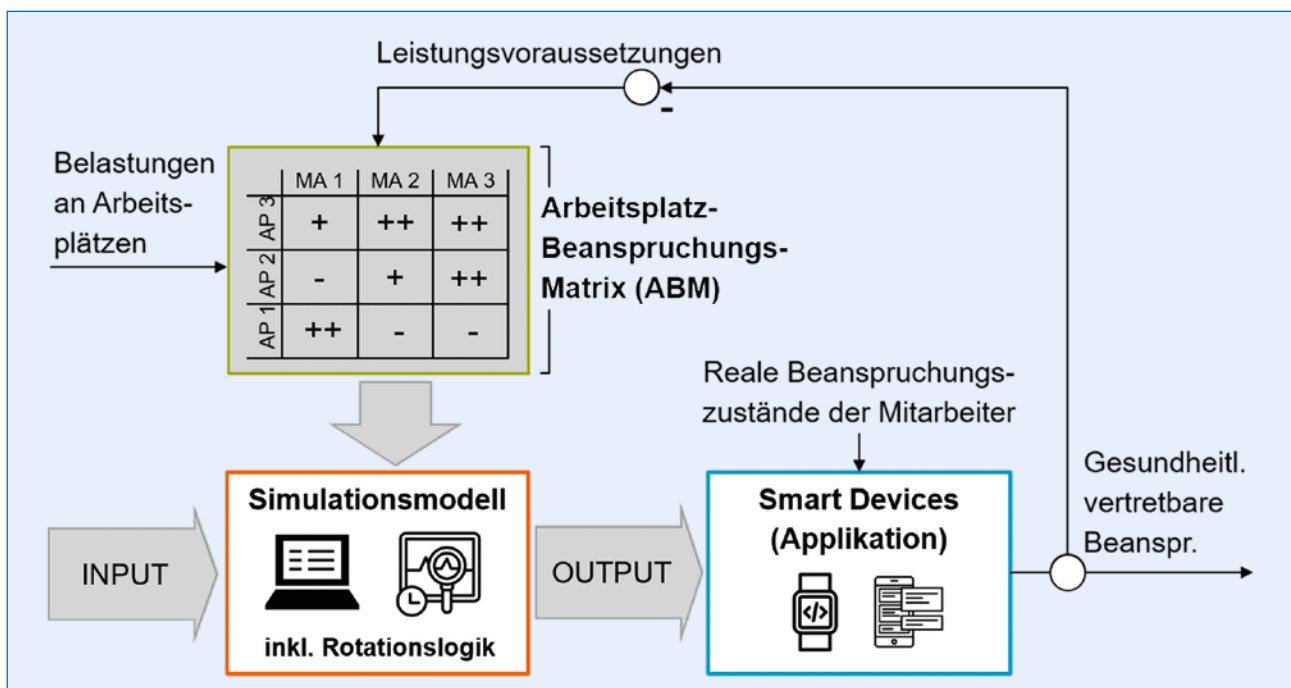
Lösungsansatz

Um das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten langfristig zu steigern bzw. zu erhalten, wird im Rahmen des Forschungsprojekts „BeKoMi“ ein neuer Ansatz zur Arbeitsplatzrotation entwickelt. Vier

Projektpartner aus Industrie und Forschung entwickeln gemeinsam einen Algorithmus, der zu erwartende Beanspruchungswerte ermittelt und die Arbeitsplatzrotation mitarbeiterindividuell anpasst.

Vorgehen

Im ersten Schritt erfolgen die Ermittlung physischer und psychischer Belastungswerte der Arbeitsplätze sowie die Kategorisierung der Mitarbeiter anhand menschlicher Leistungsvoraussetzungen. Im zweiten Schritt werden mit Hilfe eines Simulationsmodells mitarbeiterindividuelle Rotationspläne sowie Schichtzusammensetzungen simuliert. Anschließend erfolgt eine prototypische Umsetzung bei einem Industriepartner. Smart Devices werden hierbei als Kommunikationsschnittstelle zur Rückkopplung realer Beanspruchungswerte der Mitarbeiter eingesetzt. Dadurch kann die Rotationsplanung auf die individuell empfundene Beanspruchung des Mitarbeiters im Kontext der Arbeitsaufgabe angepasst werden.



Lösungskonzept des Forschungsprojekts „BeKoMi“

* Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden Beitrag für geschlechtsspezifische Begriffe die männliche Form verwendet. Diese Bezeichnung schließt stets beide Geschlechter mit ein.

In das Rotationsmodell werden die Kompetenzanforderungen der jeweiligen Arbeitsplätze einbezogen und auch eine potenzielle zusätzliche Beanspruchung, die durch den Wechselvorgang entstehen könnte, beachtet. Ziel des Projekts ist der Leistungserhalt der Mitarbeiter durch eine Rotationsplanung. Diese wird durch die Reduktion von Belastung und Beanspruchung erreicht und soll langfristig dazu beitragen Überbeanspruchung und dadurch bedingte Fehltag zu mindern.

Dank

Unser Dank gilt der Bayerischen Forschungsförderung (BFS) für die umfangreiche Förderung des Forschungsprojekts BeKoMi.



Barbara Tropschuh, M. Sc.

Themengruppe
Produktionsmanagement
und Logistik

Intelligente, automatisierte Prozessüberwachung von Montageanlagen

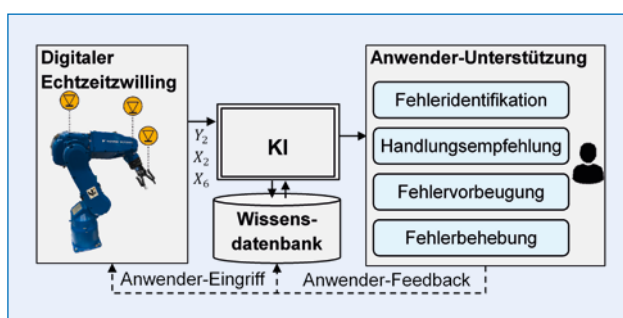
Ziel des Forschungsprojektes „IntellProMo“ ist die frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Unregelmäßigkeiten in automatisierten Montageanlagen. Dies geschieht durch eine betriebsparallele, automatisierte Prozessüberwachung mit Hilfe durchgängiger digitaler Informationsmodelle und Methoden der Künstlichen Intelligenz.

Der Einsatz moderner Technologien in anspruchsvollen Produkten, wie sicherheitskritischen elektronischen Komponenten für die Automobilindustrie, erhöht die Komplexität der benötigten Produktionsanlagen. Es existieren oftmals Wirkzusammenhänge mit einer Vielzahl an Einflussgrößen zwischen der Anlage selbst,

dem Montageprozess und dem produzierten Produkt. Das Resultat sind unvorhersehbare Produktionsfehler mit einer hohen Diversität in den Fehlerbildern sowie -ursachen, welche die Qualität der produzierten Teile beeinträchtigen oder zu einem Stillstand der Anlage führen.

Automatisierte Fehleridentifikation

In diesem Forschungsprojekt wurden relevante Prozess- und Anlagenparameter (teil-) automatisiert überwacht, um den Anlagenutzer bei auftretenden Problemen frühzeitig zu warnen und mit Handlungsempfehlungen zur Fehlerbehebung zu unterstützen. Die Prozessüberwachung soll dabei mit geringem Aufwand einzurichten sein. Dies wird durch die automatisierte Erstellung eines echtzeitfähigen digitalen Zwillings der Produktionsanlage erreicht. Unabhängig von der tatsächlich verwendeten Hardware werden hierbei die relevanten Kenngrößen der Anlage semantisch repräsentiert. Mithilfe von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) und des maschinellen Lernens werden Einflussgrößen und deren Wirkzusammenhänge sowie die Relevanz für den Erfolg des jeweiligen Montageprozesses analysiert. Mittels einer multikriteriellen Regressionsanalyse werden



Konzeptioneller Aufbau des Forschungsprojektes „IntellProMo“

Prozessfehler identifiziert, vorhergesagt und im besten Fall durch den Anwender proaktiv verhindert.

Dank

Das vorgestellte Projekt wird mit Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) gefördert. Wir danken dem StMWi für die Förderung

und dem VDI|VDE|IT für die Betreuung sowie für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit.



Clemens Gonnermann, M. Sc.

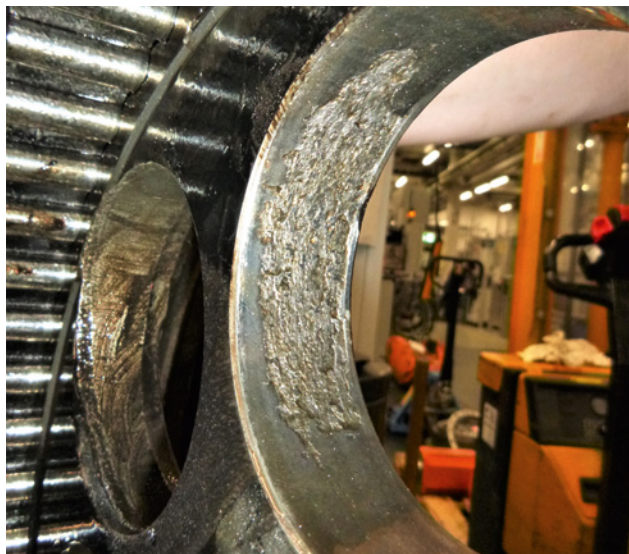
Themengruppe
Montagetechnik und Robotik

Predictive Maintenance für Industrieroboter

Durch die datenbasierte Prognose von Maschinenausfällen lassen sich bestehende Instandhaltungskonzepte verbessern. Die Anwendung solcher Konzepte auf Industrieroboter hat das Potenzial, deren Produktivität und Betriebszeitraum zu verbessern.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „KIVI – Künstliche Intelligenz zur Vorhersage der Lebensdauer und Einsatzsicherheit von Industrierobotern“ wird ein Vorgehen entwickelt, um datenbasierte Modelle zu erstellen, welche die Klassifikation oder Prognose von Schäden am Industrieroboter ermöglichen. Um die dafür

notwendigen Daten zu erheben, wird am *iwb* ein Prüfstand aufgebaut, an dem gezielt Schadensfälle an Industrierobotern provoziert und sensorisch erfasst werden können. Parallel werden im Karosseriebau eines Automobilproduzenten Roboter mit Sensorik ausgestattet, um produktionsnahe Daten zu erheben.



Getriebe gelten als verschleißkritische Komponenten bei Industrierobotern (Quelle: Karosseriebau BMW-Werk München)

NEUE MITARBEITER UND MITARBEITERINNEN

Christian Bernauer, M. Sc.

Tobias Büchler, M. Sc.

Dominik Götz, M. Eng.

Robert Gropp

Josef Keilhofer, M. Sc.

Sophia Prottung, M.Sc.

Alessandro Sommer, M. Sc.

Sandro Stock, M. Sc.

Joshua Winkeljann, M. Sc.

AUSGESCHIEDENE MITARBEITER UND MITARBEITERINNEN

Nicolas Billot, M. Eng.

Till Günther, M. Eng.

Sandra Grohmann, M. Sc.

Dino Knoll, M. Sc.

Monika Medveg

Christian Robl, M. Sc.

Joscha Schnell, M. Sc.

Severin Teubner, M. Sc.

Getriebeausfälle verhindern

Die Daten werden im Anschluss auf einem zentralen Server gespeichert, um die Messwerte aus unterschiedlichen Datenquellen zusammenzuführen. Insbesondere Schwingungs- und Strommessungen am Roboter bieten Aufschluss über den Zustand verschleißkritischer Komponenten wie der Getriebe und der Motoren der Roboter.

Physikalisch motivierte Datenanalyse und KI

Um die Daten aufzubereiten, Störeinflüsse zu minimieren und Informationen über den Verschleißzustand zu erlangen, kann auf das Know-how zum Schwingungsverhalten von Maschinen und zur Anwendung von Industrierobotern zurückgegriffen werden. Anschließend

können die verarbeiteten Daten zur Parametrisierung von Modellen verwendet werden. Erste Analysen eines produktionsnahen Benchmark-Datensets bilden den „Proof of Concept“, um die datenbasierte Verschleißprädiktion am Industrieroboter voranzutreiben.

Dank

Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) für die Förderung des Projekts.



Corbinian Nentwich, M. Sc.

Themengruppe
Montagetechnik und Robotik

Vereinzelung mittels 3D-Bildverarbeitung

2019 lief das Forschungsprojekt „iBinPick – Vereinzelung mittels 3D-Bildverarbeitung und Griff in die Kiste“ (Bin-Picking) an.

Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Kognitive Systeme der Universität Tübingen sowie den Anwendungspartnern Knoke Beschlagtechnik und Gräff Robotics werden neue Wege für den Griff in die Kiste mit dem Industrieroboter erforscht.

Roboterbasierte Lösungen bieten gegenüber klassischen Zuführautomaten großes Potenzial bezüglich der Wandlungsfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit im kleinen Los. Kleine Bauteile mit homogenen Oberflächen stellen weiterhin eine Herausforderung für bestehende Bin-Picking-Lösungen dar. Kernprobleme sind die Poseschätzung der Bauteile im Haufwerk und die Online-Bahnplanung.

Poseschätzung von Bauteilen im Haufwerk

Forschungsschwerpunkt beim Lehrstuhl für Kognitive Systeme ist die Nutzung von Stereobildern zur Klassifikation und Poseschätzung von Bauteilen im Haufwerk. Hierbei soll der Aufwand

der Trainingsdatengewinnung für Maschinelles Lernen durch Datensynthese reduziert werden.

Online-Bahnplanung

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des *iwb* erforschen im Projekt schwerpunktmäßig die online-fähige Planung von Greifposen und Manipulatorbahnen. Außerdem werden verschiedene Ansätze aus den Feldern der geometrischen Planung und Inverskinematik-Optimierung evaluiert. Ein Versuchsaufbau mit einem Mensch-Roboter-Kooperationsfähigen 7-Achs-Roboter in der Versuchshalle des *iwb* ist geplant.

Dank

Dieses Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.



Sebastian Roder, M. Sc.

Themengruppe
Montagetechnik und Robotik

Verzugsbeherrschung beim Schleifen

Der Schleifprozess erlaubt als Endbearbeitungsverfahren von Bauteilen das Erreichen von hohen Form- und Oberflächengüten. Jedoch werden durch die Wärmeentwicklung an der Schleiffläche Zugeigenspannungen in das Bauteil eingebracht. Dadurch werden die gewünschten Fertigungsgenauigkeiten und Bauteileigenschaften nicht mehr erreicht.

Die Finite-Elemente-basierte Struktursimulation ermöglicht es, basierend auf thermometallurgischen Ergebnisgrößen, wie z. B. transienten Temperaturfeldern und Phasentransformationen, sowie den vorliegenden mechanischen Randbedingungen bauteilbezogener Eigenspannungen und Verzüge zu berechnen. Im Rahmen des DFG-Forschungsprojektes „Verzugskompensation beim Schleifen“ werden Kompensationsstrategien untersucht und modelliert. Mit Hilfe der Simulation soll die Kombination verschiedener Richtprozesse und -strategien ausgelegt und schließlich in der Versuchsumgebung umgesetzt werden.

Kompensationsstrategien

Zunächst muss der Ausgangszustand detailliert erfasst und modelliert werden. Anschließend können mit Hilfe einer Struktursimulation die zu erwartenden Verzüge berechnet werden.

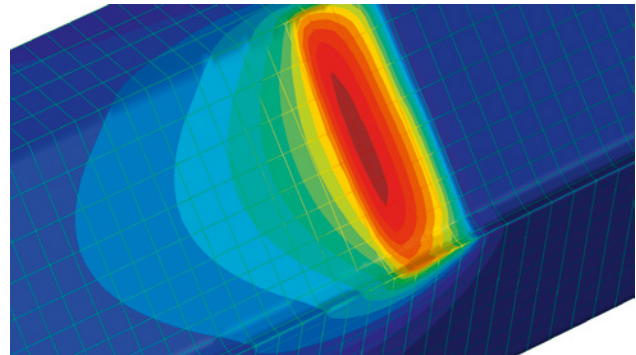
IWB FORSCHUNGSBERICHTE

Simone Dietrich

Lichtbogenbasierte Pulverherstellung
für die additive Fertigung
(Utz Verlag, Bd. 350)

Thilo Martens

Bedarfsgerechte Rohbiogasproduktion durch eine
modellunterstützte Anpassung der Fütterungsstrategie
(Utz Verlag, Bd. 349)



FE-basierte Wärmequellenmodellierung

Die Ergebnisse werden mit umfangreichen, experimentellen Untersuchungen abgeglichen. Die eingebrachten Zugeigenspannungen in der geschliffenen V-Nut sollen mittels einer thermischen Spannungseinbringung durch Laserbehandlung an der Unterseite kompensiert werden. Neben der experimentellen und simulativen Umsetzung der thermischen Kompensationsmethode bietet sich ebenfalls die Induktion von Druckeigenspannungen durch Festwalzprozesse direkt neben der Schleiffläche an. Aus den Ergebnissen werden die untersuchten Ansätze zur fertigungstechnischen Kompensation von Bauteilverzügen kombiniert, um die auftretenden Wechselwirkungen zu analysieren und deren spezifische Potenziale in Kombination nutzen zu können.

Dank

Dieses Projekt wird als Gemeinschaftsprojekt des Leibniz-Instituts für Werkstofforientierte Technologien (IWT Bremen) und des *iwb* durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Wir danken an dieser Stelle herzlich dafür.



Christian Schieber, M. Sc.

Themengruppe
Werkzeugmaschinen

Einfluss des Prozessgases beim Laser-Strahlschmelzen

Die Additive Fertigung gilt als eine der vielversprechendsten Fertigungstechnologien für die Zukunft. Neben den bekannten Prozessgrößen spielt das Prozessgas eine wichtige Rolle bei der Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile. Daher wurde zwischen dem *iwb* und der Linde AG eine Kooperation geschaffen, die sich dem Prozessgaseinfluss beim Laser-Strahlschmelzen widmet.

Das Laser-Strahlschmelzen zählt zu den additiven Fertigungsverfahren mit der höchsten Technologiereife. Eine wichtige Prozessgröße ist das Prozessgas, welches zur Flutung der Baukammer dient und somit die Sauerstoffkonzentration reduziert und definiert. Nach der

Flutung folgt die Einstellung eines laminaren Gasstroms über der Bauplattform, der sowohl ungewollte Reaktionen mit der Umgebungsluft als auch die Prozesszone frei von Schmauch oder Prozessspritzern hält.

Einsatz verschiedener Prozessgase

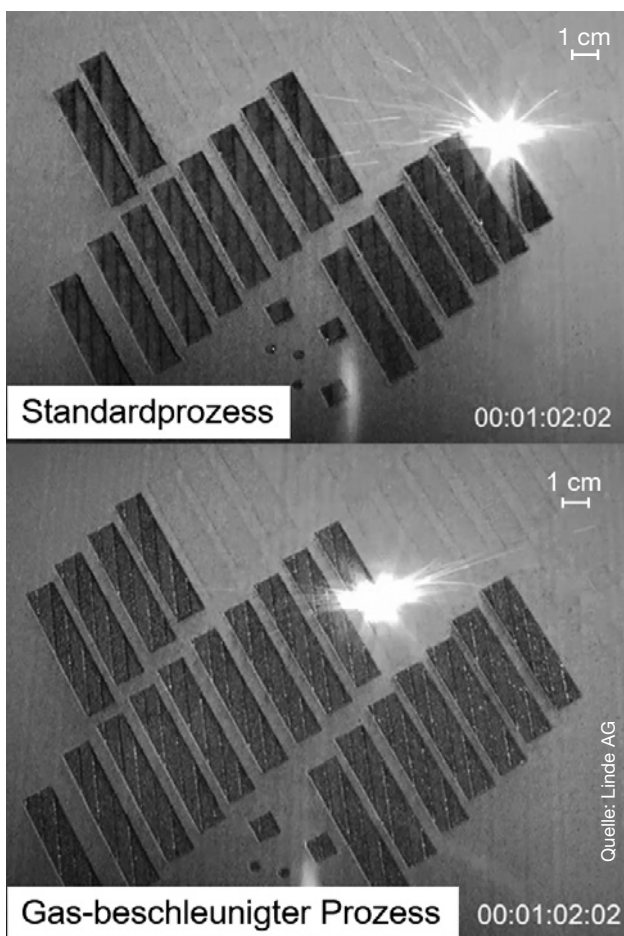
Typischerweise wird aktuell, abhängig vom Werkstoff, mit dem Edelgas Argon oder mit Stickstoff gearbeitet. Denkbar sind jedoch auch andere Gase, beispielsweise Helium oder Wasserstoff sowie Gasgemische. Jedes Gas hat einen unterschiedlichen Einfluss auf den Prozess und kann das Ergebnis verändern. Diese Änderungen können unter anderem auf die unterschiedlichen Eigenschaften der Gase zurückgeführt werden.

Verarbeitung neuartiger Werkstoffe

Das Verständnis für den Einfluss des Prozessgases trägt maßgeblich zur Befähigung neuer Werkstoffe für das Laser-Strahlschmelzen bei, welche vor allem durch den Bedarf der Industrie an mehr Pulverlegierungen getrieben wird. Um das Pulverspektrum zu erweitern und um schwer zu verarbeitende Legierungen beherrschen zu können, müssen neuartige Prozessgase entwickelt werden. Diesen und anderen Herausforderungen stellen sich das *iwb* und die Linde AG in ihrer Zusammenarbeit.

Dank

Der Linde AG gilt für das Zustandekommen der Kooperation ein besonderer Dank.



Steigerung der Produktivität durch die Verwendung optimierter Prozessgase



Siegfried Bähr, M. Sc.

Themengruppe
Additive Fertigung

Lernfabrik Fügetechnik (LFT)

Von den Grundlagen zu aktuellen Forschungsthemen

Die Verbindungstechnologie ist ein wesentlicher Faktor in der Produktionstechnik, der die Produktivität maßgeblich mitbestimmt. Das Wissen über die Prinzipien und Möglichkeiten der Fügetechnik wird in der Lernfabrik Fügetechnik vermittelt. Das Schulungskonzept setzt neben den theoretischen Grundlagen einen Fokus auf die Anwendbarkeit von etablierten, bis hin zu innovativen Technologien. Die Schulungsinhalte lassen sich variabel kombinieren.

Hoch qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind die Grundlage für ein erfolgreiches Unternehmen. Genau an diesen Punkt setzt unser Schulungskonzept an. Die TG-FT vermittelt passend für jede Situation die richtigen Inhalte. Egal ob Sie neue Technologien, wie das OCT, kennenlernen wollen, um den Einsatz in Ihrem Unternehmen zu forcieren, oder Ihr Personal für die Qualitätssicherung sensibilisieren wollen. Wir bieten Ihnen ein individuelles Gesamtpaket! Ausgehend von Grundlagen der Fügetechnik, über Handschweißen, Rührreibschweißen, Remote-Laserstrahlschweißen bis hin zu den neuesten Sensoriken zur Prozessüberwachung lassen sich die Inhalte genau auf Ihre Kundenwünsche abstimmen. Kontaktieren Sie uns gerne unter: Stefan.Meyer@iwb.tum.de



Jan Bernd Habedank, M. Sc.

Mitglied der Institutsleitung

Themengruppe
Füge- und Trenntechnik



Stefan Meyer, M. Sc.

Themengruppe
Füge- und Trenntechnik

Wir verbinden

Impressum

Der *iwb*-Newsletter erscheint vierteljährlich und wird herausgegeben vom

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

Fakultät für Maschinenwesen
Technische Universität München
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
www.iwb.mw.tum.de

ISSN 1434-324X (Druck-Ausgabe)

ISSN 1614-3442 (Online-Ausgabe)

Redaktion:

Florian Günter

Florian.Günter@iwb.tum.de

Herstellung:

dm druckmedien gmbh
Lindberghstraße 17
80939 München

Verlag:

Herbert UTZ Verlag GmbH
Adalbertstraße 57
80799 München

Natürlich gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem Umlweltpapier.

Weitere Informationen erhalten
Sie unter: [www.iwb.mw.tum.de/
iwbnewsletter](http://www.iwb.mw.tum.de/iwbnewsletter).



ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSPROJEKTE

Cell-Fi – Beschleunigung der Elektrolytaufnahme durch optimierte Befüllungs- und Wettingprozesse

01.08.16 – 30.09.2019

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Alloy Design for Additive Manufacturing

01.10.2018 – 30.09.2019

Förderer: German-French Academy for the Industry of the Future

ProKal – Prozessmodellierung der Kalandrierung energiereicher Elektroden

01.08.2016 – 30.09.2019

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Exzellenzzentrum für Batteriezellen an der Technischen Universität München II

01.10.2016 – 31.10.2019

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Produktbasierte automatische modellbasierte Anlagenentwicklung

01.10.2016 – 31.12.2019

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V., Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.

Lokale Dämpfungsmodellierung zur Simulation und Optimierung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugmaschinen

01.07.2017 – 31.12.2019

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

NEUE FORSCHUNGSPROJEKTE

Sim4Pro – Digitalisierungsplattform – Simulation für die Batteriezellproduktion

01.10.2019 – 30.09.2022

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Cell-Fill – Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehung für Befüllungs- und Wettingprozesse von großformatigen Lithium-Ionen-Batterien

01.10.2019 – 30.09.2022

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

ProfiStruk – Prozess- und Anlagenentwicklung zur prozessintegrierten In-line-Strukturierung von Lithium-Ionen-Elektroden

01.10.2019 – 30.09.2022

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

MiKal – Optimale Elektrodenstruktur und -dichte durch integrierte Auslegung von Misch- und Kalandrierprozessen

01.11.2019 – 31.10.2022

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Exzellenzzentrum für Batteriezellen an der Technischen Universität München III

01.11.2019 – 31.10.2022

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0

01.12.2019 – 30.11.2021

Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

/WB TERMINE

electronical energy storage (ees)

München, 17. – 19.06.2020

70th CIRP General Assembly

München, 23. – 29.08.2020

Nachruf Hans Hilger

„Gerade die Guten gehen viel zu früh.“ Sicherlich nicht ganz unerwartet ob der schweren Krankheit und sicherlich war es für ihn eine Erlösung. Und dennoch schmerzt es dann ganz unendlich, wenn man einen lieben Menschen verliert.

„Nichts ist gewisser als der Tod – nichts ist ungewisser als seine Stunde.“ So Anselm von Canterbury, der Erzbischof von Canterbury zum Ende des 11. Jahrhunderts.

Hans Hilger, eigentlich Johann Mathias Hilger, wurde am 24.02.1949 in Taching im Berchtesgadener Land geboren. Nach Schule, Lehre, Bundeswehr und Industrietätigkeit bei einem Maschinenbauer sowie einer Gießerei kam Hans Hilger am 01.10.1984 ans *iwb* und damit an die Technische Universität München.

Seine erste Aufgabe war der Aufbau der Werkstatt in Dornach, des Zentrums für Computerintegrierte Fertigung und Robotertechnologie. Er wurde neben Herrn Hammer und Herrn Brethack zum dritten Meister am *iwb*, in der damals noch liebevoll „*iwb*-Außenstelle Dornach“ genannten ehemaligen Textil-Lagerhalle. Dieses Zentrum zog 1994 in Garching mit dem Forschungslabor und der Werkstatt des Stammgeländes zusammen. Das *iwb* war vereint.

1994 wurde Hans Hilger dann Beamter auf Lebenszeit – sicherlich ein Dankeschön für den gelungenen Umzug nach Garching. Im Oktober 2003 feierte Hans Hilger sein zwanzigjähriges Jubiläum und im Jahre 2011 wurde er mit dem Amtstitel Technischer Inspektor geehrt.



Hans Hilger war stets die treibende Kraft im Labor des *iwb* und hat sich so an die Spitze des Service Centers Mechanische Werkstatt emporgearbeitet. Seine Kompetenz und Autorität war unangefochten, sein guter Ruf und die Anerkennung gingen weit über die Grenzen des Instituts hinaus.

Im Mai 2014, nach fünfjähriger Altersteilzeit folgte dann der Eintritt in den sehr verdienten Ruhestand nach 30 Jahren Dienst für die TUM und das *iwb*.

Zu unserem Bedauern hatte Hans nur fünf Jahre, um diesen Ruhestand zu genießen, die Familie, das Fahrradfahren, das Tennis, die Natur und alle die bzw. alles was er liebte.

Am 25.07. ist Hans Hilger nach schwerer Krankheit verstorben. Seine liebe Frau informierte uns mit dem Satz: „Hans konnte am 25.07.19 endlich loslassen und ist friedlich eingeschlafen.“

Wir verlieren mit ihm viel zu früh eine der verdientesten Persönlichkeiten der *iwb*-Geschichte und ein Ehrenmitglied des *iwb* e.V.

*Ich kann Tränen vergießen, weil er gegangen ist.
Ich kann dankbar sein, weil er gelebt hat.
Ich kann die Augen schließen
und beten, dass er wiederkehrt.
Ich kann die Augen öffnen und all das sehen,
was er hinterlassen hat.*

Unser tiefes Mitgefühl gilt seiner gesamten Familie.