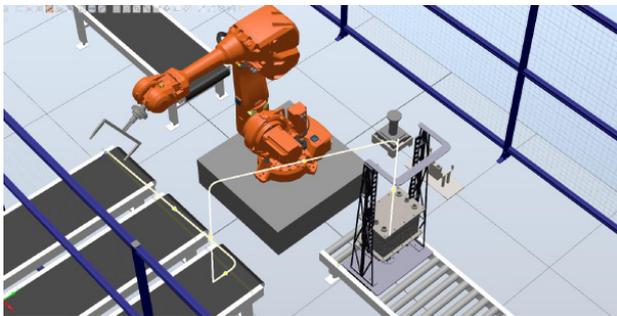


Der LPS wünscht ein frohes Weihnachtsfest
und einen guten Rutsch in das neue Jahr 2022!
Bleiben Sie gesund.



Wasserstoffleitprojekt: H2Giga

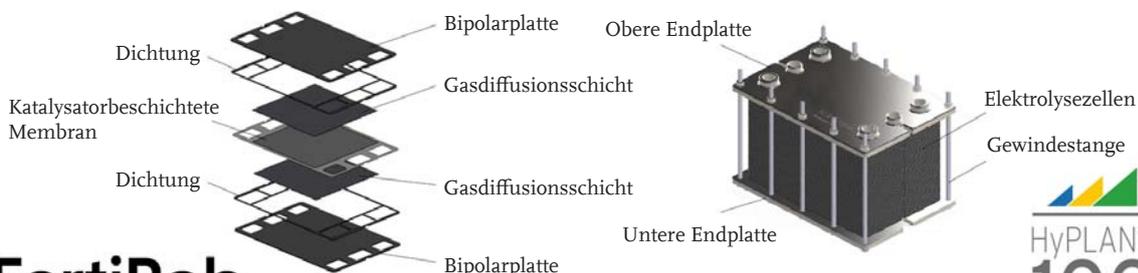
Mit dem Abschalten der Atomkraftwerke im nächsten Jahr und dem Ausstieg aus der Kohleenergie in den nächsten Jahrzehnten, steckt Deutschland mitten in der Energiewende. Daher ist es erforderlich, bestehende Technologien weiterzuentwickeln sowie neue Energieformen zu erforschen. Mit dem Leitprojekt H2Giga des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) soll die bestehende Technologie der Wasserstoffproduktion auf ein neues Level gehoben werden. In den beiden H2Giga-Teilprojekten FertiRob und HyPLANT100 erforscht der LPS die Automatisierung der Elektrolyseurproduktion. Während im Vorhaben FertiRob die automatisierte Stackfertigung erforscht und entwickelt wird, setzt HyPLANT100 auf die automatisierte Integration von Stacks zu großskaligen Elektrolyseursystemen.



Da die komplexe Montage eines Stacks bislang manuell ablief, soll im Projekt FertiRob eine automatisierte Produktionsanlage entwickelt werden. Die Hauptziele sind hier die Erforschung, Entwicklung und Umsetzung von Automatisierungslösungen für die verschiedenen Teilprobleme bei der Montage von Stacks und Elektrolyseuren. Besonders die Kriterien flexible Anwendbarkeit, einfache Skalierbarkeit sowie modulare Automatisierungssysteme und die Reduzierung des manuellen Aufwands für das Engineering der Produktionsanlagen stehen dabei im Fokus. Wesentlicher Bestandteil der Anlagenplanung in FertiRob ist dabei der digitale Produkt- und Anlagenzwilling.

Ziel ist es, vor dem Aufbau einer realen Anlage, eine virtuelle Inbetriebnahme und Co-Simulation zur Validierung und Verifikation durchführen zu können. Genauso kann ein solcher Zwilling genutzt werden, um Anpassungen an der realen Produktionsanlage zu testen. Hierdurch wird ein schnelles Handeln auf einen zunehmend volatilen Markt ermöglicht. Zusätzlich ist der digitale Zwilling Basis für die Industrialisierung und die damit verbundene durchgängige Nutzung eines digitalen Abbildes entlang des Produktionslebenszyklus. Von der Dokumentation in der Qualitätssicherung in der Produktion, über den Betrieb der Elektrolyseure bis zum späteren Recycling. Die Entwicklung neuartiger Geschäftsmodelle zum Vertrieb dieser Zwillinge runden das Projekt ab. Das Projekt HyPLANT100 wird die effiziente Montage und Aufstellung von großskaligen Elektrolyseursystemen erforschen und entwickeln. Die zentrale Forschungsfrage ist hierbei, wie aus einer Anzahl von Einzelelektrolyseuren (kW- bis MW-Bereich) anwendungs- und kostenoptimiert eine Anlage bis in den GW-Bereich automatisiert konfiguriert und montiert werden kann. Die Zielstellung umfasst dabei, wie eine (Teil-)Automatisierung der Montage an zentralen Standorten sowie eine effiziente Montage am Aufstellungsstandort erfolgen kann. Hierdurch soll die erforderliche Aufbaueffizienz gesteigert werden. Mit den Projekten einhergehen sollen Empfehlungen für Standardisierungen, die zukünftig diese Prozesse beschleunigen und vereinfachen, sodass eine schnellere Umsetzung der Wasserstoffwirtschaft in Deutschland ermöglicht wird.

Der LPS ist dabei Projektkoordinator im Vorhaben FertiRob und Partner im Projekt HyPLANT100. In den nächsten vier Jahren werden durchschnittlich 8 Wissenschaftler*innen das Thema am LPS bearbeiten. Insgesamt haben beide Projekte über 20 Partner aus Industrie und Forschung.



Wegbereiter in die Industrie 4.0 für kleine und mittlere Unternehmen: WIN4KMU

Kleine und mittlere Unternehmen sehen sich aufgrund historisch gewachsener und heterogener System- und Maschinenlandschaften bei der Umsetzung von IIoT-Lösungen mit hoher Komplexität konfrontiert. Bereits im Juli dieses Jahres startete das Forschungsprojekt „Wegbereiter in die Industrie 4.0 für kleine und mittlere Unternehmen“ (WIN4KMU), das als ein Projekt des Spitzenclusters industrielle Innovationen (SPIN) vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie NRW gefördert wird. Gemeinsam mit Kooperationspartnern aus Industrie und Forschung soll eine branchenneutrale IIoT-Plattform entwickelt werden, die KMU befähigt, ihre Produktionsinfrastruktur unabhängig von individuellen Insellösungen ganzheitlich anzubinden und zu vernetzen – Standards und geringer Implementierungsaufwand sollen Hürden sowie Komplexität senken und KMUs motivieren, dieses zukunftsweisende Technologieumfeld umzusetzen. Während sich der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) auf die Ansprüche der metallverarbeitenden Betriebe fokussiert, wird sich als weiterer Forschungspartner das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) der RWTH Aachen insbesondere der Bedürfnisse der kunststoffbezogenen Industrie annehmen. Mit konkreten soft- und hardwareseitigen Lösungen bringen die

Partner SHS plus GmbH und q.beyond AG Erfahrungen aus direkter industriellen Praxis in das Projekt ein. Schon bald soll zusammen mit interessierten KMUs in Workshops und Fragebögen die bestehende Maschinen-, System- und Netzwerkinfrastruktur erarbeitet sowie Umsetzungsvorhaben konzipiert werden. KMUs, die auf diesem Weg über das Vorhaben erfahren, können sich bei Wunsch eines Mitwirkens gerne weiterhin bei unseren Mitarbeitenden melden!

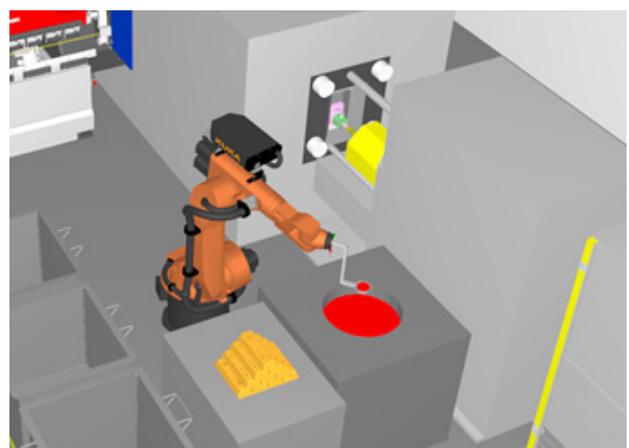


© SPIN Ruhr, qbeyond

HiRoCast: Robotergestütztes Gießen von Hochtemperaturlegierungen

Am 06. Dezember 2021 ist das ZIM-geförderte Forschungsprojekt HiRoCast zusammen mit der Firma Breuckmann GmbH & Co. KG gestartet. Dieses Projekt adressiert das Problem, dass Gießen auf Kupferbasiswerkstoffen, wie Siliziumtombak, in Europa in starker internationaler Konkurrenz steht. Es gibt einerseits einen hohen Wettbewerb mit weniger lohnintensiven asiatischen Gießereien und andererseits mit teilweise günstigeren Fertigungsverfahren, wie dem Fein- oder Sandguss, welche allerdings meist umweltschädlicher sind. Um die Produktion in einem Hochlohnland wie Deutschland aufrechtzuerhalten ist es notwendig durch Innovationen die Qualitätseigenschaften des Gießprozesses und der Bauteile zu erhöhen. Eine besondere Bedeutung hat hierbei die prozesssichere Handhabung der Hochtemperaturschmelze. Diese stellt durch eine hohe thermische Belastung der Infrastruktur, werkstofftechnische Anforderungen und dynamische Prozessbedingungen eine große Herausforderung für die Prozessautomatisierung dar. Im Rahmen des Projektes soll ein neues hochtemperaturbeständiges, automatisiertes Dosier- und Reinigungssystem entwickelt werden. Hierzu übernimmt ein Robotersystem das Handling beim Dosieren und das Chargieren inklusive der Reinigung des Ofens. Eine besondere Herausforderung stellt die starke Oxidation

und hohe Bildung von Schlacke dar, was zu negativen Auswirkungen auf die Qualität der Gussteile führt. Um diesen Effekt zu minimieren werden konstruktive Maßnahmen an der Kelle und eine zeitoptimierte Bahnplanung des Roboters umgesetzt. Darüber hinaus ergeben sich durch die enormen Umgebungsbedingungen in dem Prozess eine hohe Beaufschlagung an die mechanischen Komponenten und Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Dosiergenauigkeit. Daher werden Systeme zur Abschirmung des Wärme- und Strahlungsenergieeintrags und eine robuste Sensorik entwickelt.



FlexPro:

Partizipative flexible Produktionsplanung auf Basis eines intelligenten plattformbasierten Wissensmanagements

Im September 2021 startete am LPS das BMBF-Forschungsprojekt Wissensarbeit in der Produktion: Partizipative flexible Produktionsplanung auf Basis eines intelligenten plattformbasierten Wissensmanagements (FlexPro). In diesem Projekt werden zusammen mit den Kooperationspartnern MPDV Mikrolab GmbH, VACOM Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH, Ansmann AG, AIMES GmbH, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF und der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM neue Ansätze zur Produktionsplanung untersucht. Ziel ist die Entwicklung eines neuen partizipativen flexiblen Produktionsplanungskonzeptes mit Hilfe eines intelligenten plattformbasierten Wissensmanagements.

Explizites Wissen soll automatisch aus Daten, aber auch aktiv von Mitarbeitern externalisiert und auf einem Wissens-Hub hinterlegt werden. Damit wird die Wissensbasis eines Unternehmens aktiv vergrößert. Den technischen Kern dieses Ansatzes bilden der Wissens-Hub und der Digitale Zwilling der Produktion. Das Konzept soll Unternehmen dabei unterstützen, die Überbeanspruchung von Mitarbeitenden aufzudecken und zu vermeiden. Ziel des Teilvorhabens vom LPS ist die Entwicklung eines Wissens-Hubs für die flexible Produktionsplanung sowie die Konzipierung eines Assistenzsystems als Schnittstelle zwischen Wissens-Hub und Mitarbeitenden.



Promotionen am LPS

Auch im Jahr 2021 hat der LPS einige erfolgreiche Disputationen vorzuweisen. Die Prüfungen fanden sowohl digital als auch in Präsenz unter den entsprechenden Regelungen statt.

Die erste erfolgreiche Promotionsprüfung in 2021 hat unsere langjährige Mitarbeiterin Antonia Weirich am 03. Februar absolviert. Nach Ihrem halbstündigen Vortrag zur Thematik der Entwicklung eines antagonistischen Formgedächtnisdrahtaktors, der von vielen Kollegen, Freunden und der Familie live über ZOOM angeschaut wurde, verlief die anschließende fachliche Diskussion mit den Prüfern erfolgreich. Am 23. April hat Matthias Linsinger die Ergebnisse seiner Forschung mit dem Titel „Situative Konfigurationsanpassung hybrider Montagesysteme“ präsentiert, welche an einem Montagesystem für Klemmenleisten validiert wurde. Herzlichen Glückwunsch auch an Jannis Sinnemann, welcher am 19. Mai erfolgreich seine Disputationsprüfung zu seiner Dissertation „Methodik zur effizienten Energiesimulation von automatisierten Produktionsanlagen in der virtuellen Inbetriebnahme“ absolviert hat. Weiterhin hat Dennis Otibar am 01. Juni „Eine Untersuchung zur statistischen Lebensdauervorhersage von NiTi-Formgedächtnisdrähten unterschiedlichen Durchmessers zur Unterstützung des Produktentwicklungsprozesses“ präsentiert und die Disputationsprüfung bestanden.

Unser ehemaliger Mitarbeiter Julian Franzen hat am 19. August seine Disputation zum Thema „Agentenbasierter-Decision-Support für die zustandsorientierte Instandhaltungsplanung von Rangierfahrzeugen“ absolviert.

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



Matthias Linsinger Dennis Otibar Antonia Weirich



Jannis Sinnemann

MADOBRAN: KI-basierte Dornwalzbruchanalyse

In der langen Forschungsgeschichte des LPS im Bereich des Ringwalzens mit vielen Erfolgen gibt es immer noch Forschungsbedarf, aktuell im Bereich der Dornwalzenbruchvorhersage. Ein Bruch der Dornwalze tritt derzeit unvorhersehbar auf und kann bis zu einmal pro Schicht auftreten. Dornwalzenbrüche führen zu Produktionsstillstand, defekten Ringen und ungeplanten Wartungsarbeiten. Da viele Einflussfaktoren und darüber hinaus die nichtlinearen Wechselwirkungen den Einsatz bewährter Untersuchungen zur Ermittlung qualitativer und quantitativer Einflüsse ausschließen, wird zur Bewältigung dieser Aufgabe Maschinelles Lernen eingesetzt. Der Einsatz von Maschinellem Lernen bringt allerdings auch die neue Herausforderung einer entsprechend großen Datenlage mit sich. Ohne eine geeignete Datenbasis scheitert der Einsatz

von Maschinellern meist. Gleichzeitig ist die Datenerfassung ohne domänenspezifisches Wissen nicht zielführend. In diesem Forschungsprojekt wird daher ein Datenerfassungskonzept und die Grundlage für ein Remaining-Useful-Life-Modell der Dornwalze im Ringwalzen mittels Maschinellern entwickelt.



Quo Vadis, LPS?

Ende September fanden die diesjährigen Klausurtagungen am Lehrstuhl für Produktionssysteme statt. Gestartet wurde mit der Erarbeitung einer tragfähigen Forschungsstrategie für den Lehrstuhl. Inspiriert von den Megatrends in Technik und Produktion wurden zukunftsrelevante Forschungsthemen erarbeitet. Am zweiten Tag erfolgte die Festlegung von Maßnahmen für die Optimierung der internen Prozesse im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP). Am KVP-Tag wurden potentielle Lösungen vorgestellt, diskutiert und implementiert. Die Klausurtagungen wurden mit einem Mitarbeiterausflug am dritten Tag beendet. Hierfür wurde eine Schnitzeljagd am Campus und um den Kemnader See herum organisiert.



Neue Mitarbeitende

Im zweiten Halbjahr 2021 hat der LPS viele neue Mitarbeitende gewonnen. Johannes Prior, Malte Jakschik und Elias Milloch sind in Projekten des Wasserstoff-Großprojektes H2Giga tätig. Maximilian Bega forscht im Themenbereich der Vernetzung und Digitalisierung

der Produktion. Florian Bülow kümmert sich um die humanzentrierte Integration von KI in Arbeitsprozesse. Markus Kwasny kümmert sich als neuer technischer Mitarbeiter um Softwareprogrammierung und Robotik.



Johannes Prior, M. Sc.



Malte Jakschik, M. Sc.



Maximilian Bega, M. Sc.



Elias Milloch, M. Sc.



Florian Bülow, M. Sc.



Markus Kwasny

Kontakt:
Lehrstuhl für Produktionssysteme
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstr. 150, 44801 Bochum
Gebäude IC 02/741

mail: sekretariat@lps.rub.de
phone: +234 - 3226310
web: www.lps.rub.de

FPT FÖRDERVEREIN
PRODUKTIONSTECHNIK E.V.

Herausgeber:
Förderverein für Produktionstechnik e.V.

Druck:
Druckzentrum der Ruhr-Universität
Bochum