



© LPS

LPS mit dem Forschungsprojekt FertiRob erneut auf der Hannovermesse vertreten

Auch in diesem Jahr konnte der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) auf der Hannover Messe 2024 einen Demonstrator für die automatisierte Serienfertigung von Elektrolyseuren vorstellen. Diese Applikation verdeutlicht, wie durch den Einsatz moderner Automatisierungstechniken die Produktion von Elektrolyseuren optimiert werden kann. Der Demonstrator wurde im Rahmen von FertiRob, einem Querschnittsthema der H2Giga-Wasserstoffleitprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, entwickelt und widmet sich der Forschung und Umsetzung fortschrittlicher Fertigungstechnologien für die Wasserstoffwirtschaft.

Der Demonstrator veranschaulicht die Automatisierung des Stackings von Elektrolyseurstacks. Ausgestattet mit einem vielseitig einsetzbaren Vakuumgreifer, ist der Demonstrator in der Lage, verschiedene Komponenten eines Stacks präzise zu handhaben und zu platzieren. Zu diesen Komponenten zählen

unter anderem die Membran-Elektroden-Einheit, Bipolarplatten, Stromkollektoren und Gasdiffusionsschichten. Durch diesen automatisierten Prozess werden die Effizienz und die Genauigkeit der Produktionsabläufe erheblich gesteigert, was zu einer verbesserten Gesamtqualität der Elektrolyseure führt.

Ein besonderes Highlight war der Besuch von Bettina Stark-Watzinger, der Bundesministerin für Bildung und Forschung. Am Eröffnungstag der Messe verschaffte sie sich einen persönlichen Eindruck von den innovativen Automatisierungslösungen und der Bedeutung dieser Entwicklungen für die zukünftige Serienfertigung von Elektrolyseuren. Professor Bernd Kuhlenkötter, Leiter des LPS, führte die Ministerin durch die technischen Einzelheiten des Demonstrators und erläuterte die wegweisende Bedeutung dieser Technologie für die Serienfertigung von Elektrolyseuren.

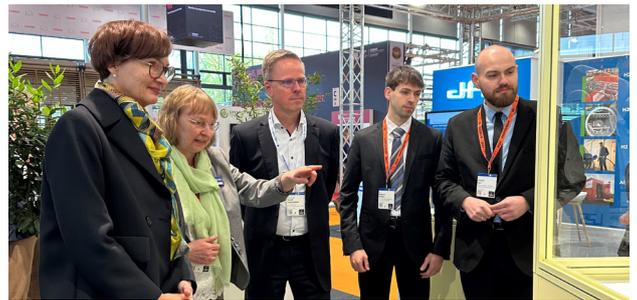


© DECEHAMA



© LPS

„Unser Ziel mit diesem Demonstrator ist es, zu zeigen, wie automatisierte Prozesse die Effizienz und Genauigkeit in der Produktion von Elektrolyseuren erheblich steigern können,“ erklärte Herr Kuhlenkötter. Er hob hervor, dass Automatisierungstechnologien essenziell sind, um die steigende Nachfrage nach Elektrolyseuren in Zukunft zu bewältigen und international wettbewerbsfähig zu bleiben. Zudem tragen sie zu einer effizienteren Produktion und einer verbesserten Qualität der Elektrolyseure bei.



© LPS

Forschungsprojekt – #dzt – digital.zirkulär.ruhr

Mit dem Transferprojekt #digital.zirkulär.ruhr partizipiert der Lehrstuhl seit dem Frühjahr 2024 an der entscheidenden Transformation von Unternehmen hinzu zirkulärer Wertschöpfung. Zusammen mit Partnern der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum, der Hochschule Ruhr West sowie weiterer lokaler Wirtschaftsförderungen werden verschiedene Aspekte der zirkulären Wertschöpfung durch Workshops, Events und weitere Angebote in die Unternehmen getragen. Die Lern- und Forschungsfabrik des LPS fungiert dabei als ein #dzt-Lab, das

Aspekte der Digitalisierung und Ressourceneffizienz in der Produktion sowie Teile der R-Strategien (z.B. Remanufacturing und Refurbishment) adressieren wird.

Ferner trägt der LPS dazu bei, Unternehmen zu befähigen, ihre Geschäftsmodelle an die Idee zirkulärer Wertschöpfung auszurichten und anzupassen. Unternehmen, die auf diesem Weg über das Vorhaben erfahren, können sich bei Wunsch eines Mitwirkens gerne bei unseren Mitarbeitenden melden!

Forschungsprojekt – MASSQ

Das Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines KI-gestützten Montageassistenzsystems mit automatischer Arbeitsplanerstellung, adaptiver Arbeitsanleitung sowie Inline-Live-Qualitätskontrolle für die manuelle Montage bei hoher Variantenvielfalt und kleinen Losgrößen.

Lernen des Systems passt sich der Anweisungsgenerator dynamisch an die Performance der werkenden Person an. Dadurch sollen eine erhebliche Steigerung der Qualität, eine verkürzte Zykluszeit sowie eine verbesserte Montagequalität erreicht werden.

In Zukunft entwickelt der LPS im Rahmen von MASSQ ein Montageassistenz- und Qualitätskontrollsystem, das für die manuelle Montage aus digitalen Produktdaten automatisch einen strukturierten Arbeitsablaufplan sowie konkrete dynamische Arbeitsanweisungen generiert. Eine im Projekt zu entwickelnde Inline-Live-Qualitätskontrolle unterstützt die werkende Person mittels eines zweistufigen ML-gestützten Bilddatenabgleichs während der Montage. Durch eine Feedback-Funktion und kontinuierliches



© LPS

Forschungsprojekt – 3D Add-CS

Im Rahmen des gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Werkstofftechnologie der TU Dortmund durchgeführten und durch die industrielle Gemeinschaftsforschung geförderten Forschungsprojektes 3D Add-CS, wird die Anwendbarkeit des Beschichtungsverfahrens des Kaltgasspritzens zur additiven Fertigung beliebiger Bauteile erforscht.

Forschungsbedarf. Der Forschungsschwerpunkt des LPS innerhalb des Projektes ist die Roboterbahnplanung.

Kaltgasspritzens ist ein Beschichtungsverfahren bei dem Metallpartikel mit hoher Geschwindigkeit auf eine Oberfläche geschossen werden. Aufgrund der hohen Auftragsraten und dem Entfall von Stützstrukturen kann dieses auch für die additive Fertigung genutzt werden. Hierbei besteht insbesondere bei der Abhängigkeit der Auftragsdichte des Spritzstrahls vom Auftragswinkel und der Fahrgeschwindigkeit des die Spritzkanone führenden Industrieroboters



© LWT, TU Dortmund

Forschungsprojekt – Knowledge-based Planning for the Use of Exoskeletons

Exoskelette erweisen sich als nützliche Unterstützungstechnologie in der Industrie, indem sie Bewegungen erleichtern oder Haltungen stabilisieren. Bisher existieren jedoch nur eingeschränkte Methoden zur simulationsbasierten Auswahl von Exoskeletten. Das Forschungsprojekt ExoExpert zielt darauf ab, eine umfassende Planungsmethode inklusive eines Simulationsmodells zu entwickeln, um Entscheidungshilfen für die Auswahl und Anpassung von Exoskeletten in manuellen Produktionsprozessen zu bieten.

Ziel ist es, Exoskelette vor der Implementierung angemessen bewerten, auswählen und anpassen zu können, durch die Entwicklung einer Systematik zur Beschreibung heterogener Exoskelette (1), der Erstellung eines Co-Simulationsmodells für multikriteri-

elle Bewertung (2) und der Ableitung eines Entscheidungsmodells für eine kontextangepasste Auswahl (3). Das Projekt wird von der DFG gefördert und zusammen mit der Professur für Fertigungstechnik der Universität Innsbruck (Prof. Dr. Robert Weidner) durchgeführt.



© LPS

Promotionen am LPS

In der ersten Hälfte des Jahres 2024 hat der LPS gleich drei erfolgreiche Disputationen vorzuweisen.

Die erste Promotionsprüfung in 2024 hat unser ehemaliger Mitarbeiter Lars Josler am 30. Mai mit dem Titel „Optimalsteuerungs-



Lars Josler

© LPS

basierte Generierung zeitoptimierter Trajektorien zum Handling von Fluiden mittels Industrieroboter im Gießerei-Umfeld“ absolviert. Seine Dissertation behandelt die Entwicklung eines Systems zur automatisierten Handhabung von Hochtemperaturschmelzen in Gießereien zur Reduktion von Sicherheitsrisiken und zur Steigerung der Effizienz. Im Rahmen der Arbeit wurden ein funktionaler Endeffektor sowie ein Algorithmus zur optimalsteuerungsbasierten Trajektorieermittlung entwickelt, der mithilfe von CFD-Simulationen und ruckarmer Spline-Interpolation Optimierungen ermöglicht, um das Schwappen der Schmelze zu minimieren.

Am 12. Juni gab es direkt zwei Disputationen. Um 9 Uhr hat Michael Miro seinen Vortrag mit dem Titel „Entwicklung eines Greifrehabilitationsroboters für die Therapie neurologisch induzierter Funktionsverluste zur Nutzung im Rahmen ergebnisorientierter Produkt-Service-Systeme“ gehalten. Seine Dissertation befasst sich mit der Automatisierung der Neurorehabilitation von Schlaganfallpatienten, um die Versorgungssituation durch ergänzendes Heimtraining zu verbessern. Hierzu wurde eine Bewegungsstudie durchgeführt und darauf aufbauend ein



Michael Miro

© LPS

Rehabilitationsroboter entwickelt, der sich für selbstständiges Training eignet und somit die Rekonvaleszenz unterstützt.

Am selben Tag um 14 Uhr hat anschließend Denis Störkle seine Disputation mit dem Titel „Automatisierte

Parametereinstellung in der inkrementellen Blechumformung mit Hilfe maschineller Lernmethoden“ gehalten. In der inkrementellen Blechumformung wurden die beiden Parameter Nacheilwinkel und Gegenhaltekraft bislang nur anhand von Erfahrungswerten des Anwenders gesetzt. Durch die Nutzung maschineller Lernverfahren entwickelte Denis einen Ansatz zur automatisierten Wahl dieser Parameter und konnte eine Steigerung der Umformgenauigkeit nachweisen.

Der Lehrstuhl gratuliert den neuen Doktoringenieuren herzlich und wünscht alles Gute für die Zukunft!



Denis Störkle

© LPS

Neues vom Kompetenzzentrum HUMAINE

Auch im vierten Projektjahr präsentierte das Konsortium des Kompetenzzentrums HUMAINE Vertreter:innen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie der interessierten Öffentlichkeit seine aktuellen Ergebnisse aus der inter- und transdisziplinären Forschung zu humanzentrierter Arbeit mit KI im Rahmen der Frühjahrsmesse.

Über 150 Personen fanden sich am 11. April im Nachgang zur Gründungsversammlung des HUMAINE Network e.V. in unserem Forschungsbau ZESS ein und wurden von HUMAINE Co-Sprecher und ZESS Direktor Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter begrüßt. Nach rahmenden Worten von Bürgermeisterin Züleyha Demir und der Kanzlerin der RUB Dr. Christina Reinhardt folgte die Eröffnung der Messe durch Projektleiterin Prof. Dr. Uta Wilkens.

Mit über 20 Exponaten zu Themen rund um akzeptanzförderliche Arbeitsgestaltung, humanzentrierte KI-Entwicklung, betriebliche Mitbestimmung und wertorientierte Geschäftsmodellentwicklung bot sich ein vielfältiger Raum für spannende Austausche zwischen Konsortium und Gästen. Die Gründung des Netzwerkvereins als Teil der Verstetigung des Kompetenzzentrums stellt sicher, dass dieser Austausch auch über das Ende des Projekts hinaus ermöglicht

wird und die erzielten Forschungsergebnisse der Region zugutekommen.



© LPS

Zum zweiten Mal fand am Folgetag zudem die HUMAINE Karrieremesse statt, bei der über 120 an KI und Arbeitsgestaltung interessierte Studierende und Absolvent:innen der Hochschulen des Ruhrgebiets mit potenziellen Arbeitgebern aus der Region ins Gespräch kommen konnten.

Als Teil des Projektkonsortiums freuen wir uns über die äußerst erfolgreichen Veranstaltungen, die vielen spannenden Gespräche und auf die kommenden Projektjahre sowie die Zukunft im gemeinsamen regionalen Kompetenzzentrum.



© LPS



© LPS

Neue Mitarbeitende am LPS

Im ersten Halbjahr 2024 begrüßt der LPS Dilan Kabacali und Dominik Malejka als neue wissenschaftliche Mitarbeitende in den Arbeitsgruppen Produktionsmanagement und Produktionsdigitalisierung.

Dilan wird vor allem durch ihren wirtschaftswissenschaftlichen Hintergrund im Forschungsprojekt DIAMOND unterstützen.



Dominik wird im Rahmen seines von der DFG geförderten Forschungsprojekts zur Fehlervermeidung in Radial-Axial-Ringwalzprozessen durch Online-Analyse von Zustandsdaten tätig sein und sich intensiv mit maschinellen Lernverfahren und Predictive Quality auseinandersetzen.

Der Lehrstuhl wünscht beiden neuen Mitarbeitenden viel Erfolg und einen guten Start.



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.