



Kofinanziert von der Europäischen Union

RP TU | FBK INFOBRIEF

LEHRSTUHL FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND BETRIEBSORGANISATION

Land und EU fördern neues Projekt zur Funktionalisierung additiv gedruckter Bauteile

Projekt „HybridAM“ zur Additiv-Subtraktiven Prozesskette im April gestartet

Zum 01.04.2025 wurde das vom Land Rheinland-Pfalz und der EU (Europäischer Fond für Regionale Entwicklung) co-finanzierte Projekt „Hybride Fertigung – Prozessketten zur Endbearbeitung additiv gefertigter Komponenten“ („HybridAM“) gestartet. Das Projekt knüpft an zwei vergangene Projekte des Anwendungszentrums für Additive Fertigung (AAF) am FBK an, über die wir in den Infobrief Ausgaben 66/2022 und 69/2023 berichteten und die ebenfalls durch EU und Landesmittel finanziert waren. In den beiden Vorgängerprojekten lag der Fokus auf der Ertüchtigung des Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißens (HS DED-LB) und des pulverbettbasierten Schmelzens mit variablem Laserspot für den wirtschaftlichen industriellen Einsatz.

Im Rahmen des neuen Forschungsprojekts HybridAM wird daran gearbeitet, innovative Verfahren zur Nachbearbeitung und Veredelung von Bauteilen zu entwickeln, die durch Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißens (HS DED-LB) hergestellt wurden. Die Frage steht im Mittelpunkt, wie die so hergestellten Bauteile weiterverarbeitet werden können, um ihre Oberfläche und Funktionalität gezielt zu verbessern.

Wie bei vielen additiven Fertigungsverfahren weisen auch diese Bauteile nach der Herstellung eine Oberflächenqualität auf, die für technische Anwendungen häufig nicht ausreicht. Gerade bei Bauteilen, die hohen Belastungen ausgesetzt sind oder präzise Passungen erfordern, ist eine glatte, maßhaltige und funktionsgerechte Oberfläche entscheidend. Um die benötigte Maßgenauigkeit sowie eine passende Oberflächentopografie zu erreichen, ist daher eine gezielte Nachbearbeitung not-

wendig. Dabei können durch verschiedene Verfahren nicht nur die Oberflächenqualität, sondern auch die Materialeigenschaften in den äußeren Schichten des Bauteils verbessert werden. Ziel ist es, etwa die Härte und Festigkeit zu erhöhen, die Widerstandsfähigkeit gegenüber Verschleiß zu steigern und die Lebensdauer bei dynamischer oder thermischer Belastung zu verlängern.

Untersucht werden in diesem Projekt sowohl thermische als auch mechanische Nachbearbeitungsmethoden, um die Oberflächengüte und die Eigenschaften der Randzonen gezielt zu beeinflussen. Dazu zählen das Laserumschmelzen, das durch gezielte Wärmeeinbringung die Oberfläche glättet, sowie klassische mechanische Verfahren wie Fräsen, Schleifen oder das maschinelle Oberflächenhämmern (Machine Hammer Peening), bei dem durch kontrollierte Schläge die Randzone verdichtet und gehärtet wird. Ziel ist es, durch eine geeignete Kombination dieser Methoden sogenannte hybride Prozessketten zu entwickeln, die die Vorteile der einzelnen Verfahren bestmöglich vereinen.

Ein wichtiger Aspekt ist die Nachhaltigkeit der Bearbeitungsprozesse. Deshalb wird im Projekt nicht nur die technische Machbarkeit untersucht, sondern auch der ökologische Fußabdruck der Verfahren ermittelt. Es wird analysiert, wie sich der Einsatz verschiedener Parameter auf den Energie- und Ressourcenverbrauch auswirkt, wie hoch der CO₂-Ausstoß der Nachbearbeitung ist und wo sich Einsparpotenziale ergeben. Die Ergebnisse sollen in ein digitales Modell einfließen, das es ermöglicht, die Prozesskette so zu gestalten, dass sowohl technische Qualität als auch ökologische

Nachhaltigkeit gewährleistet sind.

Der Fokus liegt bewusst auf Verfahren, die mit konventionellen Werkzeugmaschinen umgesetzt werden können – Maschinen, die in vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bereits vorhanden sind. So wird sichergestellt, dass die im Projekt entwickelten Lösungen nicht nur theoretisch funktionieren, sondern auch praktisch und wirtschaftlich anwendbar sind. Im Verlauf des Projekts werden geeignete Anlagen und Werkzeuge ausgewählt und beschafft, Bauteile mit definierten Eigenschaften gefertigt und die verschiedenen Nachbearbeitungsverfahren unter realitätsnahen Bedingungen getestet. Ziel ist es, verlässliche Daten zur Wirkung auf Oberflächenqualität, Maßhaltigkeit, Randzoneneigenschaften und Ressourceneinsatz zu gewinnen. Auf Basis dieser Daten wird schließlich ein digitales Modell zur Optimierung der Prozesskette entwickelt, das es ermöglicht, für verschiedene Anwendungsfälle die bestmögliche Kombination von Verfahren, Parametern und Bearbeitungsreihenfolge zu wählen – technisch präzise, wirtschaftlich tragfähig und möglichst emissionsarm.

Das Projekt leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der additiven Fertigung hin zu einer alltagstauglichen, ressourcenschonenden und zukunftsfähigen Technologie, die sowohl hohe Qualitätsansprüche erfüllt als auch den Anforderungen an eine nachhaltige industrielle Produktion gerecht wird.

Kontakt

PD Dr.-Ing. habil. Benjamin Kirsch

E-Mail: benjamin.kirsch@rptu.de

Telefon: 0631 205 – 3770

Wir erforschen KI für KMU in Rheinland-Pfalz: Projekt KI4KMU-RLP erfolgreich gestartet

Die fortschreitende Digitalisierung eröffnet produzierenden Unternehmen neue Optimierungsmöglichkeiten, insbesondere durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI). Obwohl KI bereits in zahlreichen Bereichen der industriellen Fertigung vielversprechende Ansätze bietet – etwa in der Produktionsplanung, Qualitätskontrolle und Optimierung des Ressourceneinsatzes –, zeigen sich insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in der Implementierung dieser Technologien zurückhaltend. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wurde das Forschungsprojekt „KI4KMU-RLP“ ins Leben gerufen, das durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz gefördert wird. Bis Ende 2026 sollen produzierende KMU durch Potentialanalysen und Umsetzungen von exemplarischen KI-Demonstratoren an die Anwendung von KI herangeführt werden. Während große Industrieunternehmen bereits datengetrieben ihre Produktionsprozesse verbessern, stehen KMU oftmals vor spezifischen Herausforderungen. Fehlendes Fachwissen, begrenzte finanzielle Ressourcen und Unsicherheiten hinsichtlich der praktischen Anwendbarkeit sind zentrale Hemmnisse für die Einführung von KI. Hier setzt das Projekt „KI4KMU-RLP“ an: Ein interdisziplinäres Forschungsteam bestehend aus dem FBK der RPTU Kaiserslautern-Landau, dem Fraunhofer-Institut



Offizielle Bescheidübergabe vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (v.l.n.r.): Dr. Ali Moghiseh, Dr.-Ing. Matthias Klar, Arka Sinha, M.Sc., Dr. Daniel Schneider, Dr. Henrike Stephani, Marco Hussong, M.Sc., Dr. Ansgar Bernardi, Ministerin Daniela Schmitt, Dr. Andreas Jedlitschka, Prof. Jan C. Aurich, Prof. Malte Drescher, Präsident der RPTU.
Foto: Thomas Koziel/RPTU

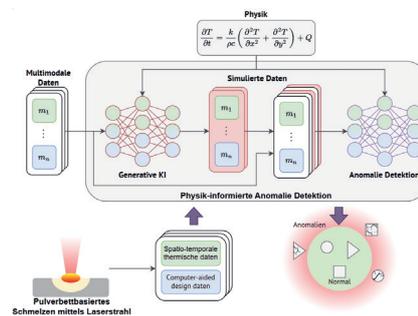
für Experimentelles Software Engineering (IESE), dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) arbeitet mit Unternehmen zusammen, um Potenziale zu identifizieren und konkrete Anwendungsfälle zu realisieren. Das Projekt ist in zwei Phasen gegliedert. In der ersten Phase wird eine Potenzialanalyse durchgeführt. Hierbei wird die bestehende Datenlage, die technologische Infrastruktur und die Bereitschaft zur KI-Integration bei Unternehmen untersucht. Dabei werden nicht nur technische Voraussetzungen

geprüft, sondern auch unternehmensspezifische Anforderungen und mögliche Anwendungsbereiche definiert. In der zweiten Phase des Projekts wählt eine Jury aus den analysierten Entwicklungspotenzialen konkrete Anwendungsfälle aus, die anschließend in Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen umgesetzt werden. Dadurch werden die spezifischen Hindernisse bei der Einführung von KI in KMU nicht nur identifiziert, sondern es entstehen auch praxisnahe Lösungen, die gezielt auf die Bedürfnisse von KMU zugeschnitten sind. Die beteiligten Betriebe profitieren von wissenschaftlicher Expertise, individueller Begleitung und der Möglichkeit, zukunftsweisende KI-Technologien in Form von Demonstratoren zu erproben. So entsteht ein wertvoller Wissenstransfer, der es KMU ermöglicht, langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben und ihre Produktionsprozesse nachhaltig zu optimieren. Wenn Sie als produzierendes KMU in Rheinland-Pfalz das Potenzial von KI für Ihr Unternehmen entdecken und aktiv an der Gestaltung innovativer Lösungen mitwirken möchten, freuen wir uns über Ihre Kontaktaufnahme. Gemeinsam gestalten wir die digitale Zukunft des Mittelstands!

Kontakt
Marco Hussong, M.Sc.
E-Mail: marco.hussong@rptu.de
Telefon: 0631 205-4305

BMBF-Forschungsprojekt PINN-AD gestartet Physik-informierte Anomalie-Detektion im pulverbettbasierten Schmelzen mittels Laserstrahl

Anomalie-Detektion (AD) spielt eine zentrale Rolle, um Defekte frühzeitig zu erkennen und somit die Qualität zu sichern und Kosten in industriellen Prozessen zu senken. Besonders im Bereich des pulverbettbasierten Schmelzens mittels Laserstrahl (PBF-LB), einem Verfahren der additiven Fertigung (AF), ist AD entscheidend – denn schon kleinste Abweichungen bei Parametern wie Laserleistung oder Scangeschwindigkeit können zu Porosität und Rissen führen und damit die Bauteilqualität verringern. Konventionelle Methoden wie die Finite-Elemente-Methode (FEM) bieten zwar tiefgehende Einblicke in thermische Vorgänge und potenzielle Fehlerquellen, sind jedoch sehr rechenintensiv und daher für Echtzeitanwendungen wenig geeignet. Gleichzeitig benötigen traditionelle Machine-Learning-Modelle große Mengen gekennzeichneteter Trainingsdaten, die sich in industriellen Umgebungen oft nur schwer beschaffen lassen. Zudem fehlt häufig die physikalische Verankerung, was zu falsch-positiven Klassifikationen oder



Physik Informierte Anomalie Detektion

einer schlechten Generalisierbarkeit führen kann. Physik-informierte neuronale Netze (PINNs) bieten hier eine vielversprechende Lösung. Sie kombinieren ML mit physikalischem Wissen, verringern die Abhängigkeit von gekennzeichneteten Daten und ermöglichen robuste, interpretierbare Vorhersagen. PINNs erlauben zudem die Nutzung synthetischer Daten aus Simulationen, um komplexe Prozessdynamiken effizient abzubilden. In diesem Projekt arbeitet das FBK mit der

Arbeitsgruppe Maschinelles Lernen (AGML) an der RPTU Kaiserslautern, dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und dem Industriepartner AixPath zusammen, um ein PINN-basiertes Framework zur Anomalie-Detektion (PINN-AD) für das PBF-LB-Verfahren zu entwickeln. Ziel ist ein Echtzeit-Überwachungssystem, das auf Wärmebilddaten, Prozessparametern und Qualitätskennzahlen basiert. Simulationsdaten (FEM) und physik-informierte generative Modelle ergänzen die begrenzt verfügbaren experimentellen Daten und ermöglichen eine skalierbare, physikalisch konsistente Trainingsbasis für das Modell. Das entwickelte Framework soll Abweichungen frühzeitig erkennen, Defekte vermeiden und die Prozesszuverlässigkeit in der AF nachhaltig verbessern.

Kontakt
Shradha Ghansiyal M.Sc.
E-Mail: shradha.ghansiyal@rptu.de
Telefon: 0631 205-5975

Von DFG und CAPES gefördertes Deutsch-Brasilianisches Forschungsprojekt gestartet

Management eines wasserstoffbasierten dezentralen Energieversorgungssystems mit Hilfe von Multi-Agenten Reinforcement Learning

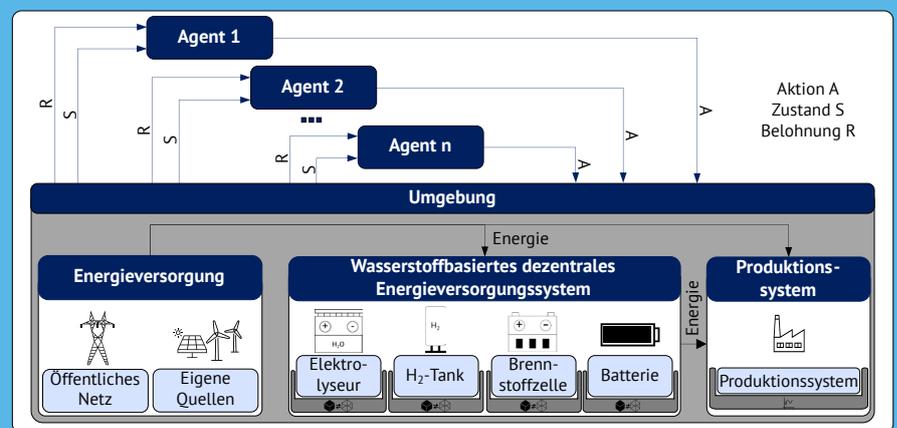
Unternehmen setzen zunehmend dezentrale Energieversorgungssysteme (DESS) ein, um die eigene Nachhaltigkeit, Kosteneffizienz und Resilienz zu steigern. Die Wasserstofftechnologie bietet dabei durch längere Energiespeicherungsmöglichkeiten Vorteile gegenüber reinen Batterielösungen. Ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der brasilianischen Koordinierungsstelle CAPES gefördertes Projekt zwischen dem Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Betriebsorganisation und der Federal University of Rio Grande do Norte in Brasilien widmet sich der Thematik, wie ein solches DESS gesteuert werden kann.

Während Elektrolyseure, Speichersysteme und Brennstoffzellen inzwischen kommerziell verfügbar sind, bleiben aktuelle Management-Ansätze für DESS meist regelbasiert und wenig adaptiv. Bezüglich der Optimierung von Kosten und Emissionen ist die Lösungsqualität aktueller Ansätze durch die Komplexität der zahlreichen Teilsysteme und Variablen begrenzt.

Ein Ansatz mit multikriterieller Zielsetzung zur verbesserten Energiesteuerung verspricht deutliches Potential für die Verringerung von Emissionen und Kosten und zur Erhöhung der Ausfallsicherheit. Hierbei werden auch standortabhängige Einflussfaktoren in der Entwicklung des Ansatzes berücksichtigt. In Brasilien ist beispielsweise die öffentliche Stromversorgung mit etwa 12,77 Stunden Ausfallzeit pro Jahr unzuverlässiger als in Deutschland (ca. 10 Minuten jährlich). Dahingegen hat Brasilien durch die höhere Sonneneinstrahlung, insbesondere im Norden des Landes, eine erheblich höhere Leistungsfähigkeit für die eigene Energieerzeugung. Im kooperativen

Forschungsprojekt wird untersucht, wie das Management eines wasserstoffbasierten DESS durch einen Multi-Agent Reinforcement Learning (MARL) Ansatz realisiert werden kann. MARL ermöglicht die Zerlegung des komplexen Optimierungsproblems in Teilprobleme und hat dadurch das Potenzial, bessere Lösungen als bestehende Ansätze zu liefern. Zentrale

Management-Ansätze zu erhöhen und damit die Anwendbarkeit in der Praxis sicherzustellen. Letztlich werden verschiedene Szenarien in Deutschland und Brasilien für die Validierung herangezogen, wodurch die breite Anwendbarkeit für verschiedene Standorte und Produktionssysteme sichergestellt wird. Die Zusammenfassung der Projektergebnisse in einem interaktiven Softwaredemonstrator unterstützt den Transfer der Ergebnisse in die Praxis.



Multi-Agent Reinforcement Learning Ansatz zur intelligenten Steuerung wasserstoffbasierter DESS

Aspekte der Forschung sind die Optimierung des MARL-Ansatzes bezüglich Kosten, Emissionen und Resilienz des Systems, die Entwicklung von Methoden zur Erklärbarkeit der komplexen Entscheidungsprozesse und die Untersuchung des Einflusses der Anzahl von Agenten auf die Systemleistung.

Das Projekt wird in enger deutsch-brasilianischer Zusammenarbeit bearbeitet. Dazu gehören die Definition von Szenarien, die repräsentativ für beide Länder unterschiedliche Anforderungsprofile berücksichtigen, die Entwicklung digitaler Zwillinge der DESS-Komponenten und deren Integration in eine Reinforcement-Learning-Umgebung. Die Implementierung

unterschiedlicher MARL-Ansätze bietet die Möglichkeit Einflussfaktoren auf die Lösungsqualität zu identifizieren. Im Rahmen des Forschungsprojekts wird zunächst eine geeignete MARL-Architektur ermittelt. Im Anschluss daran werden Methoden der Erklärbarkeit untersucht. Ziel dieser Untersuchung ist es, das Verständnis und die Akzeptanz der Nutzer für den

Kontakt

Marcel Wagner, M.Sc.

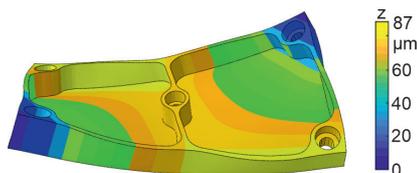
E-Mail: marcel.wagner@rptu.de

Telefon: 0631 205-3323

Start für DFG-Forschungsprojekt zur kryogenen Bearbeitung

Eigenstressen und Verzug dünnwandiger Aluminiumbauteilen im Fokus des Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißens

Die Bearbeitung dünnwandiger, monolithischer Aluminiumstrukturbauteile ist in der industriellen Praxis mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Ursache hierfür sind vor allem prozessinduzierte Eigenstressen, die bei Zerspanungsprozessen zu Verzug und Maßhaltigkeitsabweichungen führen. Eine vielversprechende Lösung bietet hier die kryogene Kühlung: Durch die gezielte Steuerung der Bearbeitungstemperaturen lassen sich gezielte Eigenstresszustände in der Bauteilrandzone erzeugen und der Verzug systematisch reduzieren. Gleichzeitig können durch die kryogene



Simulation des Bauteilverzugs beim Trockenfräsen von Aluminium

Kühlung zusätzliche Vorteile wie eine minimierte Gratbildung, höhere Oberflächengüte sowie eine verbesserte Ermüdungsfestigkeit realisiert werden. Insbesondere bei komplexen Leichtbaustrukturen, wie sie etwa in der Luft- und Raumfahrt zum Einsatz kommen, kann so der Nachbearbeitungsaufwand erheblich verringert werden. Die kryogene Kühlung trägt dazu bei, die Maßhaltigkeit auch bei dünnwandigen Struk-

turen zu sichern und die Wirtschaftlichkeit der Fertigung nachhaltig zu steigern.

Das neu gestartete Forschungsprojekt widmet sich gezielt diesen Herausforderungen und untersucht verschiedene kryogene Kühlstrategien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf prozessinduzierte Eigenstressen und den daraus resultierenden Bauteilverzug. Im Zentrum steht die Entwicklung modellbasierter Kompensationstechniken, die eine Vorhersage und Minimierung des Verzugs bereits während des Fräsens ermöglichen. Dabei werden sowohl die durch die Bearbeitung entstehenden als auch die im Material vorhandenen, initialen Eigenstressen berücksichtigt, wobei besonderes Augenmerk auf deren Superposition gelegt wird. Mithilfe einer Wärmeübertragungssimulation sollen die komplexen Zusammenhänge zwischen Temperaturverlauf, Eigenstressentwicklung und Bauteilverzug abgebildet werden. Ziel ist es, die Vorteile der kryogenen Zerspanung voll auszuschöpfen und die bislang bei der Nachbearbeitung bestehenden Nachteile wie Maßhaltigkeitsverluste zu minimieren. Damit leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur effizienten und ressourcenschonenden Herstellung moderner Aluminiumleichtbaustrukturen.

Kontakt

Felix Grossmann, M.Sc.

E-Mail: felix.grossmann@rptu.de

Telefon: 0631 205-3387

Nacht, die Wissen schafft

Sonderforschungsbereich TRR 375 und Projekt FairTools vorgestellt

Die „Nacht, die Wissen schafft“ fand am 9. Mai 2025 an der RPTU mit großem Erfolg statt. An der Nacht, die Wissen schafft (NdW), hat die breite Öffentlichkeit die Möglichkeit hinter die Kulissen der Forschung zu blicken und ein Bewusstsein für die aktuelle Forschungslandschaft zu entwickeln. Es war uns eine Freude, Inhalte aus zwei Forschungsverbänden vorzustellen, bei denen die Sprecherrolle jeweils am FBK liegt. Im Sonderforschungsbereich TRR 375 forschen wir gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen aus Hannover und Darmstadt an der Etablierung einer neuen Klasse an Bauteilen. Sogenannten multifunktionalen Hochleistungskomponenten, die aus einer Kombination unterschiedlicher metallischer Werkstoffe bestehen und durch gezielt eingebrachte Poren charakterisiert sind. Während der NdW haben wir gezeigt, wie solche Komponenten mit den beiden additiven Fertigungsverfahren Wire Arc Additive Manufactu-



TRR 375 und FairTools präsentieren Forschung an der Nacht, die Wissen schafft

ring und Laserauftragschweißen hergestellt werden können.

Zudem haben wir das Projekt „FairTools“ vorgestellt, das von der Carl-Zeiss-Stiftung gefördert wird. In diesem Projekt werden neue Werkzeuge ohne Kobalt und Wolframcarbid als Bestandteile des Werkzeugmaterials ausgelegt und hergestellt. Wo dies nicht möglich ist, sollen Werkzeuge mit deutlich reduziertem Kobalt- und Wolframcarbid-Anteil additiv mittels des Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißens gefertigt werden. Den Besuchern der NdW haben wir erklärt, wieso es aus sozioökologischer Sicht sinnvoll ist, Wolframcarbid und Kobalt als Bestandteile des Werkzeugmaterials zu substituieren, und wie wir das realisieren wollen.

Kontakt

Marco Zimmermann

E-Mail: marco.zimmermann@rptu.de

Telefon: 0631 205-2872

Veröffentlichungen

S. Ehmsen, J. Conrads, M. Klar, J.C. Aurich:

Environmental impact of powder production for additive manufacturing: Carbon footprint and cumulative energy demand of gas atomization. *Journal of Manufacturing Systems* 82 (2025): S. 13-25. 10.1016/j.jmsy.2025.05.004

M. Hussong, P. Ruediger-Flore, M. Klar, M. Kloft, J.C. Aurich:

Selection of manufacturing processes using graph neural networks. *Journal of Manufacturing Systems* 80 (2025): S. 176-193. 10.1016/j.jmsy.2025.02.016

F. Sousa, M. Wagner, R. Gonçalves, R. Hal-

la, M. Klar, J.C. Aurich: Sensitivity analysis of the kinematic parameters during the industrial polishing process of ceramic floor tiles. *Digital Engineering* 6 (2025): S. 100049. 10.1016/j.dte.2025.100049

J.C. Aurich, J. Mertes, M. Wagner, M.

Schmitz, M. Klar, B. Ravani: Digital twins in manufacturing: a taxonomy for manufacturing applications. *Digital Twin* 2/1 (2025): S. 2496645. 10.1080/27525783.2025.2496645

M. Schürmann, S. Varshneya, M. Klar, S.

Ghansiyal, M. Kloft, J.C. Aurich: A framework for in-situ process control in metal additive manufacturing using anomaly-driven reinforcement learning. *Procedia CIRP* 134 (2025): S. 211-216. 10.1016/j.procir.2025.03.050

M. Schmitz, J. Mertes, D. Lindenschmitt, M.

Klar, H.D. Schotten, J.C. Aurich: The applications of joint communication and sensing in manufacturing: a 6G technology. *Procedia CIRP* 132 (2025): S. 178-183. 10.1016/j.procir.2025.01.030

J. Steiner-Stark, F. Zell, K. Gutzeit, B.

Kirsch, J.C. Aurich: Strategies to implement feature specific processing parameters in PBF-LB of Ti-6Al-4V. *Proceedings of the 24th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry* (2025): S.69-76. 10.2139/ssrn.5147702

T. Khan, P. Schworm, M. Pohl, M. Klar, J.C.

Aurich, A. Ebert: Towards Realizing Collaborative Systems to Enable Telework in Part Manufacturing. *Engineering Interactive Computer Systems. EICS 2024 International Workshops. EICS 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 15518. Springer, Cham.* (2025): S. 189-209. ISBN: 978-3-031-91760-8. 10.1007/978-3-031-91760-8_13

Herausgeber

Lehrstuhl für Fertigungstechnik

und Betriebsorganisation

Prof. Dr.-Ing. Jan C. Aurich

Kontakt

Lehrstuhl für Fertigungstechnik

und Betriebsorganisation

Rheinland-Pfälzische Technische

Universität Kaiserslautern-Landau

Postfach 3049

67653 Kaiserslautern

E-Mail: fbk@mv.rptu.de, Tel.: 0631 205-2618

Internet: www.fbk-kl.de, Fax: 0631 205-3238

Zu allen Veranstaltungen, Veröffentlichungen und Projekten erhalten Sie neben den angegebenen Quellen Informationen beim Herausgeber.

Der Infobrief ist auch in elektronischer Form als PDF-Datei über die Internet-Seiten des FBK erhältlich. Dort kann der Infobrief ebenfalls abonniert werden.

ISSN 1615-2492

Laura Heintz, M.A.

ist seit April 2025 im Support-Team für das Projekt FairTools am FBK tätig.

André Catrein, M.Sc.

arbeitet seit Mai 2025 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am FBK. Der Schwerpunkt seiner Tätigkeit liegt im Bereich der additiven Fertigung und Nachhaltigkeit in der Produktion.

Gloria-Sophie Warzecha, M.Sc.

arbeitet seit Juli 2025 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am FBK. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit liegt in der Nachhaltigkeit der Produktion.