



Erstes Quarterly-Treffen des SFB 1683

Vom 18. bis 19. September 2025 fand das erste Quarterly-Treffen des Sonderforschungsbereichs (SFB) 1683 an der Ruhr-Universität Bochum statt. Während der zweitägigen Veranstaltung präsentierten die Forscher:innen ihre Teilprojekte sowie erste Forschungsergebnisse und ermöglichten so einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Arbeiten im SFB.



Der LPS war durch Prof. Dr.-Ing. Bernd Kühlenkötter, Dr. Michael Miro und Alexander Große-Kreul vertreten. Sie stellten erste Fortschritte im Bereich der automatisierten Aufbereitung gealterter Stahlbetonelemente vor und gaben Einblicke in aktuelle methodische Ansätze. Darüber hinaus bot das Treffen Gelegenheit zu intensiven fachlichen Diskussionen mit den Kolleg*innen aus den weiteren Teilprojekten, um gemeinsame Fragestellungen zu vertiefen und die nächsten Schritte im SFB abzustimmen.

Forschungsprojekt – GenAI4Maintenance

Das Projekt GenAI4Maintenance zielt darauf ab, Service- und Wartungsprozesse in der Industrie mithilfe generativer künstlicher Intelligenz (KI) zu optimieren, um durch intelligente Assistenzsysteme Fachkräfte gezielt zu entlasten und Wissen im Unternehmen zu sichern. Mit dem Kick-Off am 30. Juli 2025 hat die gemeinsame Arbeit des Konsortiums begonnen, um die Grundlagen für eine praxistaugliche KI-Integration im Industrieservice zu legen. Das Konsortium will dabei große Sprachmodelle speziell auf industrielle

Serviceprozesse anpassen, um administrative Tätigkeiten zu automatisieren und die Effizienz in der Instandhaltung deutlich zu steigern.

Der LPS und der Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering (ISSE) übernehmen als Forschungspartner die wissenschaftliche Leitung und bringen umfassende Expertise in den Bereichen Künstliche Intelligenz, Serviceforschung und humanzentrierte Arbeitsgestaltung ein. Die SIMPL Technologies GmbH verantwortet die technische Umsetzung und Integration der KI-Module in bestehende Softwarelösungen. Ergänzt wird das Konsortium durch die Industriepartner BELFOR DeHaDe GmbH, Horstkötter GmbH & Co. KG und Gebr. Becker GmbH, die ihre Praxiserfahrung, Servicedaten und Anwendungsfälle einbringen.

Das Projekt GenAI4Maintenance wird im Rahmen des EFRE/JTF-Programms NRW unter dem Förderkennzeichen EFRE-20800937 gefördert und von der Europäischen Union kofinanziert.



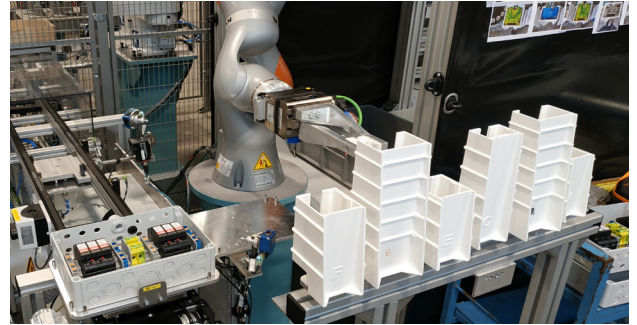
Forschungsprojekt – MORF

Die Planung roboterbasierter Fertigungszellen erfolgt derzeit meist manuell und erfordert umfangreiches Expertenwissen sowie hohen Zeit- und Kostenaufwand. Automatisierte Verfahren, die sowohl das Layout als auch die Roboterbahnen gleichzeitig optimieren, sind bislang kaum verfügbar.

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur automatisierten und optimierten Planung von Fertigungszellen mit Industrierobotern. Dabei werden Layout- und Bahnoptimierung in einem integrierten, multikriteriellen Optimierungsansatz miteinander verknüpft. Ergänzend werden Methoden zur Interaktion mit dem Optimierungsprozess sowie zur Visualisierung der gefundenen Lösungen erforscht. Die Validierung des entwickelten Verfahrens erfolgt anhand verschiedener Roboterzellen in der LFF. Hierbei wird die durch den Optimierungs-

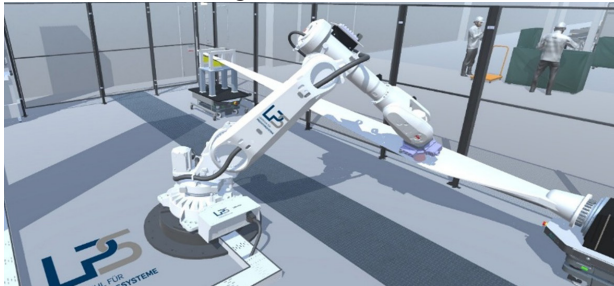
prozess generierte Lösung für eine Roboterzelle eines bekannten Prozesses hinsichtlich Taktzeit und Energiekosten mit der bestehenden Lösung verglichen.

Das Projekt wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unter der Projektnummer 537603255 gefördert.



Forschungsprojekt – AFARA

Im Forschungsprojekt AFARA wird ein roboterassistiertes, automatisiertes und adaptives Verfahren zur zerstörungsfreien Prüfung von Faserverbundwerkstoffen im Produktionsprozess entwickelt. Bisher fehlt ein wirtschaftliches Prüfverfahren, das Fehler wie Falten, Ondulationen oder Lageverschiebungen direkt im Herstellungsprozess erkennt. Diese Defekte entstehen häufig beim Ablegen und Verdichten der Faserlagen und werden in der Praxis oft



erst nach dem Vergießen sichtbar. Das verursacht Ausschuss, zusätzliche Nacharbeit und erhöhte Qualitätsrisiken, insbesondere bei großen Bauteilen wie Rotorblättern von Windkraftanlagen.

Um dieses Problem zu lösen, soll ein Prüfverfahren entwickelt werden, das Radartechnik, Robotik und KI in einem industrietauglichen System integriert. Geplant sind ein robotergeführter Radarsensor, eine hochauflösende SAR-Bildgebung sowie KI-Modelle, die Fehlstellen zuverlässig erkennen, klassifizieren und lokalisieren. Auf dieser Basis entsteht ein adaptives, prozessintegriertes Prüfsystem, das eine frühzeitige Qualitätssicherung ermöglicht und die Effizienz der gesamten Fertigung steigert.

Das Projekt AFARA wird im Rahmen des EFRE/JTF-Programms NRW 2021–2027 unter dem Förderkennzeichen EFRE-20800679 gefördert.

Forschungsprojekt – CAD2KI

Das Projekt CAD2KI entwickelt ein Verfahren zur automatisierten Erstellung synthetischer Trainingsdaten für Machine-Learning-Algorithmen zur Objekterkennung in kleinen und mittelständischen Unternehmen. Auf Basis vorhandener CAD-Modelle werden realitätsnahe und annotierte Bilder erzeugt, die sich optimal für das Training von KI-Modellen eignen. Ein speziell entwickeltes Rendering-Verfahren sorgt für eine hohe Bildqualität und realistische Darstellungen. Dadurch können Unternehmen ohne tiefgehende Kenntnisse in KI eigenständig Modelle für Anwendungen wie optische Qualitätskontrolle, Sortierung, Zählung oder Augmented Reality erstellen. Ziel ist die Entwicklung einer benutzerfreundlichen Softwareplattform, die den gesamten Prozess von der Datengenerierung über das Rendering bis zum Modelltraining integriert. Das Projekt reduziert den Aufwand und die Einstiegshürden für den Einsatz von KI und unterstützt die Digitalisierung sowie Ef-

fizienzsteigerung industrieller Produktionsprozesse.

Das Projekt CAD2KI wird im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ unter der Förderkennziffer KK5055232FG4 gefördert.



Forschungsprojekt – Schlauch-O-Mat

Das Vorhaben Schlauch-O-Mat adressiert zwei zentrale Industrieherausforderungen: akuten Fachkräftemangel und ergonomische Belastungen in manuellen Montageprozessen. Kernziel ist die Entwicklung eines Automaten zur reproduzierbaren Verbindung steifer Kraftstoffschläuche mit Tüllen von Benzinfiltern einschließlich integrierter, KI-gestützter Qualitätsprüfung. Dadurch sollen der Arbeitsaufwand, die Fehlerquote und der Ausschuss signifikant reduziert werden. Die Lösung wird gemeinsam mit der Jotor GmbH & Co. KG entwickelt, die sich auf industrielle Montage spezialisiert hat.



Das System kombiniert die Schlauchbereitstellung mit einer Entdrilleinheit, eine prozesssichere Fügebewegung (Ansetzen, Drehen und Abkippen) sowie

eine gezielte Schlauchendenerwärmung zur temporären Erhöhung der Dehnbarkeit. Die abschließende Qualitätsprüfung nutzt ein vortrainiertes neuronales Netz auf Basis virtueller und realer Bilddaten.

Die Entwicklung ist in folgende Arbeitsinhalte aufgegliedert: vom Konzept-Feinschliff, der Reduktion der Schlauchverdrillung über die konstruktive Umsetzung der Fügebewegung und die Auslegung der Erwärmungseinheit bis hin zur KI-Prüfstrategie, Gesamtanlagenkonzeption und integrativen Funktionstests. Der Ansatz zielt auf eine Reduktion des menschlichen Arbeitsanteils bei gleichzeitig höherer Wiederholgenauigkeit und Übertragbarkeit auf weitere Schlauch-Tüllen-Anwendungen (z. B. Agrar- und Baumaschinen).

Die angestrebten Ziele sind eine robuste Prozessqualität sowie eine ergonomische Entlastung. Mit dem Fokus auf die Entwicklung eines Automaten wird für geringe Variantenbreite ein klar definierter und produktivitätsoptimaler Lösungsraum adressiert und eine belastbare Grundlage für die spätere Industrialisierung geschaffen.

Das Projekt Schlauch-O-Mat wird im Rahmen des Programms „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ unter der Förderkennziffer KK5055223KU3 gefördert.

Robotik-Lehre und Forschungsaustausch in China

In diesem Jahr hielten Prof. Dr.-Ing. Bernd Kühlenkötter und Daniel Syniawa vom 13. bis 17. Oktober eine Blockvorlesung zum Thema „Roboterbasierte Produktion“ am Chinesisch-Deutschen Hochschulkolleg (CDHK) der Tongji-Universität Shanghai.

Im Rahmen der Veranstaltung wurden zentrale Inhalte der industriellen Robotik vermittelt – von robotischen Grundlagen und Simulationsmethoden über Anwendungen in Fertigung und Montage bis hin zu neuen Entwicklungen in den Bereichen KI und Sensorik. Ergänzend zu den theoretischen Inhalten absolvierten die Studierenden praxisorientierte Übungen zur Roboterprogrammierung und Simulation. Dabei entwickelten sie robotergestützte Klebeapplikationen, die zunächst virtuell und anschließend an realen Anlagen umgesetzt wurden. Ein abschließender Wettbewerb rundete die Lehrveranstaltung ab.



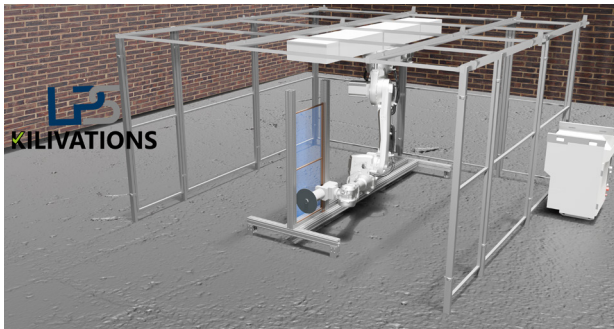
Im Oktober nahm Prof. Dr.-Ing. Bernd Kühlenkötter zudem an zwei wissenschaftlichen Konferenzen in China teil, die den Austausch zu innovativen und nachhaltigen Produktionstechnologien auf internationaler Ebene in den Mittelpunkt stellten.

Auf dem China-Germany Intelligent Manufacturing Technology Innovation Cooperation Forum in Chongqing präsentierte er aktuelle Einsatzmöglichkeiten künstlicher Intelligenz in Logistik- und Produktionsprozessen. Bei der International Conference on Sustainable Manufacturing (ICSM 2025) in Shanghai stellte er Forschungsergebnisse zum Einsatz industrieller Robotik und Automatisierungstechnik in der Aufbereitung gealterter Betonelemente vor. Im Fokus standen dabei simulationsgestützte Konzepte zur Schädigungsaufbereitung, Modulsegmentierung, Randbereichsaufbereitung und Qualitätssicherung.



Forschungsprojekt – 2ndLife

Das Projekt 2ndLife beschäftigt sich mit der Entwicklung eines automatisierten Systems zur Restauration asbestbelasteter Altbaufenster und wird im Rahmen eines Kooperationsprojektes gemeinsam mit dem Industriepartner KILIVATIONS GmbH & Co. KG durchgeführt. Ziel ist die sichere und effiziente Trennung der Verglasung von den Fensterflügeln für eine energetische Sanierung. Die hohe Varianz in Geometrie und Zustand der Fenster sowie die variablen Beschläge stellen eine besondere Herausforderung für die Automatisierung dar. Das erhebliche Gesundheitsrisiko durch potenziell freiwerdende As-



bestfasern aus dem Fensterkitt erschwert die bislang manuell durchgeführte Sanierung enorm.

Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Beherrschung der hohen Fenstervarianz, insbesondere bei der automatischen Roboterbahngenerierung und der sicheren Einspannung der Fenster. Zudem sollen eine für die Denkmalpflege zentrale hohe Prozesssicherheit sowie eine den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 519) konforme Kapselung der Arbeitszelle gewährleistet werden. wird ein Vision-System entwickelt, das individuelle Fenstergeometrien erfasst und automatisch Schnittlinien für die Roboterbearbeitung ableitet, die vor Prozessbeginn in einem Simulationsmodell validiert werden. Eine adaptive (teil-)automatisierte Werkstückaufnahme ermöglicht zudem die sichere Fixierung unterschiedlichster Fensterformen.

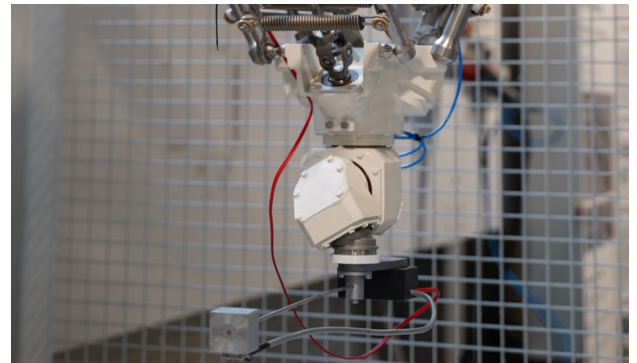
Das Projekt 2ndLife wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie durch die AiF im Rahmen des ZIM-Förderprogramms unter der Förderkennziffer KK5055234GR4 gefördert.

Forschungsprojekt – Parallelkinematik

Das DFG-Projekt Parallelkinematik zielt auf die effiziente Bahnplanung von Delta-Robotern zur Handhabung biegeschlaffer Objekte ab. Schwingungen begrenzen derzeit die Ausnutzung der Roboterleistung und beeinträchtigen Produktivität und Qualität. Klassische Regelungen erfassen die variable Dynamik solcher Objekte nur unzureichend. Daher untersucht das Projekt datengetriebene Methoden, die physikalische Objekteigenschaften erkennen und automatisch schwingungsarme, prozessoptimierte Bewegungsbahnen generieren. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Neuroinformatik der Ruhr-Universität Bochum wird hierfür ein neuartiger Ansatz auf Basis von Verstärkungslernen verfolgt. Eine realitätsnahe Simulation erzeugt synthetische Daten und bildet die Grundlage für das Training von Erkennungs- und Planungsfunktionen, die speziell auf das Verhalten biegeschlaffer Objekte abgestimmt sind. Abschie-

ßend werden die Ergebnisse mit konventionellen Verfahren hinsichtlich Zykluszeit, Stabilität und Präzision verglichen.

Das Projekt wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft unter der Förderkennziffer DFG-555175075 gefördert.



Forschungsprojekt – KI im Microfinishen

Das Microfinishen ist ein Feinstbearbeitungsverfahren zur Herstellung technischer Funktionsflächen, welches in der Regel mit mehreren aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstufen eingesetzt wird, die für den jeweiligen Bearbeitungsfall gezielt aufeinander abgestimmt werden müssen.

Oberflächenfein- und -feinstbearbeitungsverfahren, wie das Microfinishen, spielen in vielen Bereichen, bspw. der Antriebstechnik, eine große Rolle zur Verbesserung der Lebensdauer und Energieeffizienz von technischen Systemen. Um die Auslegung von Prozessen dieser Art zukünftig effizienter zu gestalten und von äußeren Einflüssen wie dem Fachkräf-

temangel loszulösen, wird die Entwicklung neuer Methoden zur Prozessauslegung vom LPS vorangetrieben. Zusammen mit dem Institut für spanende Fertigung der Technischen Universität Dortmund wird im Rahmen des DFG-Projektes ein neuartiger Ansatz, basierend auf der Verknüpfung künstlicher Intelligenz (KI) bzw. maschinellem Lernen (ML) mit dem Microfinishen, verfolgt. Dabei wird die Entwicklung von Vorhersagemodellen zur Automatisierung der Prozessauslegung angestrebt.

Das Projekt wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unter der Projektnummer 570592100 gefördert.

Wir gratulieren Christian Neunzig zur Promotion am LPS

Am 29.10.2025 schloss Christian Neunzig seine Disputation mit dem Titel „Digital assistierte, prädiktive Qualitätskontrolle auf Basis tabellarischer Produktionsdaten unter Anwendung maschinellen Lernens am Beispiel der Wegeventilproduktion“ erfolgreich ab. Die praktischen Inhalte konnte er als externer Doktorand bei der Bosch Rexroth AG im industriellen Umfeld validieren. In seiner Dissertation entwickelte er das Assistenzsystem ML Pro, das es auch Nicht-Datenwissenschaftlern ermöglicht Deep Learning Methoden zu verwenden. Die dabei möglichen Einsparungspotenziale konnte er am Beispiel der Leckagekontrolle von Wegeventilscheiben nachweisen.

Wir bedanken uns für die Zusammenarbeit und wünschen Ihm alles Gute für den weiteren Lebensweg.



Wir begrüßen unsere Gastwissenschaftlerin aus China



Zum 01.12.2025 durften wir Frau Yanrong Zhang von der Tongji-Universität an unserem Lehrstuhl begrüßen. Sie wird unser Team für ein Jahr im Bereich des Roboformings verstärken. Dieses wird an der Tongji-Universität von Prof. Junying Min, welcher im Zuge eines Humboldt-Stipendiums ebenfalls bereits für zwei Jahre am LPS war, sehr erfolgreich erforscht. Frau Zhang wird während Ihres Aufenthalts ein physikbasiertes Modell zur Verbesserung der Umformgenauigkeit entwickeln. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit und den wissenschaftlichen Austausch.

HUMAINE Frühjahrsmesse XL 2026

Das Kompetenzzentrum HUMAINE lädt herzlich zur fünften Frühjahrsmesse am 26. Februar 2026 ein. Auf der Veranstaltung werden die Ergebnisse des Forschungsprojekts präsentiert und die Zukunft humanzentrierter KI-Anwendungen in Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft erlebbar gemacht. Die Besucher:innen erhalten zudem einen exklusiven Einblick in aktuelle technologische Entwicklungen und praxisnahe Anwendungsbeispiele aus der indus-

triellen und gesundheitswirtschaftlichen KI-Transformation. Ab 14 Uhr öffnet das O-Werk auf Mark 51°7 seine Türen. Ein zentraler Programmpunkt ist die feierliche Eröffnung der neuen Ausstellungsrouten „Zukunft. ARBEIT IM POTT“.

Weitere Informationen sowie die kostenlose Anmeldung finden Sie hier: <https://humaine.info/fruehjahrs-messe/>

Save the Date – 50 Jahre LPS & Robotik-Kongress

Die Gründung des Lehrstuhls für Produktionssysteme jährt sich im kommenden Jahr bereits zum 50. Mal – ein Festakt wird deshalb am 24. und 25. Juni 2026 stattfinden.

Anlässlich des Jubiläums planen wir ein abwechslungsreiches Programm mit Fachvorträgen, Impulsen aus Forschung und Industrie sowie einer feierlichen Rückschau auf fünf Jahrzehnte LPS-

Geschichte. Gleichzeitig blicken wir gemeinsam nach vorn: Der Robotik-Kongress wird im Rahmen des Jubiläums spannende Einblicke in aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Robotik und Produktionstechnik geben.

Die offizielle Einladung wird Ihnen in den kommenden Wochen separat zugehen.

Kontakt:
Lehrstuhl für Produktionssysteme
Ruhr-Universität Bochum
Industriestraße 38c, 44894 Bochum
Gebäude I38c E1/14

mail: sekretariat@lps.rub.de
phone: 0234 32 26310
web: www.lps.rub.de

Herausgeber:
Förderverein für Produktionstechnik e.V.