



Feierliche Gebäudeeröffnung des ZESS

Im Juli dieses Jahres durften wir mit dem Zentrum für das Engineering Smarter Produkt-Service-Systeme, kurz ZESS, den vierten Forschungsbau der Ruhr-Universität Bochum eröffnen. Wir freuen uns mit der Eröffnung ein weiteres Zeichen für den Wissenschaftsstandort Bochum auf dem ehemaligen Opel-Gelände zu setzen. Gemeinsam mit wissensintensiven Unternehmen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen entsteht hier das Wissenschaft- und Technologiequartier Mark 51°7. Zukünftig werden wir die neu geschaffene Infrastruktur nutzen, um die Servicetransformation und deren Auswirkungen auf Produkte und Organisationen transdisziplinär zu erforschen.

Nach einleitenden Worten von unserem Rektor Prof. Dr. Martin Paul, Dr. Dieter Herr aus dem nordrhein-westfälischen Ministerium für Kultur und Wissenschaft, Bochums Oberbürgermeister Thomas Eiskirch und unserem Lehrstuhlleiter, und geschäftsführenden Direktor des ZESS, Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter konnten die Gäste die innovativen Labore, Werkstätten und Testfelder live erleben.

Neben mobilen Robotern, die sich zukünftig frei in dem digital geplanten Gebäude bewegen können

und hierbei die Produktionslogistik neugestalten, ist auch bereits das erste Forschungs-Großgerät abgenommen worden. Die Anlage der Firma Lunovo, bestehend aus zwei kollaborierenden Robotern, ermöglicht zum Beispiel die interdisziplinäre Forschung zwischen den Lehrstühlen für Produktionssysteme (LPS) und Laseranwendungstechnik (LAT). Ziel ist es, die roboterbasierte additive und subtraktive Fertigung zu demonstrieren und Anwendungsgebiete für neue Service-Geschäftsmodelle zu erschließen. Publikumsmagnet waren außerdem diverse Flugdrohnen und der agile Roboterhund SPOT, deren Interaktion mit dem Menschen zukünftig im ZESS erforscht wird, um beispielsweise Instandhaltungsmaßnahmen zu revolutionieren.

Wir freuen uns auf die folgenden Projekte im ZESS und laden Interessierte gern ein, das ZESS kennenzulernen und mit uns in den thematischen Austausch zu gehen. Hierzu werden wir am 02. Mai 2023 wieder unsere Labore für Externe öffnen. Bei Interesse melden Sie sich bitte unter info-zess@rub.de oder bei Dr.-Ing. Paul Glogowski (glogowski-zess@rub.de).



© RUB, Marquard



© RUB, Marquard

Einsatz von maschinellen Lernverfahren zur Prädiktion der Restlebensdauer von Werkzeugen

Im Bereich des radial-axial Ringwalzens konnte der LPS erfolgreich ein Projekt einwerben, welches im Juli startete. Beim Umformprozess des radial-axial Ringwalzens handelt es sich durch die sowohl synchrone als auch stetige Umformung in zwei Walzspalten um einen besonders komplexen Prozess. Ein aktuell nicht erklärbarer Fehler stellt dabei der Bruch der sogenannten Dornwalze dar.



Ein Bruch tritt derzeit unvorhersehbar und ohne einen direkt identifizierbaren Grund auf. Um zukünftig Dornwalzenbrüche vorherzusagen und somit die Betriebszuverlässigkeit von radial-axial Ringwalzmaschinen weiter zu steigern, werden die prozessseitigen Einflussfaktoren auf den Verschleiß der Dornwalze charakterisiert. Da die hohe Anzahl von

Einflussfaktoren und zudem die nicht linearen Abhängigkeiten untereinander den Einsatz erprobter Untersuchungen zur Ermittlung von qualitativen- und quantitativen Einflüssen ausscheiden lassen, werden zur Bearbeitung dieser Aufgabenstellung maschinelle Lernverfahren eingesetzt.

DIAMOND - Digitale Anlagenmodellierung mit neutralen Datenformaten

Im November 2022 ist am LPS das BMWK-Forschungsprojekt „Digitale Anlagenmodellierung mit neutralen Datenformaten“ (DIAMOND) in Zusammenarbeit mit einem Konsortium aus OEMs der Automobilindustrie, Anlagenherstellern, Toolherstellern und Universitäten gestartet. Das Projekt bewegt sich im Kontext der durch die Digitalisierung vorangetriebenen Transformationen von Produkten sowie Fertigungssystemen in der Automobilindustrie. Das übergeordnete Ziel ist es, durchgängige, datengestützte Lösungen für die Entstehung, Übertragung und Nutzung von digitalen Zwillingen im Anlagenentstehungsprozess zu realisieren. Erstmals soll eine durchgängige Digitalisierung von Produktionssystemen erfolgen. Der Betrachtungsrahmen erstreckt sich hierbei vom Entstehungsprozess bis zur Inbetriebnahme einer Produktionsanlage. Unter Einsatz eines umfänglichen digitalen Zwillings soll so zu

einer ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Produktion beigetragen werden. Die Ziele des LPS-Teilvorhabens liegen insbesondere in der Erforschung von Datenmodellen, welche eine Integration von heterogenen Engineering-Informationen aus verschiedenen Domänen des Anlagenentstehungsprozesses ermöglichen sowie in der Ausarbeitung von Konzepten zur Einführung von digitalen Zwillingen in bestehende Unternehmensstrukturen und der zugehörigen Mitarbeitendenqualifizierung.



ToGethA - Technische Gebäude Ausrüstung

Aus der BMBF-Fördermaßnahme „Innovative Arbeitswelten im Mittelstand“ heraus ist im Oktober das Forschungsprojekt „ToGethA“ in der Arbeitsgruppe Smarte Produkt-Service-Systeme gestartet. Die Förderung aus dem Programm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistungen und Arbeit von morgen“ zielt darauf ab, die Zusammenarbeit und Arbeit von Menschen mittels neuartiger digitaler Werkzeuge nachhaltig zu gestalten.

Die Forschungslücke und folglich die Notwendigkeit an Digitalisierungsmaßnahmen werden anhand von prominenten, negativen Beispielen, wie dem Bau des Berliner Flughafens oder der Elbphilharmonie, mehr als deutlich.

Der LPS besitzt durch das Institut für Wertschöpfungsexzellenz (IWEX) umfangreiches Vorwissen im Bereich des Lean-Management und verfolgt in dem Projekt das übergeordnete Ziel, geeignete Lean-Methoden aus dem klassischen Produktionsumfeld auf das Bauhandwerk zu übertragen. Dadurch soll eine digital unterstützte Projektmanagement-Methodik zur Planung und Steuerung von Arbeitsprozessen der Unternehmen der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) entstehen und anschließend praxisnah erprobt werden.

Die Methodik soll es den Akteur:innen ermöglichen,

eine langfristige Projektperspektive einzunehmen. Hierdurch können TGA-Unternehmen zukünftig bereits in der Planungsphase eines Bauprojekts einen konkreten Bauzeitenplan bzw. Bauablaufplan definieren.

In Zusammenarbeit mit dem Softwaredienstleister CENDAS GmbH als Verbundkoordinator und Lösungsentwickler werden die Elektroinstallateure epi GmbH und e h m GmbH sowie die WENDE GmbH im Bereich der Lüftungs-, Klima- und Kältetechnik als typische TGA-Unternehmen in „ToGethA“ in die Projektarbeit miteinbezogen. Darüber hinaus ist der Generalunternehmer KLEUSBERG GmbH & Co. KG als assoziierter Partner vertreten, wodurch Schnittstellen der typischen Akteur:innen auf einer Baustelle vollumfänglich erfasst werden. Des Weiteren ist neben dem LPS auch der Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering Mitglied des Konsortiums.



Der LPS als Standort im „Mittelstand-Digital Netzwerk Zentrum Ländliche Region“

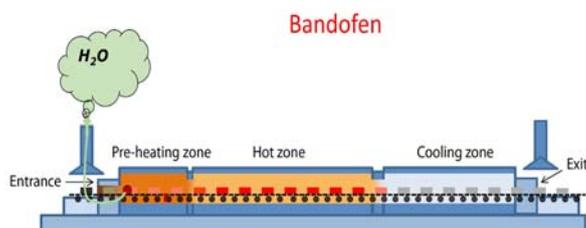
Am 1. November 2022 startete das Mittelstand-Digital Zentrum Ländliche Regionen und knüpft damit an die erfolgreiche Arbeit des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen an. Mit knapp 5,5 Millionen Euro fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) für eine Projektlaufzeit von drei Jahren das neue Zentrum, das seinen Fokus auf die speziellen Digitalisierungsherausforderungen von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) im ländlichen Raum legt. Die Ruhr-Universität Bochum stellt, vertreten durch die Lehrstühle LPS und ISSE, den Standort Bochum im neuen MDZ zur Verfügung, inklusive der vorhandenen Kompetenzen und Infrastruktur. Neben dem Konsortialführer Universität

Siegen engagieren sich des Weiteren die Fachhochschule Südwestfalen, das Fraunhofer Institut für Informationstechnik und die AiF Forschung Technik Kommunikation GmbH. Der LPS besticht im Konsortium insbesondere durch seine umfangreiche Expertise der Smarten Fabrik, Methoden der digitalen Transformation, Anwendungen von Künstlicher Intelligenz in Produktionssystemen sowie der Befähigung zu Hybrider Wertschöpfung. Der LPS bringt seine Erfahrung aus vorangegangenen Projekten in die Umsetzung von Angeboten des neuen Zentrums wie z. B. Informations-, Demonstrations- und Qualifizierungsworkshops mit ein und unterstützt KMU zudem bei ersten Umsetzungsprojekten zum Thema Digitalisierung.

HydroConnect - Reduzierung der CO2-Emissionen in Wärmebehandlungsprozessen

Weltweit werden in Thermoprozessanlagen viele Industrie- und Alltagsprodukte wärmebehandelt, um werkstoffspezifische Eigenschaften einzustellen. Die Technologie der Wärmebehandlung ist somit eine Basistechnologie für die Industrie, und muss daher unbedingt in der nachhaltigen Transformation zu einer CO₂-neutralen oder -freien Wirtschaft und Gesellschaft in den nächsten Jahrzehnten berücksichtigt werden.

Das Forschungsprojekt HydroConnect schafft eine Sensor- und KI-basierte Lösung für die dynamische und kontinuierliche Reduktion der Produktnacharbeit sowie der -ausschüsse und den damit verbundenen



CO₂-Emissionen in Wärmebehandlungsprozessen. Dazu werden in einem Verbundvorhaben von vier führenden Akteuren aus der Wirtschaft und zwei Universitäten in NRW mehrere Innovationen in Apparat-, Sicherheits-, Sensor-, Regelungs- und KI-Technologie erarbeitet und - auf innovative und bisher in Deutschland einmalige Weise - zu einem IoT-System verbunden. Es entsteht u. a. ein Software-Assistent für die CO₂-optimierte Fahrweise eines Sinterofens mit TNV-Anlage und Sicherheitsbrenner auf Basis von Wasserstoffeinsatz, als Brennstoff.

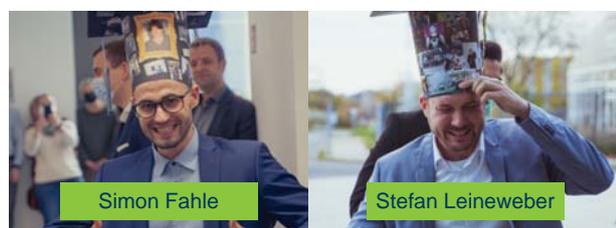
HydroConnect leistet damit einen Beitrag zu einem besonderen Schwerpunkt des Landes NRW. Durch die Verbindung von smarten Verfahrensweisen und energie- und ressourceneffizienten Technologien können bestehende Arbeitsplätze gesichert und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Innovationen wie HydroConnect unterstützen daher maßgeblich das Ziel, dass das Land NRW weiter ein attraktiver Standort für diesen Industriezweig bleibt.

Promotionen am LPS

Auch im Jahr 2022 hat der LPS einige erfolgreiche Disputationen vorzuweisen. Die Prüfungen fanden wieder vollständig in Präsenz unter den entsprechenden Regelungen statt.

Die erste erfolgreiche Promotionsprüfung in 2022 hat unser langjähriger Mitarbeiter Kai Lemmerz am 20. Mai absolviert. Nach seinem halbstündigen Vortrag zur Thematik „Entwicklung und simulationsgestützte Analyse einer hybriden kollaborativen Betriebsart für die Mensch-Roboter-Interaktion“ verlief die anschließende fachliche Diskussion mit den Prüfern erfolgreich. Am 15. Juni hat Paul Glogowski die Ergebnisse seiner Dissertation mit dem Titel

„Entwicklung und Simulation einer adaptiven Bewegungsplanung für Roboter in der Mensch-Roboter-Interaktion“ ebenfalls im Bereich der Mensch-Roboter Kollaboration präsentiert. Herzlichen Glückwunsch auch an Simon Fahle, welcher am 24. Oktober



erfolgreich seine Disputationsprüfung zu seiner Dissertation „Entwicklung eines maschinellen Lernansatzes zur Qualitätsverbesserung im Radial-Axial Ringwalzen durch Zeitreihenklassifikation“ absolviert hat. Weiterhin hat Stefan Leineweber die Ergebnisse seiner Forschung am 15. November zum Thema „Ansatz zur Unterstützung des Auswahlprozesses von digitalen Technologien für manuelle Montagesysteme“ präsentiert und die Disputationsprüfung anschließend erfolgreich bestanden.

Der Lehrstuhl gratuliert allen neuen Dr.-Ing. herzlich und wünscht alles Gute für die Zukunft!



Paul Glogowski

Kai Lemmerz

Radler, Rafting, Radieschen

Es begab sich aber zu der Zeit, dass ein Gebot von der Lehrstuhlleitung ausging, dass alle Mitarbeitenden Spaß haben würden. Und dieser Spaß sollte der größte aller Zeiten werden und geschah zu einer Zeit, da olympisches Silber wie Gold glänzte. Und jedermensch ging, dass er/sie Spaß habe, zu Wasser und zu Lande. Da machte sich auf der Lehrstuhl für Produktionssysteme, aus der Stadt Bochum, aus Dahlhausen in das verheißungsvolle Hattingen, darum dass dort die Boote zur Fahrt über das Wasser lagerten. (vgl.: Luther, Martin (1545), Lukas 2: Vers 1 bis 4) Die waghalsige Wanderung ward gemächlich und von grandiosen Gruppenspielen begleitet. Die witzigen Wettkämpfe waren unterschiedlichster Natur und forderten so den Beteiligten alles ab. Dank wunderbarer Wegzehrung war auch dieses Hindernis für die Mitwandernden zu bewältigen. Vergnügte Wanderslieder hallten durch die ruhigen Ruhrauen bis endlich das Ziel erreicht war. Und siehe, des Lehrstuhls Engel trat zu ihnen, und die Klarheit des Rafting-Events leuchtete um sie; und sie fürchteten

sich sehr. Und der Engel Kuhlentötter sprach zu ihnen: Fürchtet euch nicht! Siehe, ich verkündige euch große Freude, die allen Mitarbeitenden widerfahren wird; (vgl.: Luther, Martin (1545), Lukas 2: Vers 9 & 10) Und so geschah es. Die Jüngerinnen und Jünger paddelten freudeschwanger die rauschende Ruhr hinab, zurück nach Dahlhausen. Von dort pilgerten die Mitarbeitenden an die Wirkungsstätte des Engels und grillten fröhlich bis tief in die Nacht.



Neue Mitarbeitende

Im zweiten Halbjahr 2022 hat der LPS viele neue Mitarbeitende gewonnen. Furkan Ercan entwickelt im Rahmen seines Forschungsprojektes eine branchenneutrale IIoT-Plattform für KMU. Gero Grabow begleitet Gründungsinteressierte von der Idee, über den Prototypen bis hin zur Gründung des eigenen Unternehmens. Gustavo Barros wird am Lehrstuhl die Potentiale von 5G in industriellen Prozessen untersuchen. Georg Breuling forscht im Themen-

bereich der Digitalisierung und der Automatisierung von Montageprozessen. Tom Nowak kümmert sich um die Entwicklung von KI im Bereich der Bilderkennung. Milan Brisse ergänzt das Team in der Arbeitsgruppe Produktionsautomatisierung. Als letzten Zugang in diesem Jahr, ergänzt Olcay Özgün das Team im Bereich der Machine Learning Algorithmen für den Einsatz in der Produktion.



Furkan Ercan

Gero Grabow

Gustavo Barros

Georg Breuling

Tom Nowak

Milan Brisse

Olcay Özgün

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.