



© RUB, Marquard

Sommerausgabe 2025

Startschuss für den Sonderforschungsbereich 1683 – Modulare Wiederverwendung von Bestandstragwerken

Am 01.04.2025 ist die erste Förderperiode des Sonderforschungsbereichs 1683 „Interaktionsmethoden zur modularen Wiederverwendung von Bestandstragwerken“ gestartet. Dazu werden in den kommenden Jahren über 50 Wissenschaftler:innen aus den Bereichen Bauingenieurwesen, Architektur, Maschinenbau und Informatik an innovativen Lösungen zur Wiederverwendung von Betonbauteilen zusammenarbeiten. Übergreifendes Ziel ist es, die bislang ressourcenintensive Betonbauweise durch Wiederverwendung von Bauteilen des Baubestandes für neue Tragwerke in eine neue nachhaltige Bauweise zu transformieren.

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme wird sich dabei auf die Automatisierung der multiplen Aufbereitungsschritte fokussieren, die nötig sind, um aus gealterten Stahlbetonelementen wiederverwendbare Module herzustellen und für eine erneute Nutzung zu ertüchtigen. Um die erforderliche Geschwindigkeit und Qualität zu erreichen werden im Rahmen des Teilprojektes insbesondere folgende Fragestellungen adressiert:

„Welche Aufbereitungsschritte sind erforderlich, um die gealterten Betonelemente in einen wiederverwendbaren Zustand zu transformieren?“

„Wie kann eine automatisierte Feinbearbeitung konzipiert und simulativ erprobt werden?“

„Welche Informationen und Datenflüsse sind im Sinne der Nachhaltigkeit abzubilden?“

Zur Beantwortung der Fragestellungen sollen Konzepte zur automatisierten Aufbereitung von Modulrandbereichen, Elementsegmentierung, Verbindungsausbildung und Qualitätssicherung entwickelt werden, die Typisierungen berücksichtigen. Dies ermöglicht die Herstellung standardisierter Strukturen, die die Prozesssteuerung der Feinbearbeitung durch eine begrenzte Anzahl an herzustellenden Zielmodulen vereinfacht. Für die Aufbereitung der

Randbereiche und die Segmentierung der Elemente werden subtraktive Verfahren angedacht, darunter das Trennen der Betonelemente durch Sägen oder Wasserstrahlschneiden sowie die Bearbeitung der Oberflächen durch Fräsen. Im Rahmen der Verbindungsausbildung wird auch der Einsatz additiver Verfahren, wie das Betondrucken oder der Einbau von Frischbetonschalungen, untersucht. Angepasst an die eingesetzten Bearbeitungsverfahren wird zudem ein neues Datenmodell entwickelt, dass die Energie- und Ressourcenverbräuche abbildet.

Dies ermöglicht die frühzeitige Adressierung der Nachhaltigkeit und ermöglicht die Identifikation von Optimierungspotentialen.

Neben den konzeptionellen und methodischen Untersuchungen wird ebenso die praktische Realisierung der Verbindungsausbildung untersucht. Dazu wird eine neue Forschungszelle mit den KUKA KR360 in der Lern- und Forschungsfabrik entworfen und ein beispielhafter Anwendungsfall implementiert. Dies soll konkrete Rückschlüsse auf Handhabbarkeit und Genauigkeit durch die roboterbasierte Bearbeitung ermöglichen.

Der LPS bedankt sich bei dem Lehrstuhl für Maschinbau für die Organisation und freut sich sehr auf die zukünftige Zusammenarbeit mit dem gesamten Team des Sonderforschungsbereichs.

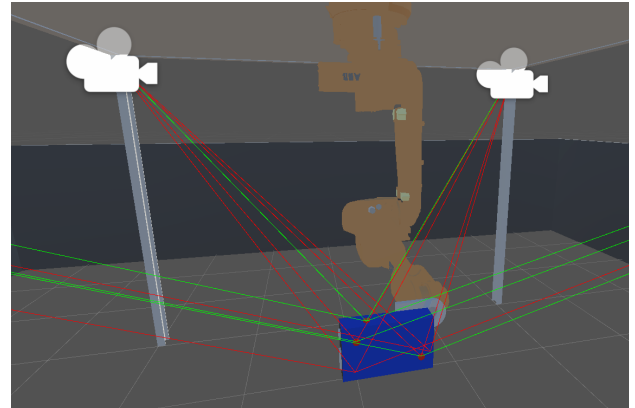


© RUB, LPS

Forschungsprojekt – ROptiVision

Das Projekt ROptiVision zielt auf die effiziente Integration kamerabasierter Messsysteme in industrielle Roboteranwendungen ab. Es sollen hochpräzise Messungen und Feinpositionierungen mit Absolutgenauigkeiten bis 20 µm ermöglicht werden. Aktuell erfolgt die Integration solcher Systeme oft manuell per Trial-and-Error, was hohe Planungsaufwände verursacht und die Skalierbarkeit einschränkt. ROptiVision erforscht eine simulationsgestützte Systematik zur automatisierten Konfiguration der Messsysteme, abgestimmt auf anwendungsspezifische Roboteranwendungen. Im Fokus steht die optimierte Positionierung und Orientierung von Kameras in Multikamerasystemen. Zusätzlich wird eine automatische Ableitung geeigneter Trägergeometrien für Messmarken mittels generativem Design entwickelt. Das Projekt wird vom Lehrstuhl für Produktionssysteme

und der Industriellen Sensorsysteme Wichmann GmbH durchgeführt und durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) gefördert.



© RUB, LPS

Forschungsprojekt EasyMLS als Teil des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 2443 „Hybrid Decision Support“

Die kontinuierliche Weiterentwicklung digitaler Engineering-Werkzeuge hat den Produktentwicklungsprozess grundlegend verändert. Simulationen werden dank wachsender Rechenleistung immer detaillierter, ermöglichen die präzise Abbildung komplexer Produkteigenschaften und stoßen dennoch an Grenzen. Der untersuchte Lösungsraum bleibt meist begrenzt: Optimierungen erfolgen oft selektiv und basieren stark auf menschlichem Fachwissen, das durch zeitliche, kognitive und wirtschaftliche Einschränkungen begrenzt ist.

Machine Learning Surrogate Models (MLS) eröffnen hier neue Wege. Sie verringern den Rechenaufwand herkömmlicher Simulationen drastisch und erlauben die effiziente Untersuchung weit größerer Lösungsräume. Parallel steigt der Bedarf an automatisierten Montageprozessen, auch durch den demografischen Wandel. Methoden des Design for Automatic Assembly setzen deshalb frühzeitig an, um Produkte montagegerecht zu gestalten.

Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Digital Engineering der Ruhr-Universität Bochum werden im Forschungsprojekt EasyMLS (Engineering-Assistenz für hybride Entscheidungsunterstützung auf der Grundlage von Surrogatmodellen des maschinellen

Lernens) MLS-Ansätze mit der automatisierungsorientierten Produktgestaltung kombiniert. Ziel ist es, bereits in frühen Entwurfsphasen fundierte Entscheidungen über später relevante Eigenschaften zu ermöglichen, insbesondere mit Blick auf die automatisierte Montage. Schwerpunkte sind die Optimierung der Komponentenanzahl, die flexible Anpassung der Montagereihenfolge und die Integration dieser Prozesse in digitale Engineering-Tools. Die Validierung erfolgt anhand eines Wasserelektrolyseurs.

EasyMLS ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 2443 „Hybrid Decision Support“. In einem Verbund aus sechs Forschungsprojekten steht hier die kooperative Entscheidungsfindung zwischen Mensch und KI in der Produktentstehung im Fokus. Ziel des Programms ist es, Engineering-Daten effizient zu nutzen und gleichzeitig die Anwendbarkeit für den Menschen flexibel und intuitiv zu gestalten.

EasyMLS trägt hierzu bei, indem es datenbasierte Modelle mit ingenieurwissenschaftlichem Fachwissen verknüpft. So entstehen hybride, adaptive Assistenzsysteme, die den Entwicklungsprozess gezielt unterstützen und eine intelligente, menschenzentrierte Entscheidungsfindung ermöglichen.



© RUB, LPS



© RUB, LPS

HUMAINE Frühjahrs- und Karrieremesse 2025

Zum letzten Mal in dieser Form lockte das öffentliche Meta-Meilensteintreffen des Kompetenzzentrums HUMAINE in Form der Frühjahrsmesse Interessierte aus Wissenschaft, Praxis und Politik nach Bochum. Am 6. März 2025 besuchten rund 130 Teilnehmende und Konsortialpartner das Event im Forschungsbau ZESS. Am Folgetag nutzten mehr als 150 Jobsuchende die Gelegenheit, bei der HUMAINE Karrieremesse die 24 ausstellenden Unternehmen mit KI-Fokus aus dem HUMAINE-Netzwerk und der Region kennenzulernen.

Die Entwicklung und Integration von KI in betriebliche Arbeitsprozesse bedarf einer Multiakteursperspektive, die gleichermaßen Entwickler:innen, Nutzer:innen, Führungskräfte, das Top-Management und die Arbeitnehmervertretungen berücksichtigt und so zu verlässlichen KI-Lösungen beiträgt. Der LPS präsentierte gemeinsam mit dem interdisziplinären Team aus den Bereichen Arbeitswissenschaften, Psychologie, Informatik oder Sozialwissenschaften und den Praxispartnern des Konsortiums die Projektergebnisse der letzten vier Jahre in Form



© RUB, Marquard

der HUMAINE Frühjahrsmesse.

Nach einer feierlichen Begrüßung durch Professor Bernd Kuhlenkötter (Co-Sprecher von HUMAINE) folgte ein Grußwort der Kanzlerin der Ruhr-Universität Dr. Christina Reinhardt. Die Kanzlerin lobte den Erfolg des Kompetenzzentrums HUMAINE und des zugehörigen Netzwerkvereins und blickte gemeinsam mit dem Konsortium zurück auf vier produktive Projektjahre. Im Anschluss folgte eine Interviewrunde, moderiert von der Projektleiterin des Kompetenzzentrums Professor Uta Wilkens, zum Thema „HUMAINE als Teil des regionalen Ökosystems“. Mit nur noch einem Jahr verbleibender Förderlaufzeit blickt das Konsortium auf eine sehr erfolgreiche Zusammenarbeit in den letzten vier Jahren zurück. Die zunehmende Reife der erarbeiteten Ergebnisse wurde auch auf der Frühjahrsmesse deutlich sichtbar.

Am nächsten Vormittag war auch der LPS unter den Ausstellern der HUMAINE Karrieremesse, bei der Unternehmen nach Nachwuchs und Expertise im Bereich KI und nachhaltige Technologieentwicklung suchten.



© RUB, Marquard

Forschungsprojekt ADREAN – Kick-Off Meeting

Am 20. Februar fiel der offizielle Startschuss für das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Verbundprojekt ADREAN (Adaption von wirtschaftlicher Resilienz und Lean Management in der Produktion). Das Forschungsprojekt verfolgt einen kohärenten strategischen und operativen Ansatz, um Unternehmen wirtschaftlich resilient aufzustellen. Im Fokus des Projekts steht das potenzielle Spannungsfeld zwischen Lean Management und Resilienz. Um produzierenden Unternehmen in diesem Spannungsfeld Orientierung zu bieten, wird im Projekt ein Resilienz-Reifegradmodell entwickelt, welches dem soziotechnischen Charakter der erwachsenden Gestaltungsaufgaben Rechnung trägt und Partizipation in den Mittelpunkt rückt. Zudem werden bestehende operative Kennzahlensysteme hinsichtlich ihrer Eignung für die Bemessung einer resilienten Produktion geprüft und entsprechend erweitert. Koordiniert wird das Projekt durch den LPS.

Auf Seiten der Wissenschaft freuen wir uns auf eine erneute Zusammenarbeit mit unseren langjährigen Partnern HTW Saar (Hochschule für Technik und

Wirtschaft des Saarlandes) und GAS (Gemeinsame Arbeitsstelle der IG Metall und Ruhr-Universität Bochum). Für die Entwicklung von Simulationsmodellen und digitalen Kennzahlensystemen zeigen sich die Entwicklungspartner SimPlan und MPDV Microlab verantwortlich. Durch die Teilnahme der Anwendungspartner ANSMANN, Breuckmann, Jacobi Eloxal und Vorwerk Elektrowerke ist sichergestellt, dass die Entwicklung der Methoden an relevanten Praxisbedarfen ausgerichtet ist.



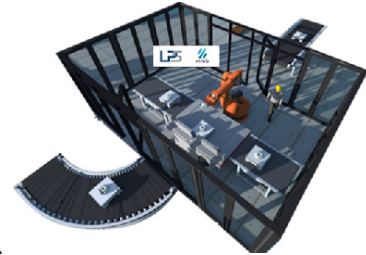
© RUB, LPS

Forschungsprojekt AREMOVS

Das Projekt AREMOVS beschäftigt sich mit der Entwicklung eines robotergestützten und automatisierten Nachbearbeitungsprozess in der additiven Fertigung und wird gemeinsam mit dem Industriepartner MMB Maschinen, Montage und Betriebsmitteltechnik GmbH im Rahmen eines durch das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) geförderten Verbundprojekt durchgeführt.

Im additiven Fertigungsprozess des pulverbettbasierten Laserstrahlschmelzens kommen prozessbedingt Stützstrukturen zum Einsatz. Diese dienen dazu, das entstehende Bauteil während der Fertigung zu stabilisieren und eine effiziente Wärmeabfuhr sicherzustellen. Die Entfernung dieser metallischen Stützen erfolgt derzeit überwiegend manuell, häufig mit Hammer und Meißel.

Der LPS beschäftigt sich zusammen mit seinem Projektpartner damit, die Stützstrukturentfernung additiv gefertigter Bauteile zu automatisieren, um eine höhere Nachbearbeitungsqualität zu erreichen und die Basis für eine durchgängige Automatisierung des Gesamtprozesses zu schaffen. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf der Datendurchgängigkeit entlang der gesamten Prozesskette.



© RUB, LPS

IALF und CLF2025 in Südafrika

Im 15. Betriebsjahr unserer Lern- und Forschungsfabrik folgte der Lehrstuhl für Produktionssysteme Ende März dem Ruf der International Association of Learning Factories (IALF) nach Stellenbosch, Südafrika. Nach Reutlingen im Jahr 2023 und Enschede im Jahr 2024 wurde zur General Assembly der IALF und 15. Conference on Learning Factories (CLF2025) diesmal nach Südafrika eingeladen. Im Rahmen der General Assembly diskutierte Professor Bernd Kuhlenkötter mit den anderen internationalen Mitgliedern die zukünftige Entwicklung der Gemeinschaft und begrüßte die neuen Mitglieder aus Deutschland und Australien. Zudem wurde in diesem Jahr ein Wechsel in der IALF-Präsidentschaft vollzogen: Die amtierende Präsidentin der Vereinigung, Professor Vera Hummel, wurde verabschiedet und durch den neuen Präsidenten Professor Sebastian Thiede abgelöst. Dr. Christopher Prinz stellte als Mitglied des Scientific Committee zusammen mit weiteren Mitgliedern des Committee neue Strategien zur Stärkung der wissenschaftlichen Qualität der Konferenz vor.

Im Anschluss an die General Assembly fand an den Folgetagen die CLF2025 statt. Über den Zeitraum von drei Tagen wurden in 23 Sessions rund 100 Beiträge präsentiert und Ideen zur Entwicklung und Integration neuer Technologien, Lernfabrik- und Di-

daktikkonzepte ausgetauscht. Professor Bernd Kuhlenkötter und Dr. Christopher Prinz leiteten jeweils einen Block als Session Chair. Unser Mitarbeiter Marius Knott präsentierte seine empirische Studie zu Lernfabriken als ambidextere Organisationen für Forschung, Lehre und Industrietrainings und zeigte auf dieser Grundlage fortführende Forschungsfragen und Weiterentwicklungspotenziale für unsere Lernfabrik auf. Jan Schäfer präsentierte mit seinem Beitrag zu einem Demonstrator für die Prädiktion von Montagezeiten eine im Kontext von Lernfabriken gänzlich neue Idee und wurde dafür mit dem Best Paper Award der CLF2025 ausgezeichnet. Die Reise nach Stellenbosch war für den LPS somit ein voller Erfolg.



© RUB, LPS

Forschungsprojekt – EmulAlte

Deep Tech Startups scheitern häufig bereits in frühen Entwicklungsphasen. Grund ist oftmals eine mangelnde bzw. späte Berücksichtigung von Marktbedürfnissen und -bedarf. Vor diesem Hintergrund begleiten wir im Projekt EmulAlte das Startup GEMESYS, untersuchen die besonderen Herausforderungen in den frühen Phasen der Geschäftsmodellentwicklung und entwickeln gemeinsam einen Methodenbaukasten für eine frühzeitige Identifikation und Analyse potenzieller Zielgruppen. Im Mittelpunkt

steht dabei die methodengeleitete Übersetzung von Markt-, Kunden- und Nutzerbedürfnissen/-bedarf in Softwareanforderungen. Zu diesem Zweck werden Methoden und Werkzeuge aus Design Thinking, Data Science und Prozessanalyse hinsichtlich ihrer Eignung für die Analyse soziotechnischer Anforderungen erprobt und bewertet. Ermöglicht wird das Projekt durch eine Förderung der Europäischen Union und des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen.

Mitgliederversammlung und Frühjahrstagung des WGMHI e.V. am ZESS in Bochum

Vom 8. bis 10. Mai 2025 fand am Lehrstuhl für Produktionssysteme das fünfte Vernetzungstreffen der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik (WGMHI e.V.) statt. Unter der Leitung von Professor Bernd Kuhlenkötter bot die Frühjahrstagung Raum für einen intensiven fachlichen Austausch zwischen Wissenschaftler:innen mehrerer Standorte.

Zentrales Anliegen der Veranstaltung war der standortübergreifende Dialog zu aktuellen Forschungsfragen und innovativen Lehrkonzepten. In zwei themenspezifischen Arbeitsgruppen wurden zum einen der Einsatz von Foundation Models in Forschung und Wissenschaft diskutiert, zum anderen Konzepte für eine gemeinsame Lehre im Bereich KI in der Produktion erarbeitet.

Ein weiterer Programmpunkt war die Mitgliederversammlung der WGMHI e.V., in deren Rahmen ein neues Vorstandsteam gewählt wurde. Wir gratulieren Professor Johannes Schilp zur Wahl als Präsident sowie Professor Kirsten Tracht, Professor Steffen Ihlenfeldt und Professor Klaus Dröder zur Wahl

in den Vorstand.

Unser besonderer Dank gilt Professor Bernd Kuhlenkötter, Patrick Adler sowie dem gesamten Team des LPS für die hervorragende Organisation und die gastfreundliche Betreuung. Die Räumlichkeiten des Zentrums für das Engineering smarter Produkt-Service-Systeme (ZESS) boten ideale Bedingungen für kreative Zusammenarbeit und anregende Diskussionen.



© RUB, LPS

Neue Mitarbeiter am LPS

Im ersten Halbjahr 2025 begrüßt der LPS Daniel Ewen, Simon Krieger, Nicolas Breuer und Alexander Schnichels als neue wissenschaftliche Mitarbeiter in den Arbeitsbereichen Produktionsdigitalisierung, -automatisierung und -management.

Daniel unterstützt das Forschungsprojekt WBW Smart. Sein Fokus liegt auf der Analyse und Aufbereitung von Prozessdaten eines Warmbandwalzwerks. Ziel seiner Arbeit ist es, durch innovative Messmethoden und den Einsatz maschineller Lernverfahren die Produktqualität prognostizierbar zu machen.

Simon forscht im Forschungsprojekt HyPLANT100 zur Automatisierung der Produktion großskaliger Elektrolyseure. Er untersucht, wie moderne Automa-

tisierungstechnik zur Effizienzsteigerung und Skalierbarkeit in der Wasserstofftechnologie beitragen kann.

Nicolas und Alexander befassen sich im Rahmen des Forschungsprojekts ADREAN mit der Stärkung der Resilienz der Produktion. Ihr Schwerpunkt liegt u. a. auf der Entwicklung eines Kennzahlensystems zur kontinuierlichen Überwachung, Analyse und Optimierung der Produktion hinsichtlich Resilienzsteigernder und wirtschaftlicher Faktoren im Sinne des Lean Manufacturing.

Der Lehrstuhl wünscht allen neuen Mitarbeitern einen guten Einstieg und viel Erfolg.



Daniel Ewen



Simon Krieger



Nicolas Breuer



Alexander Schnichels

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.

FPT FÖRDERVEREIN
PRODUKTIONSTECHNIK E.V.