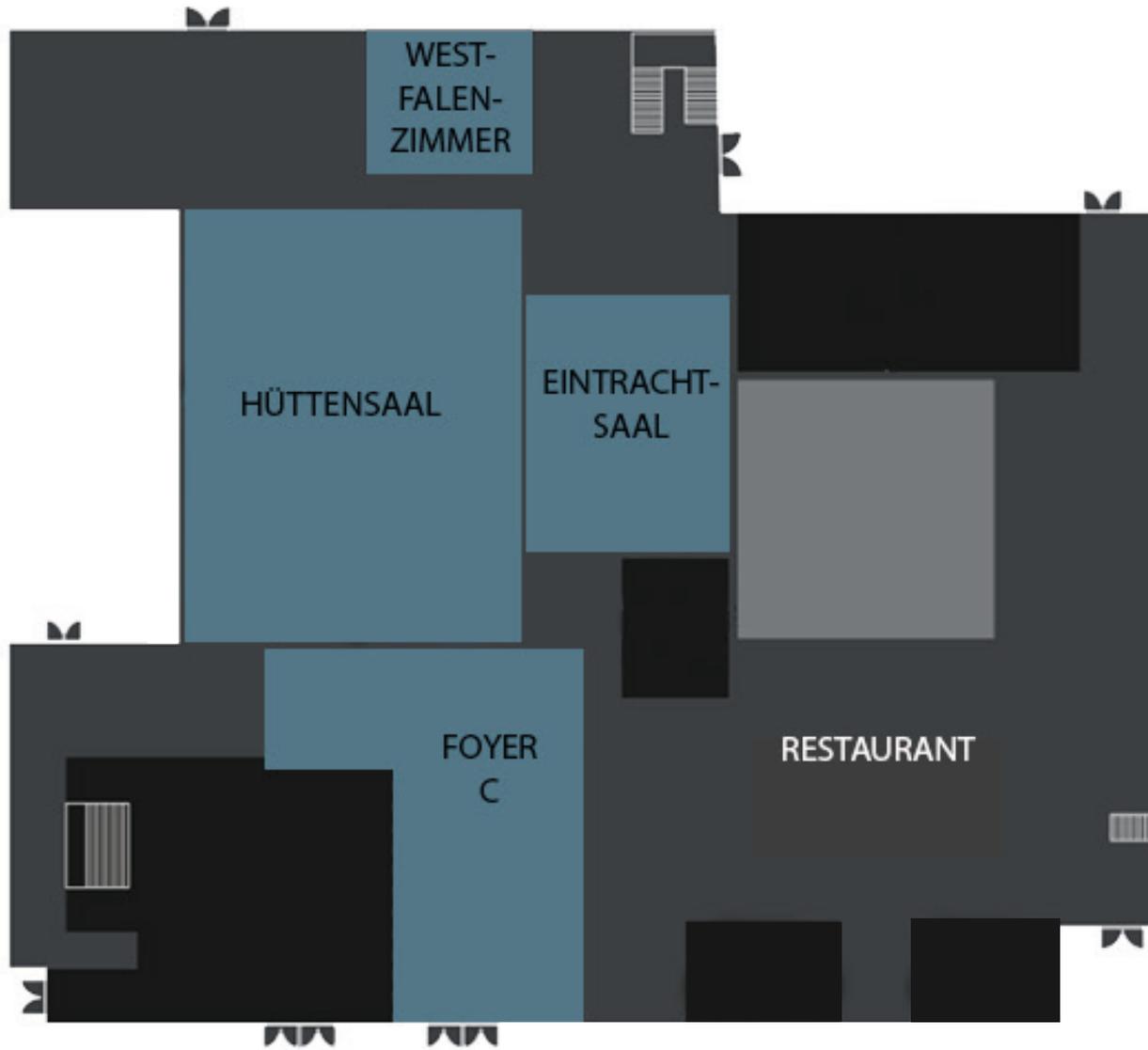

SWD 2019

Südwestfalen Digital
Innovationen für den
Mittelstand

Vorträge
Themen
Programm

29. OKTOBER 2019





SIEGER-
LAND-
ZIMMER

GALERIE
ZUM
PARK

PROGRAMM SWD

Raum	Hüttensaal	Galerie
	Start und Begrüßung Podiumsdiskussion	Ausstellung Demonstratoren
09:00	Ein	
09:30 - 10:30	Start und Key	
Raum	Westfalenzimmer	Siegerlandzimmer
VORTRÄGE 10:30 - 12:30	Anna-Magdalena Seufert (KOMPETENZZENTRUM) Digitalisierung und Mittelstand: Herausforderung der Datenwirtschaft aus rechtlicher Perspektive	Björn Wollny (KIRCHHOFF) & Dr. Alexander Boden (KOMPETENZZENTRUM) Rüsten Digital – Kontinuierliche Verbesserung des Rüstprozesses mit mobilen Apps
	Martin Stein (ZDW) Vom Hidden Champion zum digitalen Pionier – Digitalisierungsbeispiele aus Südwestfalen	Prof. Dr. Marcus Schweitzer (UNIVERSITÄT SIEGEN) Cyber-physische Unterstützung der Mensch-Maschine-Interaktion im Rüstprozess
	Nico Castelli (OPEN.INC) Mit „digitalen Daten“ arbeiten – Transparenz und Effi- zienz durch die digitale Transformation	Andreas Weigel (VETTER KRANTECHNIK) Kompetenzvermittlung in einer VR/AR-basierten Um- gebung zur Arbeitsgestaltung
	Ralf Pfeiffer (CARL CLOOS) Industrie-4.0 fähiges Zukunftsmodell für datenbasierte Dienste	Jun.-Prof. Dr. Thomas Ludwig (KOMPETENZZENTRUM) Einsatz von Augmented und Virtual Reality in der heimischen Wirtschaft
12:30	Mittagspause	
WORK- SHOPS 13:30 - 15:30	WORKSHOP/ DISKUSSION Prof. Dr. Ulf Lorenz (UNIVERSITÄT SIEGEN) Die 2. Welle der KI – Wo ist sie?	WORKSHOP Jun.-Prof. Dr. Thomas Ludwig & Florian Jasche (UNIVERSITÄT SIEGEN) Hands-on AR/VR
15:30	Kaffee	
16:00- 16:30	Podiums	

29.10.2019

Foyer C

Ausstellung Sponsoren

Restaurant

Mittagessen

lass

Begrüßung

note

Hüttensaal

Alexander Herbst (UNIVERSITÄT SIEGEN) & Christoph Kotthaus (KOMPETENZZENTRUM)
Echtzeitnahes kollaboratives Planen und Optimieren – Mittelstand 4.0 auf dem Prüfstand

Prof. Dr. Ulrich Stache (UNIVERSITÄT SIEGEN)
Simulationsunterstützung bei der Planung und Optimierung der innerbetrieblichen Logistik

Prof. Dr. Martin Manns (UNIVERSITÄT SIEGEN)
Robot Operating System – Industrial (ROS-I)

Dr. Irene Teich (KOMPETENZZENTRUM)
Linguistische KI

Eintrachtsaal

Ulrich Rimmel (REMMEL CONSULTING)
Mittelstandsorientierte Automation – Wie mache ich es richtig?

Robert Korte (KUKA DEUTSCHLAND)
Schlüsseltechnologien und Potentiale der Robotik für Ihre Produktion

Dr. Alexander Hoffmann (STATMATH)
Data Science trifft Mittelstand: Lösungen aus der Praxis

André Pöppe (DESOUTTER)
Smart Factory

mit Buffet

WORKSHOP

Prof. Dr. Elmar Holschbach & Dr. Irene Teich (KOMPETENZZENTRUM)
Agiles Projektmanagement und Serious Gaming mit dem Puzzlespiel Ubongo

WORKSHOP

Prof. Dr. Eckehard Fozzy Moritz (INNOVATIONSMANUFAKTUR GMBH)
Betriebliche Gesundheitsförderung

und Kuchen

diskussion

Was ist Digitalisierung?



M.Sc.
Laura Pütz

Es ist in aller Munde, aber was bedeutet es überhaupt?

„Der Begriff Digitalisierung hat mehrere Bedeutungen. Er kann die digitale Umwandlung und Darstellung bzw. Durchführung von Informationen und Kommunikation oder die digitale Modifikation von Instrumenten, Geräten und Fahrzeugen ebenso meinen wie die digitale Revolution, die auch als dritte Revolution bekannt ist, bzw. die digitale Wende.“

Prognosen zufolge werde die vierte „industrielle (R)Evolution“ durch zunehmend komplexere Verbindungen von Maschinen, Standorten und Unternehmen sowie dazu gehörende Mitarbeiter- und Arbeitsstrukturen im Kontext ubiquitär vernetzter IT charakterisiert. Die Basis dieser Version ist stets die Digitalisierung der Unternehmensprozesse.

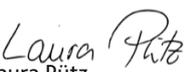
Dieser digitale Wandel stellt kleine und mittlere Unternehmen vor große Herausforderungen. Es werden immer schneller neue technische Lösungen entwickelt. Produktionssysteme ändern sich und Rüstprozesse werden digitalisiert. Viele Unternehmen haben sich auf den Weg gemacht und entwickeln eigene Digitalisierungsstrategien, um wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Das ist auch für den Standort Südwestfalens als eines der industriestärksten Regionen in Deutschland wichtig. Dabei ist es essenziell, auch die eigenen Mitarbeiter mit in den digitalen Wandel einzubeziehen. Um die Weichen in eine erfolgreiche Zukunft zu stellen, müssen sich Unternehmen mit den neuen Herausforderungen aus technischer und rechtlicher Sicht beschäftigen.

Dabei tauchen mit der Digitalisierung nicht nur neue Chancen und Möglichkeiten auf, sondern auch Fragen und Probleme, über die sich vorher niemand Gedanken gemacht hat bzw. machen musste:

- Wo soll man mit der Digitalisierung anfangen?
- Ist Digitalisierung unter Einbeziehung der Mitarbeiter überhaupt möglich?
- Sollte man die Digitalisierung als Chance oder als Risiko sehen?
- Bringt Vernetzung der Prozesse und Maschinen einen Vorteil oder stellt es nur einen einfacheren Weg für unliebsame Konkurrenten dar, Daten abzufangen?
- Und wie sieht das Ganze im Mittelstand aus?

Antworten hierauf und auf Ihre ganz spezifischen Fragen können Sie in den Vorträgen und Workshops finden.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß auf der Veranstaltung!


Laura Pütz

Siegener Mittelstandsinstitut
Leitung Kommunikation und Marketing

INHALT

6 EDITORIAL

8/9 Vorstellung der Veranstalter

10 Rüsten Digital - Kontinuierliche Verbesserung des Rüstprozesses mit mobilen Apps

11 Echtzeitnahes Kollaboratives Planen und Optimieren - Mittelstand 4.0 auf dem Prüfstand

12 Robot Operating System - Industrial (ROS-I)

13 Kompetenzvermittlung in einer VR/AR-basierten Umgebung zur Arbeitsgestaltung

15 Mittelstandsorientierte Automation - Wie mache ich es richtig?

16 Anforderungen aus Gesetze und anderen Quellen ableiten in Mensch-"Linguistische KI"-Interaktion

17 Agiles Projektmanagement und Serious Gaming mit dem Puzzlespiel Ubongo

19 Vom Hidden Champion zum digitalen Pionier - Digitalisierungsbeispiele aus Südwestfalen

20 Digitalisierung im Mittelstand: Herausforderungen der Datenwirtschaft aus rechtlicher Perspektive

21 Die 2. Welle der KI - Wo ist sie?

23 Smart Factory aus praktischer Sicht der Montage

24 Mit "digitalen Daten" arbeiten - Transparenz und Effizienz durch digitale Transformation

25 Cyber-physische Unterstützung der Mensch-Maschine-Interaktion im Rüstprozess

26 Industrie-4.0 fähiges Zukunftsmodell für Datenbasierte Dienste

27 Digitalisierung für betriebliche Gesundheitsförderung

28 Data Science trifft Mittelstand: Lösungen aus der Praxis

31 Einsatz von Augmented und Virtual Reality in der heimischen Wirtschaft

Siegener Mittelstandsinstitut
Unteres Schloss 3;
57072 Siegen.

Editor
Laura Pütz

Zentrum für die Digitalisierung der Wirtschaft Südwestfalen
Friedrichstraße 133;
57072 Siegen.

7

14

21

Das Siegener Mittelstandsinstitut ist eine wissenschaftliche Einrichtung der Fakultät III und versteht sich als Bindeglied zwischen der Wirtschaft und der universitären Forschung. Viele kleine- und mittelständische Unternehmen aus ganz Deutschland nutzen bereits die Möglichkeit im Rahmen von verschiedenen Projekten die Forschungsschwerpunkte der Fakultät kennenzulernen.

Im Zeitalter der Digitalisierung befinden sich viele Unternehmen im Wandel. Durch immer weiter ausgebauter Vernetzung sowohl auf sozialer als auch wirtschaftlicher Ebene, steigt der Konkurrenzdruck in unserer modernen Dienstleistungsgesellschaft, was zu einer Veränderung der Arbeitsstrukturen führt. In dieser Transformationsphase steht Ihnen das Siegener Mittelstandsinstitut als zuverlässiger Partner bei, und unterstützt Sie bei jeglichen Managementfragen. Die dabei durchgeführten Forschungsprojekte können öffentlich gefördert werden und dienen der Forschung der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät III und der naturwissenschaftlichen Fakultät IV der Universität Siegen. Dabei wird eine projektbezogene Zusammenarbeit mit Lehrstühlen anderer Fakultäten und Hochschulen angestrebt. Zweck des Instituts ist insbesondere die Koordination von Aktivitäten von Mitgliedern der Fakultät III und Fakultät IV auf dem Gebiet von Lehre und Forschung in kleinen und mittleren Unternehmen. Die Kompetenzen des Siegener Mittelstandsinstitutes fallen unter anderem in die Bereiche der Lean Administration, der Mitarbeiterbefragung und des Prozessmanagements. Beteiligt war das SMI in den beendeten Forschungsprojek-

ten Cyberrüsten und EKPLO (Echtzeitnahes Kollaboratives Planen und Optimieren), sowie in dem laufenden Projekt Mittelstandes 4.0 - Kompetenzzentrum Siegen.

Im Rahmen der vielfältigen Kooperationsmöglichkeiten werden außerdem auch diverse Workshops angeboten, wie beispielsweise zur Prozessverbesserung oder KI. Workshops eignen sich unter anderem als Instrument zur Aufnahme von Verbesserungspotenzialen, zur Abbildung der Prozessflüsse und deren kontinuierlicher Verbesserung. Hierdurch sollen Prozesse einfacher, schneller, fehlerfreier und letztendlich kostengünstiger gestaltet werden. Als Ausgangspunkt können Mitarbeiterbefragungen zur Erhebung der Ist-Situation durchgeführt werden, die als Grundlage für die Entwicklung von Sollkonzepten dienen. Am Ende sollen Workshops dazu beitragen, mehr Transparenz zwischen allen Beteiligten zu schaffen, die Verbesserungspotentiale innerhalb des Unternehmens offenzulegen, die Mitarbeiter frühzeitig einzubinden, zu motivieren und die Eigenverantwortung zu fördern.



Zentrum für die Digitalisierung
der Wirtschaft

Von analogen Stärken zu digitalen Chancen

Aus der Region für die Region...

Das ZDW dient dem Austausch über digitale Themen und als Plattform für die regionale Wirtschaft. Hierfür wird eine enge und vertrauensvolle Kooperation mit Unternehmen der Region gepflegt.

Es bietet Ihrem Unternehmen ein ganzheitliches Leistungspaket rund um das Thema Industrie 4.0 an. Je nachdem, für welches Thema Sie eine Lösung suchen: wir haben bestimmt etwas Passendes für Sie dabei! Dabei sehen wir Ihren Nutzen als unseren Ansporn.

Die Akteure des Zentrums, Wissenschaftler und auch Praktiker, helfen Ihnen in Informationsveranstaltungen und Workshops, ihren Betrieb im Zeitalter der Digitalisierung mit Industrie 4.0-Technologien praxisorientiert neu aufzustellen. Kleine und mittlere Unternehmen werden miteinander vernetzt.



Dabei bieten wir Ihnen verschiedene Bausteine an:

Technologie Scouting

Die richtige Lösung ist manchmal schwer zu finden! Unternehmensprozesse werden zunehmend mit Hilfe von IT-Werkzeugen abgewickelt und basieren auf komplexen technischen Systemen. Entsprechend müssen Unternehmen sich kontinuierlich mit technologischen Innovationen auseinandersetzen und deren Nutzen prüfen. Wir unterstützen bei der Suche nach technischen Lösungen und beraten individuell zu Vor- und Nachteilen.

Beratung & Förderung

Wir finden geeignete Fördermöglichkeiten für ihr Digitalisierungsprojekt. Vom kleinen Vorhaben zur Erprobung bis zum internationalen Forschungsprojekt.

Umsetzung

Wir unterstützen Sie bei der Erfassung ihrer Prozesse über die technische Einführung und Implementierung bis zur Qualifikation ihrer Mitarbeiter.

Das ZDW hat sich zu einer einzigartigen Forschungs- und Kooperationsplattform in unserer Region entwickelt. Es wirkt als Impulsgeber in Zusammenarbeit mit Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und öffentlichen Maßnahmen.

Rüsten Digital - Kontinuierliche Verbesserungen des Rüstprozesses mit mobilen Apps



BJÖRN WOLLNY
&
DR. ALEXANDER BODEN

Bei KIRCHHOFF Automotive werden regelmäßig Maschinen umgerüstet. Die dafür notwendigen Rüstprozesse werden ständig verbessert und ändern sich dadurch immer wieder. Daher sind sie mit analogen Medien schlecht nachzuhalten, und auch den Mitarbeitenden fällt es schwer, sich immer wieder an neue Prozesse zu gewöhnen und nicht zurück in alte Muster zu fallen. Für die Prozesstechniker ist es zudem sehr schwierig, die Ausführung der Prozesse feingranular zu untersuchen und problematische Prozessschritte zu identifizieren. Für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess haben wir gemeinsam mit dem Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Siegen und dem Fraunhofer FIT eine App für eine Android Smartwatch entwickelt. Diese zeigt den Mitarbeitenden nach dem Scannen eines an der Maschine angebrachten NFC-Tags die aktuell notwendigen Rüstprozessschritte in Form einer kurzen Anweisung an, und erhebt anonyme Daten über deren Dauer sowie möglicherweise auftretende Unregelmäßigkeiten. So können Mitarbeiter beispielsweise mit der App Feedback zu Problemen mit bestimmten Checklistenpunkten aufnehmen.

Auf technischer Ebene wurde das Projekt mittels Android Wear implementiert und kann so auf allen gängigen Android Smartwatches in Form einer App ausgeführt werden. Die Interaktion mit der Uhr wurde bewusst einfach gehalten: nach dem Scannen des NFC-Tags per Handy lädt die Smartwatch die passende Rüstliste aus dem Netzwerk. Die Prozessschritte können dann per mechanischem Knopfdruck bestätigt und weitergeschaltet werden. Feedback kann per Tastatur auf dem Handy oder per Spracheingabe auf der Uhr eingegeben werden.

Wenn die Liste abgeschlossen wurde, werden die Daten automatisch per AMQP Protokoll an den Server gesendet. Dort werden diese gespeichert, und können per Dashboard visualisiert werden. Durch die Analyse dieser Daten wird es möglich, die Rüstprozesse feingranularer als bisher zu untersuchen, fehleranfällige Schritte zu identifizieren und den Prozess weiter zu optimieren. Dazu wurde beispielswei-

se eine Visualisierung entwickelt, die die durchschnittliche Dauer eines Prozessschritts sowie die Varianzen in dessen Ausführung darstellt und so auf Unregelmäßigkeiten hinweist.

Für das Projekt mussten eine Reihe von Anforderungen Seitens KIRCHHOFF Automotive erfüllt werden. So müssen die Rüstlisten in einer digitalen Form bereitgestellt werden, wofür es bisher noch keine etablierten Standards gibt. Zudem mussten die Mitarbeitenden sowie der Betriebsrat in das Projekt involviert werden, um die Akzeptanz der Lösung sicher zu stellen. Hierbei war es besonders wichtig, die Daten in einer Form zu verwalten, die keine Rückschlüsse auf einzelne Mitarbeitende erlaubt. Dies wurde im Rahmen eines gemeinsamen Innovationsprozesses mit KIRCHHOFF Automotive Beschäftigten und Forschungspartnern des Kompetenzzentrums sichergestellt.

Die Wahl eines Wearables als Ein- und Ausgabegerät hatte den Hintergrund, dass diese leicht am Körper zu tragen sind und keine Einschränkungen im Arbeitsalltag mit sich bringen. So hat der Mitarbeitende an der Maschine beide Hände frei, um sich um das Rüsten der Maschine zu kümmern. Für komplexere Interaktionen kann alternativ das Smartphone genutzt werden. Da viele Mitarbeitende bereits über Smartphones verfügen stellt die Uhr zudem eine Erweiterung dar, die auch in anderen Anwendungsfällen interessante Möglichkeiten bietet.

Für den weiteren Verlauf des Projekts ist es geplant, die Lösung weiter in den Betrieb zu integrieren. Dazu sollen sowohl die Verwaltung der Rüstlisten als auch die Speicherung und Analyse erfasster Daten zur Ausführung enger mit der internen IT von KIRCHHOFF Automotive verzahnt und die App flächendeckend im Betrieb ausgerollt werden. Durch das Scannen der NFC-Tags zum Start der Checkliste kann die Lösung einfach auf weitere Prozesse übertragen werden. Hinzu kommt die Möglichkeit artikelspezifische Prozessschritte in die bisher nur maschinenbezogene Rüstcheckliste zu integrieren.

Echtzeitnahes Kollaboratives Planen und Optimieren - Mittelstand 4.0 auf dem Prüfstand

Es ist der 1. September 2016 als das EFRE-geförderte Forschungsprojekt Echtzeitnahes kollaboratives Planen und Optimieren (kurz: EKPLO) mit einem interdisziplinären Konsortium aus IT-Unternehmen, mittelständischen Fertigungsbetrieben sowie verschiedenen Instituten der Universität Siegen an den Start geht – Zielsetzung: Entwicklung eines maßgeschneiderten und für den typischen Mittelständler finanzierbaren Advanced Planning and Scheduling-Systems zur computergestützten Maschinenfeinplanung. Ziemlich genau drei Jahre sind mittlerweile vergangen. Das Projekt ist seit dem 31. August offiziell beendet, die bedeutendsten Ergebnisse sollen jedoch in Zukunft weiterleben und einem möglichst breiten Interessentenkreis zugänglich gemacht werden.

Wie bei bereits vergangenen Forschungsvorhaben dieser Art erwies sich die Zusammenarbeit zwischen mittelstandsbezogener Forschung und regionaler Industrie als Erfolgsrezept. Dieser Meinung ist auch Alexander Herbst, der EKPLO als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Siegener Mittelstandsinstitutes über die gesamte Laufzeit hinweg begleitete: „Technologische Umwälzungen im Sinne von Industrie 4.0, welche bei den Big Playern bereits im vollen Gange sind, werden mittlerweile auch für kleine und mittlere Unternehmen immer relevanter, um langfristig konkurrenzfähig bleiben zu können. Leider erstreckt sich das Spektrum verfügbarer Konzepte und Produkte in diesem Bereich bislang nur unzureichend auf die speziellen Gegebenheiten bei

kleinen Betrieben mit eher geringem Budget und wenig standardisierten Prozessen. Nach unserer Erfahrung profitieren die meisten Firmen mit manueller Excel-basierter Planung schon enorm davon, wenn man ihnen eine einfache mathematische Heuristik an die Hand gibt. Im Rahmen von EKPLO sind wir noch einige Schritte weitergegangen, indem wir eine Gesamtinfrastruktur mit Möglichkeiten der Mitarbeiterkollaboration sowie echtzeitnahen Ereignisbehandlung entwickelt haben. Das Ganze war über drei Jahre hinweg ein sehr fruchtbarer Prozess, bei dem jeder Partner seine individuellen Kompetenzen eingebracht hat.“

In Wahrheit lässt sich die Hauptinnovation von EKPLO noch kürzer zusammenfassen, nämlich in vier Buchstaben: HAPS. Die dahinterstehende Wortneuschöpfung Human-centered Advanced Planning and Scheduling soll hierbei hervorheben, dass der Mensch die zentrale Rolle im Planungsprozess einnimmt und trotz technischer Weiterentwicklung bzw. algorithmischer Unterstützung beibehalten soll. Die beiden Anwendungspartner im Projekt, Alu-Technik Attendorf und Bilsing Werkzeugbau, waren hierbei typische Stellvertreter des metallverarbeitenden Mittelständlers, in welchem Angestellte mit jahrzehntelanger Betriebszugehörigkeit eher Regel als Ausnahme sind. Herbst betont hierzu: „Im direkten Fertigungsumfeld ist häufig so viel implizites Wissen gespeichert, das gar nicht wirklich greifbar ist. Ein Mitarbeiter, der seit Jahren an der gleichen Maschine tätig ist hat durch seine Erfahrung eine ganz individuelle Prozessoptimierung, die man algorithmisch kaum eins zu eins abbilden kann. In kleinen Betrieben merkt man das besonders stark.“ Das richtige Mittelmaß war hier also entscheidend für den Erfolg. Bei Alu-Technik Attendorf wurde dieser Punkt beispielweise durch den Verzicht auf eine minutengenaue Planung zugunsten von Schichtplänen realisiert – ganz nach dem Credo: Flexibilität ist Trumpf.

Um die wesentlichen Innovationen realisieren zu können war es wichtig, nicht an jeder Stelle das Rad neu zu erfinden. So kamen als bereits existierende Systeme unter anderem der Open Source Message Broker RabbitMQ sowie das ERP-System D4 als Subkomponenten zum Einsatz. Letzteres wurde zusammen mit einer eigenen MDE-Lösung durch den Konsortialpartner aventum in die HAPS-Infrastruktur integriert. Das zweite IT-Unternehmen, tesyo technologies aus Darmstadt, war für die Entwicklung des eigentlichen APS-Planungstools zuständig, wobei auch hierfür auf bewährte Konzepte wie Visu-

alisierung mit Gantt-Charts zurückgegriffen wurde.

Obgleich das übergeordnete Zusammenspiel innerhalb der ereignisbasierten Gesamtinfrastruktur schon einen großen Erfolg darstellte, stach die ein oder andere Neuerung auf der Ebene der Subkomponenten hervor. So entwickelte beispielsweise die Arbeitsgruppe Management Information Science an der Universität Siegen um Dipl.-Wirt.Inform. David Müller ein mathematisches Modell für das Fertigungsproblem bei Alu-Technik sowie eine entsprechende Lösungsheuristik, welche auch wissenschaftlich publiziert werden konnten. Ein Prototyp zur spielerischen Betriebsdatenerfassung entstammte wiederum der Arbeitsgruppe von Dipl.-Wirt.Inform. Christoph Kotthaus mit Forschungsschwerpunkt Computergestützte Gruppenarbeit. Hierbei wurde eine grafische Benutzeroberfläche entworfen, welches an das bekannte Mobile Game Flappy Bird angelehnt war und es verschiedenen Schichten in der Fertigung ermöglichen sollte, in einem virtuellen Wettkampf gegeneinander anzutreten. Zielsetzung war dabei eine möglichst genaue Einhaltung sowie Meldung der tatsächlichen Fertigungsmengen, wobei der spielerische Aspekt der Anwendung einen positiven Einfluss auf die entsprechende Motivation der Nutzer bewirken sollte. Der Prototyp wurde bereits auf diversen Messen mit stets positivem Feedback ausgestellt und kann auch auf der Siegener Mittelstandstagung 2019 vom interessierten Besucher in Augenschein genommen werden.

Obwohl EKPLO also offiziell der Vergangenheit angehört, kann man von einem endgültigen Schlussstrich nicht wirklich sprechen. Alexander Herbst meint hierzu: „Was den Austausch mit weiteren Unternehmen angeht, waren wir schon während der Projektlaufzeit sehr aktiv. Uns war es immer wichtig, nicht nur im stillen Kämmerlein zu forschen, sondern unsere Konzepte auch von anderer Stelle validieren zu lassen, beispielsweise durch Zusammenarbeit mit unseren assoziierten Partnern oder im Rahmen von externen Workshops. Vom SMI organisierte Veranstaltungen wie die vierteljährliche UKUS oder die Siegener Mittelstandstagung bieten hierfür ebenfalls einen hervorragenden Rahmen, auch nach Projektende. Fachlich werden die verschiedenen Partner weiterhin eng zusammenarbeiten und mit dem neuen Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum hier in Siegen haben wir ein erstklassiges Verstetigungsinstrument.“ Man darf auf die zukünftige Entwicklung gespannt sein; der Bedarf des Mittelstandes nach Industrie 4.0-Lösungen ist auf jeden Fall schon einmal vorhanden.



Robot Operating System - Industrial (ROS-I)

Der Einsatz von Industrierobotern in modernen Produktionsunternehmen hat in der Vergangenheit immer mehr zugenommen und stellt keinen ungewöhnlichen Anblick in der Fertigung dar. Mit der wachsenden Bedeutung für die Industrie stieg auch die Anzahl an Roboterherstellern, sodass heute eine ganze Reihe verschiedener Roboter auf dem Markt verfügbar sind. Während die Kommunikation zwischen dem Roboter und der Peripherie durch verschiedene Middleware ermöglicht ist, stellt das Verbinden von Robotern verschiedener Hersteller ein Problem dar. Das erschwert die Automatisierung der Fertigung beim Einsatz verschiedener Roboter erheblich. Wünschenswert wäre eine Middleware, die universell für alle Roboter eingesetzt werden kann, und damit die Basis für die Vernetzung aller für die Produktion benötigter Maschinen bildet.

Das Roboter Operating System (ROS) ist ein Meta-Betriebssystem das eine Vielzahl an Interaktionsmöglichkeiten mit allen Arten von Robotern bietet. Durch die Initiative von Yaskawa Motoman Robotics, Southwest Research Institute und Willow Garage wurde die Funktionsweise vom ROS, was den Ursprung im Bereich Informatik hat, in die Produktionstechnik getragen - mit dem Ziel eine Vernetzung der Fertigung zu generalisieren und damit zu vereinfachen. Das dadurch entstandene Roboter Operating System - Industrial (ROS-I) läuft auf Linux oder Windows Betriebssystemen und bietet die Möglichkeit als „Subscriber“ und „Publisher“ zu agieren, wodurch alle notwendigen Informationen von/zur Robotern verschiedener Hersteller zur selben Zeit übermittelt werden können. Basierend auf der ursprünglichen ROS Version wird derzeit eine neue Version ROS-2 entwickelt, die jedoch bislang noch nicht über die Vielfalt an Funktionen besitzt wie der Vorgänger.

Als unabhängiges Betriebssystem bietet ROS-I die Möglichkeit auch online den Roboter zu programmieren, ohne in unmittelbarer Nähe zum Roboter zu sein. Dadurch können Roboter, die an verschiedenen Standorten betrieben werden, von einer zentralen Stelle aus programmiert und in Betrieb genommen werden. Das ist derzeit zwar auch mit anderen Programmen wie beispielsweise Process Simulate möglich, erfordert jedoch den Erwerb teurer Lizenzen, wohingegen ROS-I als Open-

Source Programm kostenlos zur Verfügung steht.

Am Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Montage (FAMS) werden zwei Cobots (UR5 und KUKA LBR 4+) durch ROS-I kontrolliert. Diese Roboter kommunizieren über eine UDP und TCP Verbindung durch eine statische IP Adresse mit ROS-I. In dieser Präsentation werden beispielhaft zwei Ansätze beschrieben, wie mit Hilfe von ROS-I Sensoren in die Roboter integriert wurden, um eine Kraftregelung und Objekterkennung in Echtzeit zu ermöglichen.

Echtzeit Kraftregelung: Roboter werden derzeit in vielen Betrieben mit Punkt zu Punkt Bahnen geteicht, die der Roboter ohne Rückmeldung seiner Umgebung abfährt. Manche industrielle Anwendungen wie beispielweise das Handhaben fragiler oder verformbarer Objekte erfordern jedoch eine Rückmeldung über den Bewegungszustand des Roboters, um Beschädigungen der Objekte zu vermeiden. Für diese Rückmeldung ist die Integration von Sensoren notwendig. Solche externen Kraftsensoren können an den Greifer oder Roboter angeschlossen werden, um die auf das Objekt einwirkende Kraft zu beschränken und somit eine Kraftregelung zu ermöglichen. In unserem Ansatz zeigen wir, wie eine Kraft-Positions-Regelung genutzt wird, um weiche, additive gefertigte Objekte zu bewegen. Für die gewünschte Kraftregelung wurde in dem Versuchsaufbau mit Hilfe von ROS-I ein externer Kraftsensor mit den internen Sensoren des Roboters verbunden.

Echtzeit-Objekterkennung: Pick and Place- oder Messanwendungen finden sich in vielen Fertigungen wieder. Trotzdem sind betriebsfertige Lösungen aufgrund von Kompatibilitätsproblemen schwierig zu integrieren. In unserem Versuchsaufbau verwenden wir eine Tiefenbildkamera zur Objekterkennung in einer kontrollierten Umgebung. Durch eine 2D Kamerakalibrierung können Pixel in Millimeter umgerechnet und somit eine Objektvermessung ermöglicht werden.

Durch den ansteigenden Automatisierungsgrad und den damit einhergehenden Problemen, bietet ROS-I auch für mittelständige Unternehmen eine kostengünstige Möglichkeit, die Automatisierung im eigenen Unternehmen zu vereinfachen. Wir freuen uns über Ihr Interesse und stehen gerne für Fragen und Projekte zur Verfügung.

Kompetenzvermittlung in einer VR/AR-basierten Umgebung zur Arbeitsgestaltung

Die Wartungsarbeiten auf und an einem Kran verlangen neben technischen und mechanischen Kenntnissen auch Fähigkeiten wie Schwindelfreiheit und das nötige Geschick. Doch derjenige, der dort oben arbeitet ist in der Regel nicht der, der einen Kran entwirft. So treten in der Wertschöpfungskette zwischen den Dienstleistungen Montage, Instandhaltung, Reparatur und der Produktentwicklung des Kranes Wissenslücken auf. Häufig können bei der Konstruktion bspw. im Nachhinein vorteilhafte Aspekte für die begleitenden Dienstleistungen nicht eingeplant werden. Diesen Sachverhalt greift das Forschungsprojekt aSTAR beispielhaft auf und entwickelt auf Basis von VR (Virtual-Reality)- und AR (Augmented Reality)-Technologien praktische Lösungen. Diese ermöglichen das interaktive Erleben und somit eine Informationsweitergabe im dreidimensionalen Raum.

Ziel des KMU-geführten Projektes aSTAR ist die Entwicklung einer interaktiven VR-Simulation zur virtuell erfahrbaren Vermittlung von Kompetenzen über Arbeitsprozesse und -abläufe rund um die Instandhaltung und eines interaktiven AR-Assistenzsystems zur Unterstützung eines situativen Wissensaustauschs im Arbeitsprozess.

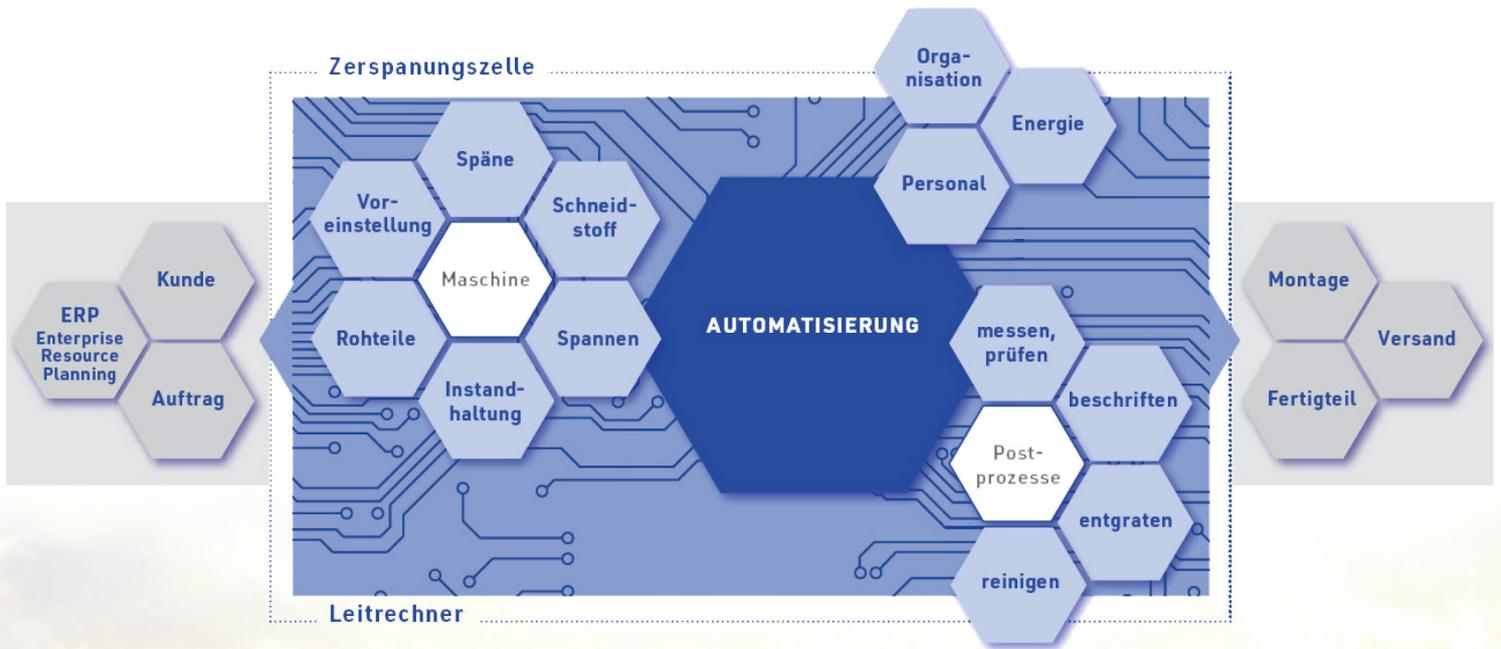
Der Fokus liegt auf der lernförderlichen Arbeitsgestaltung und Technikentwicklung für die Instandhaltungs- und Wartungsprozesse entlang der Wertschöpfungskette. Einerseits soll Wissen von Beschäftigten anderer Abteilungen oder Unternehmen (z.B. IT, Konstruktion etc.) hinsichtlich spezifischer Prozesse und Abläufe bei Wartungsarbeiten hin zu den Instandhaltern fließen, andererseits sollen Abläufe und Tätigkeiten eines Wartungsmitarbeiters für Ingenieure, ITler, Manager etc. nachvollziehbar werden, um so zu verstehen, welche Bedingungen bei der Wartung vorherrschen. Während VR-Simulationen interaktive Lernräume für die Entwicklung und das Training von Kompetenzen darstellen, unterstützt lernförderliche und interaktive AR den Arbeitsprozess selbst punktuell, indem anleitende Inhalte bereitgestellt werden. Die Komplexität der digital vernetzten Tätigkeiten erfordert ein ausgedehntes fachliches sowie Überblickswissen und weitgreifende Kompetenzen, die durch VR- und AR-Maßnahmen wirkungsvoll entwickelt und unterstützt werden können. Diese Maßnahmen des Wis-

senstransfers und der Kompetenzentwicklung müssen dabei, wenn sie erfolgreich und funktional sein sollen, in den Arbeitsprozess integriert und an die praktischen Erfahrungen der Beschäftigten angelehnt werden. Damit kann sich die zu entwickelnde VR und AR nahtlos in bestehende Arbeitsabläufe einfügen und den Arbeitsprozess und die Kompetenzentwicklung passgenau unterstützen. Die VR soll dafür theoretische und praktische Elemente veranschaulichen, um den Transfer von Wissen für eine reale Umsetzung und Anwendung zu fördern. Für diese Übertragung und Möglichkeit zur Entwicklung fachlicher sowie überfachlicher Kompetenzen werden Konzepte lernförderlicher Arbeitsumgebungen und Technikgestaltung für verschiedene Beschäftigtengruppen entlang der Wertschöpfungskette entwickelt. Im Rahmen des Projekts wird darauf aufbauend ein Wissensmanagementsystem für AR

entwickelt. Darüber hinaus ist es auch möglich, die spezifischen Inhalte während der Ausübung von Wartungen selbst zu erstellen. Das System wächst dadurch „beiläufig“ beim Anwenden. Technisch umgesetzt wird: Das Wissensmanagementsystem und die durchgängige Anbindung an AR Endsysteme. Es soll dabei eine möglichst allgemeine Schnittstelle entstehen, um somit viele Endgeräte ansprechen zu können. Im gesamten Projekt steht die nachhaltige Entwicklung der fachlichen sowie technischen VR/AR-Entwicklung unter den Gesichtspunkten von Nicht-Diskriminierung und Gleichberechtigung im Vordergrund. aSTAR wird daher die Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten und die Unternehmen identifizieren, die Kompetenzentwicklung organisatorisch und mit dem Einsatz neuer digitaler Technologien unterstützen, neue Kompetenzen entwickeln und pilothaft in die Betriebspraxis überführen



Zum Start entwickeln wir mit Ihnen
eine **ROADMAP** zur Einführung von
INDUSTRIE 4.0 in der Zerspantung.



„Die Umsetzung zur digitalen Transformation
ist zunächst Chefsache. Der Lenker im Unternehmen
muss die Ressourcen freigeben.“



Mittelstandsorientierte Automation - Wie mache ich es richtig?

Niemand bezweifelt mehr, dass es richtig ist, zu automatisieren. Vielmehr stellt sich die Frage: Wie automatisiere ich richtig? Der Weg zur optimalen Automation - und letztlich einer perfekten Fertigung - ist nicht immer kurz und manchmal auch geprägt von Herausforderungen. Ein kompetenter Automationsberater begleitet Sie auf diesem Weg, hilft Ihnen, unnötige Fehler zu vermeiden und so schnellstmöglich das Beste aus Ihrer Produktion herauszuholen.

Es geht nicht darum, Ihre Mitarbeiter zu ersetzen

Roboter können eine Reihe von Tätigkeiten übernehmen, die bislang von einem Werker erledigt wurden. Dennoch werden Ihre Mitarbeiter hierdurch noch lange nicht überflüssig - im Gegenteil. Sie können für Tätigkeiten mit höheren Qualifikationsanforderungen eingeteilt werden.

Grundsätzlich gibt es drei Wege, um Ihre Produktionsabläufe nachhaltig zu verbessern und Kosten einzusparen.

- Prozessqualität steigern
- Produktqualität verbessern
- Durchlaufzeiten verkürzen

In allen drei Bereichen bieten Automatisierungslösungen sinnvolle Unterstützung. Im Fokus steht dabei in erster Linie, mehr aus Ihren bereits vorhandenen Ressourcen herauszuholen. Gängige Ansätze sind deshalb, die Laufzeiten Ihrer Maschinen zu erhöhen, Störungen zu eliminieren und einzelne Prozessschritte besser aufeinander abzustimmen. Der Mitarbeiter als Prozessexperte wird dabei immer wichtiger. Wiederkehrende Tätigkeiten hingegen können getrost einem anspruchlosen Roboter überlassen werden.

Gute Vorarbeit sorgt für effiziente Abläufe

Bevor Sie mit der Umsetzung Ihres Automationsvorhabens starten, sollten Sie sich zunächst über ein paar entscheidende Punkte im Klaren sein.

Welche Ziele möchte ich erreichen? - Die Möglichkeiten der Automation sind äußerst vielseitig. In der Regel kommen Sie nicht umhin, bei der Konzeption Ihrer individuellen Fertigungslösung gewisse Abwägungen zu treffen. Entscheide ich mich für Preis oder Flexibilität? Ist der Platzbedarf entscheidender als die verfügbare Autonomie? Klare Zielvorgaben helfen Ihnen und Ihrem Automationsberater bei der Ausarbeitung eines optimal auf Ihre Bedürfnis-

se abgestimmten Lösungskonzepts.

Wie sieht mein Gesamtprozess aus? - Gerade im Zeitalter von Industrie 4.0 wird die ganzheitliche Betrachtung Ihrer Prozessabläufe immer entscheidender. Welche Schritte werden im gesamten Wertschöpfungsprozess durchlaufen? Können gewisse Schritte anderweitig ausgeführt oder auch zusammengefasst werden? Wie ist die Teilelogistik gestaltet? Die Verbesserung eines Teilschritts ist wenig sinnvoll, wenn gleichzeitig an anderer Stelle ein neuer Flaschenhals entsteht.

Welches Budget steht für die Umsetzung zur Verfügung? - Die ursprünglichen Vorstellungen scheitern meist weniger an der technischen Machbarkeit als vielmehr an den wirtschaftlichen Möglichkeiten. Überlegen Sie sich deshalb frühzeitig, in welchem finanziellen Rahmen die Umsetzung für Sie sinnvoll ist. Kleinere Anpassungen in der Auslegung (z.B. bei der Definition des Teilespektrums) haben schnell einen merklichen Einfluss auf die zu erwartenden Kosten. Somit lässt sich für fast jedes Budget eine passende Automationslösung finden.

Ist Ihr Unternehmen bereit, zu automatisieren? - Neben den technischen und wirtschaftlichen Aspekten ist der menschliche Faktor bei Ihrem Automatisierungsprojekt nicht zu unterschätzen. Wenn die Umsetzung nicht von allen beteiligten Mitarbeitern getragen wird, kann auch das sinnvollste Projekt scheitern. Sorgen Sie deshalb dafür, dass sowohl Ihre Vorgesetzten als auch Ihre Mitarbeiter von der Wichtigkeit der Umsetzung überzeugt sind. Wir als Automationspartner können Ihnen dabei helfen, unterstützende Argumentationshilfen (Layouts, Simulationen, Wirtschaftlichkeitsrechnungen etc.) zu erstellen. So können durch Wirtschaftspsychologen unterstützte Workshops mit dem gesamten Team die Wege ebnen. Desgleichen kann eine Reifegradanalyse für Ihr Unternehmen erstellt werden.

Der richtige Berater betrachtet mehr als eine Anlage

Ihr Automatisierungspotential beschränkt sich in den wenigsten Fällen auf einen einzelnen Prozess oder nur eine Anlage. Daher ist es von Vorteil, einen Partner an seiner Seite zu haben, der Sie bei den unterschiedlichsten Automatisierungsprojekten durchgehend begleitet. Schon beim zweiten Projekt verringert sich der gemeinsame Abstimmungsaufwand in der Regel erheblich.

Auch sollte die Betreuung und Beratung nicht mit der Auslieferung der Anlage gleich wieder enden. Zum einen ist es beruhigend, sich bei Problemen auf schnelle Hilfe verlassen zu können, zum anderen bleiben Ihre Anforderungen über die gesamte Lebensdauer eines Roboters nicht zwingend dieselben. Ihr Teilespektrum verändert sich, Prozessschritte kommen hinzu oder werden überflüssig. Setzen Sie auf einen verlässlichen Partner mit flexiblen Lösungen und verlängern Sie so den Lifetime-Value Ihrer Fertigungssysteme.

Idee gewinnt Gestalt

REMMEL Consulting gibt Ihrer Idee eine Gestalt und unterstützt Sie gerne bei allen Fragen rund um das Thema Automation und Digitalisierung. Der erfahrene 360°-Blick erfasst alle Pre- und Postprozesse rund um die automatisierte Zerspanung. Unser spezialisiertes Beraterteam berät Sie vor Ort und erarbeitet mit Ihnen gemeinsam Lösungen für Ihre individuellen Herausforderungen und Ziele.

Durch eine mittlerweile jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung standardisierter und kundenspezifischer Automationslösungen können Sie sich sicher sein, dass wir keine belangreichen Aspekte außer Acht lassen. Dies spiegelt sich letztlich im Nutzen und in der Qualität Ihrer Lösung wider.

Wir kümmern uns um Beratung, Schulung und Personalentwicklung innerhalb der Automatisierung und Digitalisierung, sodass Sie mit Hilfe Ihrer Mitarbeiter*innen Ihre Fertigung sorgenfrei und nachhaltig perfektionieren.



Ulrich Remmel



DR. IRENE TEICH

Anforderungen aus Gesetzen und anderen Quellen ableiten in Mensch-„Linguistische KI“- Interaktion

Steigende Anforderungen an den Nachweis von Konformität mit geltendem Recht und Regeln bei gleichzeitig steigender Anzahl an Regelungen und Vorschriften stellt zunehmend auch mittelständische Unternehmen vor große Herausforderungen. Die neue Linguistische KI, die direkt mit Menschen in Sprache kommunizieren kann, ist bereit zur Unterstützung: Quellen finden und auswerten, Anforderungen formalisiert formuliert und in verschiedene Fachsprachen übersetzt liefern und Anforderungen langfristig verwalten über nimmt die Maschine. So lernt der Mensch beim Überarbeiten der Anforderungsvorschläge, worauf es ankommt und konzentriert sich auf das Wesentliche: die Bewertung und Zusammenstellung der relevanten notwendigen Anforderungen.



PROF. DR. ELMAR HOLSCHBACH & DR. IRENE TEICH

Agiles Projektmanagement und Serious Gaming mit dem Puzzlespiel Ubongo

Agiles Projektmanagement wird gerne als Allheilmittel für erfolgreiche Projekte dargestellt. Trotzdem werden immer wieder gescheiterte agile Projekte bekannt. Gerade im Mittelstand kommt es darauf an, sich für ein situationsgerechtes Vorgehen im Projektmanagement zu entscheiden. In diesem Workshop werden daher die Unterschiede zwischen klassischem und agilem Projektmanagement erlebbar und greifbar gemacht. Dazu wird die Methode des Serious Gaming genutzt. Außerdem erfahren Sie, wann agiles Projektmanagement Vorteile bietet und was auf die Entscheider zukommt, wenn sie sich für ein agiles Vorgehen in Projekten entscheiden.

Branchenorientierte Lösungen

Automotive



Schrauben, Federn, Drahtbiegeteile



Maschinen- / Anlagenbau



Metallverarbeitung allgemein



CNC-(Kunden-)Teilefertigung



Werkzeug- und Formenbau



Handel



AVENTUM-Gruppe - mehrere Unternehmen, EIN Ziel!

Branchenorientierte PPS- / ERP-Lösungen

EDI-Lösungen

Aus- und Weiterbildung

APS - Fertigungsplanung und -optimierung

AVENTUM GmbH
Spandauer Strasse 46
57072 Siegen
Mail: info@aventum.de
Tel: +49 271 40582 0
Fax: +49 271 40582 29
www.aventum-gruppe.de

Die Region Südwestfalen gilt als eine der ältesten Industrieregionen Mitteleuropas. Der Kreis Siegen-Wittgenstein ist beispielsweise eine der erfolgreichsten Maschinenbauregionen in Deutschland und besitzt gemeinsam mit den vier weiteren südwestfälischen Kreisen Olpe, Soest, Hochsauerland und Märkischen Kreis die höchste industrielle Dichte in NRW. Die drei großen Industriebereiche Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen und Maschinenbau erwirtschaften drei Viertel des gesamten Industrieumsatzes und stellen etwa zwei Drittel der gesamten Industriebeschäftigung in der Region dar. Für eine nachhaltige Entwicklung Wirtschaftsstandort Südwestfalen ist es von zentraler Bedeutung dieses erhebliche Potential mittels einer gezielten Digitalisierungsstrategie weiterzuentwickeln.

Dabei gilt aktuelle Trends und technologische Innovationen mit den Stärken der Regionen und der ansässigen Unternehmen zu verbinden. Die Nutzung neuer Technologien, wie KI-Systeme, Big-Data-Analysen oder vollautomatisierter, autonomer Industrie-4.0-Anlagen bringen zwar initial Kostensenkungen und Einsparpotentiale mit sich, jedoch dürfen diese Transformationen nicht zur „Gleichmachung“ von Unternehmen führen und dem Verlust von Prozesswissen führen. Vielmehr müssen im Zuge Automatisierung und der Digitalisierung die Kompetenzen der Unternehmen durch geeignete Werkzeuge gesichert und weiterausgebaut werden, sodass auch in nachfolgenden Generationen die Weiterentwicklung und Innovationsfähigkeit unserer Unternehmer erhalten bleibt.

Damit eben diese Innovationsfähigkeit erhalten bleibt, müssen Unternehmen sich mit den Möglichkeiten neuer Technologien und Ansätze beschäftigen, um abzuschätzen, inwiefern neue Trends die eigenen Prozesse und das eigene Geschäftsfeld verändern oder welche Möglichkeiten diese bieten, sich selbst Marktvorteile zu erarbeiten. Dies ist jedoch im Alltag nicht ohne weiteres leistbar. Jedoch bietet hier die Kooperation mit anderen Unternehmen, Verbänden und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit Synergien zu nutzen und so die Potentiale für das eigene Unternehmen schneller und leichter zu identifizieren.

An dieser Stellen setzen Netzwerke wie das ZDW Südwestfalen

und das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen an. Anhand von Beispielen aus diesen Netzwerken werden verschiedene Lösungen und Vorgehensweisen vorgestellt, wie die Digitalisierung erfolgreich in mittelständischen Unternehmen der Region etabliert werden kann. Auf Basis dreier Beispiele aus dem Bereich der digitalen Datenerfassung sollen die Potentiale für Unternehmen der Regionen dargestellt werden:

1. Ein Beispiel zur Entwicklung euer Geschäftsbereiche auf Basis neuer Möglichkeiten der Datenerfassung:
Wie können bspw. Maschinen- und Anlagendaten einfach erfasst werden ohne das ganze Anlagen ausgetauscht werden müssen? Wie können Anlagen einfach durch Retrofitting modernisiert werden?
2. Das Aufdecken von Verbesserungspotentialen durch das Bereitstellen und die erleichterte Analyse von Daten durch die Mitarbeiter.
Wie mache ich Daten nutzbar? Warum ist es wichtig Daten in einfacher Weise für unterschiedliche Mitarbeiter und Aufgaben bereitzustellen?
3. Die Möglichkeiten Prozesse auf Basis von Daten zu verbessern und so Potentiale zu heben, die bislang nicht greifbar waren:
Können wir Fehler frühzeitig im Prozess feststellen? Können wir Wartungen vorhersagen oder Wartungszyklen verlängern? Können wir Mitarbeiter in die Lage versetzen Abläufe nachhaltig zu verbessern?

Zudem sollen diese Beispiele nicht nur dazu dienen, die punktuellen Fortschritte und Innovationen der Region darzustellen, sondern es soll auch ein Einblick gegeben werden, wie sich aus diesem Beispiel neue Netzwerke bilden können und wie sich weitere Unternehmen der Regionen in solche Netzwerke einbringen können. Wie der Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen aussehen kann, soll an einem praktischen Beispiel und der Plattform digital.NETZWERK (<https://netzwerk.zentrum-digitalisierung.de>) erläutert werden.

Vom Hidden Champion zum digitalen Pionier - Digitalisierungsbeispiele aus Südwestfalen



.....
Unternehmen im Wandel: Von analogen Stärken zu digitalen Chancen

LL.M. ANNA-
MAGDALENA
SEUFERT

.....
**Digitalisierung und
Mittelstand:**
.....

**Herausforderungen
der Datenwirtschaft
aus rechtlicher
Perspektive**

Bei dem Begriff der Datenwirtschaft denken viele nach wie vor an die großen Player wie die Internetriesen Google, Facebook oder Amazon. Und ganz klar, dies sind sicherlich prägende Unternehmen, die Entwicklungen vorantreiben und oft auch Möglichkeiten haben, die dem klassischen Mittelstand eher verwehrt bleiben. Dennoch sind auch für den Mittelstand die im Zusammenhang mit der Digitalisierung entstehenden Chancen sehr vielfältig: Von der Effizienzsteigerung durch die Digitalisierung von Produktionsanlagen über den Einsatz von Künstlicher Intelligenz und die Geschäftsfelderweiterung durch digitale Güter oder Dienstleistungen rund um Daten bis hin zur Sharing Economy.

Nach der individuellen Beantwortung der Frage der individuellen Sinnhaftigkeit und Machbarkeit des Einsatzes neuer Instrumente und Techniken wartet jedoch oft noch eine weitere Hürde: Die der rechtlichen Auswirkungen. Denn die Bandbreite der rechtlichen Fragestellungen ist wahrscheinlich genauso groß wie die der Optionen der Digitalisierung. Gerade das Zusammenspiel von physischen und virtuellen Systemen wirft ganz neue Fragen auf und verlangt eine neue Definition des Rechtsverhältnisses „Mensch und Maschine“ im weitesten Sinne – sei es auf der arbeitsrechtlichen Ebene, oder auch in der (Rechts-)Beziehung zum Kunden. Aber auch in weiteren Bereichen entstehen neue Fragen und entsprechende Überlegungen zur Problemlösung: Zum Beispiel hinsichtlich der Klärung von Eigentumsverhältnissen, der Existenz von Schutzrechten, der Verwertbarkeit, zur Haftung und dem Wettbewerbsverhältnis zu anderen Unternehmen. Diese Fragen mit in vielen Fällen größter wirtschaftlicher Bedeutung oder grundrechtlicher Relevanz sind für viele kleinere und mittlere Unternehmen ungleich schwerer zu überblicken, als für große Firmen mit eigener Inhouse-Rechtsberatung. Insbesondere auch deshalb, weil die jeweiligen Regelungen häufig sehr neu sind und/oder mangels allgemeingültiger Lösungen kein Modell kopiert werden kann.

gang mit Daten (sowohl personenbezogen als auch sensorgeneriert): Einmal hinsichtlich des Personendatenschutzes und zum anderen mit Blick auf den Status von Daten als Geschäftsgeheimnis. Nach der Abgrenzung der verschiedenen Arten von Daten geht es daher um Fragen wie z.B.:

1. Welche Daten sind in welchem Umfang nutzbar?
2. Sind Daten wie Öl?
3. Was ist bei der Verarbeitung von Personendaten im geschäftlichen Umfeld und in Bezug auf Mitarbeiterdaten zu berücksichtigen?
4. Was sind die ersten Erkenntnisse nach 1,5 Jahren DSGVO?
5. Wem gehören eigentlich Daten, die durch Maschinen erzeugt wurden?
6. Wer darf diese Daten nutzen? Und wie kann man Datensätze am besten davor schützen, dass Unberechtigtem darauf zugreifen?
7. Was ist im Umgang mit Wettbewerbern und Daten zu beachten und wie können Kooperationen trotzdem rechtmäßig umgesetzt werden?

Dieser Überblick stützt sich dabei besonders auf besonders aktuelle Fragestellungen der unterschiedlichen Bereiche des Datenwirtschaftsrechts (Datenschutzrecht, Arbeitsrecht, Datenrecht, Vertragsrecht, Wettbewerbsrecht u.v.m.). Die verschiedenen berücksichtigten Szenarien werden anschaulich anhand einiger Beispiele illustriert.

Anna-Magdalena Seufert, LL.M. ist Wirtschaftsjuristin und aktuell im Rahmen des Kompetenzzentrums Mittelstand 4.0-Siegen an der Juniorprofessur für Bürgerliches Recht und Immaterialgüterrecht der Uni Siegen angestellt. Forschungsschwerpunkte der Juniorprofessur sind neben Fragen des Datenschutzes weitere im Rahmen der Datenwirtschaft entstehende Fragen – wie z.B. die rechtliche Zuordnung von Daten.

Der Vortrag von Anna-Magdalena Seufert, LL.M. konzentriert sich besonders auf den Um-



DIE 2. WELLE DER KI - WO IST SIE?

Haben Sie schon mal überfolgende Fragen nachgedacht?

- Warum gibt es GPS, aber immer noch nicht die europäische Variante?
- Warum gibt es die Google Suchmaschine in USA und nichts Vergleichbares in Europa?
- Warum gibt es Siri, aber nicht Sigi (Siegener Variante von Siri)?
- Warum fahren Google und Uber mit selbstfahrenden Autos, aber sonst niemand?
- Warum macht Google einen Siegeszug nach dem anderen in den Computerspielen wie Go, StarCraft, League of Legends etc., aber niemand in Europa?

In den 60-er Jahren des vorigen Jahrhunderts gab es schon einmal eine erste euphorische Welle der Künstlichen Intelligenz --- welche krachend gescheitert ist. Bei der zweiten Welle soll diesmal alles anders sein. Zumindest ist sie besser vorbereitet. Erst die Digitalisierung, dann 5G und schlussendlich die KI. Es klingt eigentlich ganz logisch. So wie einst der Webstuhl einfache mechanische Arbeiten automatisiert hat, so werden in naher Zukunft eher geistige Tätigkeiten von schnellen und klugen Algorithmen übernommen. Damit sie aber überhaupt in das Geschehen eingreifen können, brauchen sie Daten und die Möglichkeit physische Veränderungen herbeizuführen. Also werden alle Prozesse im Rechner abgebildet und alle Maschinen können computer-gesteuert über Internet arbeiten. 5G sichert den Internetzugang auch auf mobilen Plattformen. Alles zusammen nennt sich dann Industrie 4.0.

Im Vortrag wird der Versuch unternommen, alle Buzzwords einmal beiseite zu schieben und darzustellen, wo wir uns eigentlich im Bereich der künstlichen Intelligenz befinden. Müssen wir wirklich befürchten, dass Algorithmen uns Menschen immer mehr überflüssig machen? Kommt da überhaupt eine 2. Welle der KI auf uns zu, und wenn ja, wo ist sie denn? Man sieht sie so schlecht. Zu diesem Zweck wird im Rest des Vortrags zwischen „echter KI“ und „KI-light“ unterschieden.

Eine ganz andere Frage ist zudem, inwieweit Künstliche Intelligenz in Festland-Europa eigentlich konkurrenzfähig ist. An diesem Punkt

zeichnet Herr Prof. Lorenz ein düsteres Bild und argumentiert, dass die zentral gesteuerte Forschungsstimulation „von oben“ seiner Ansicht nach Fehlanreize setzt, die am eigentlichen Kernproblem vorbeigehen. Das Bewusstsein für das Kernproblem und für technische Prozesse allgemein ist zudem in der Gesellschaft völlig unzureichend. Es sollte so sein, dass wir als Gesellschaft die Wissenschaft haben, damit wir bei technologischen Fragestellungen, wie z.B. der KI, verstehen, wie die Dinge im Innersten funktionieren --- damit wir sie bewerten können. Und dann sollte eine Gesellschaft entscheiden, ob sie diese Technologie nutzen möchte. Im Moment läuft es aber anders herum. Keiner weiß was KI ist, aber alle wollen es nutzen. Alexa ist bestimmt eine tolle Erfindung, aber warum beschwert sich jemand, wenn er feststellt, dass das Gerät „lauscht“?

Zum Schluss erläutert Herr Prof. Lorenz, was das SMI bei der KI-Forschung für die Region leisten kann und was auch die Region leisten kann und muss, um dem SMI zielführende KI-Forschung, „Aufholforschung“, zu ermöglichen.

Prof. Dr. Ulf Lorenz ist Leiter des Lehrstuhls Technologiemanagement an der Universität Siegen. Er hat in Informatik mit algorithmischem Schwerpunkt promoviert (2001) und habilitiert (2006). Ein inhaltliches Highlight im Bereich der (KI-)Algorithmen ist, dass Chrilly Donninger und Ulf Lorenz 2005 den 10-jährigen Wettstreit „man-vs-machine“ im Computerschach zugunsten der Maschinen beendet haben, vergleichbar mit dem Sieg von AlphaGo im Go-Spiel 2016. Im DFG Projekt „Fortgeschrittene Algorithmen und Heuristiken zur Lösung Quantifizierter Gemischt-Ganzzahliger Linearer Programme“ wird diese Forschung im Bereich Optimierung fortgesetzt. Des Weiteren ist Herr Lorenz in diversen Programmkomitees tätig, u.a. bei der IJCAI 2018 (International Joint Conference on Artificial Intelligence) und der AAAI 2019 (National Conference on Artificial Intelligence), den führenden KI-Konferenzen der Welt.

Zwischen 2008 und 2014 war Herr Lorenz wissenschaftlicher Mitarbeiter und Privatdozent in der Mathematik und im Maschinenbau an der TU Darmstadt, bevor er 2014 den W3 Ruf an die Universität Siegen in der BWL annahm. Dort ist er zugleich kooptiertes Mitglied der naturwissenschaftlichen Fakultät. Als Vorstandssprecher des Siegener Mittelstandsinstituts SMI ist er gemeinsam mit der regionalen Industrie in der angewandten Forschung aktiv



Desoutter



Industrial Tools

ERLEBEN SIE DESOUTTER 4.0 IN DER MONTAGE

Pivotware heißt unsere neue, flexible Lösung zur Prozessabsicherung in der Fertigung. Das System kann als Werker-Assistenz an einzelnen Montage-Arbeitsplätzen eingesetzt werden oder auch die Prozesse eines kompletten Werkes steuern und überwachen.



Desoutter GmbH | Edmund-Seng-Straße 3-5 | D-63477 Maintal

Tel. +49 (0) 6181 411-0 | Fax +49 (0) 6181 411-184 | desoutter.gmbh@desouttertools.com | www.desoutter.de

Smart Factory aus praktischer Sicht der Montage

ANDRÉ
PÖPPE

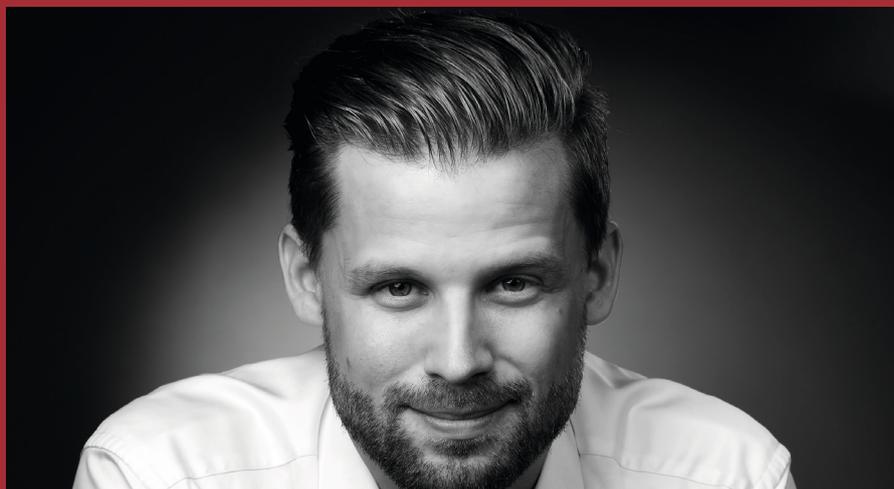
Was ist die Smart Factory? Was sollte ich über sie wissen, auf welchen Nutzen kann ich bereits heute hoffen und vor allem: Was soll ich tun, um meine Fertigung in eine Smart Factory zu transformieren?

Der Begriff der Smart Factory ist schillernd. In der Theorie ist sie ein Kernelement des Paradigmas „Industrie 4.0“ zur Digitalisierung der produzierenden Wirtschaft. Was aber bedeutet dieser Begriff? Enthält er Substanz oder dient er nur als reißerisches Schlagwort? Welche marktreifen Technologien gibt es bereits, mit welchen kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) die eigene Produktion digitalisieren können? Welche Nutzenaspekte kann der deutsche Mittelstand von seiner „Smart Factory“ erwarten?

Mehr und mehr erkennen Unternehmen die Notwendigkeit, Nutzeneffekte aus digitalisierten Technologien für sich selbst nutzbar zu machen. Jedoch bestehen weiterhin Unsicherheiten bezüglich der grundlegenden Terminologie, verfügbarer technischer Lösungen, deren Einführung und Nutzenbewertung. Dies hemmt besonders KMU daran, den ersten Schritt in Richtung digitaler Zukunft zu wagen. André Pöppe, Produktmanager der Desoutter GmbH, hat zahlreiche Unternehmen auf dem Weg der Digitalisierung der eigenen Montage begleitet. Ausgehend vom Begriff der Smart Factory zeigt er in seinem Vortrag auf, welche Elemente bereits heute verfügbar und welche Nutzendimensionen für KMU damit erschließbar sind. Zur Veranschaulichung geht Pöppe dabei auch auf Beispiele aus seiner betrieblichen Praxis ein. Zudem wird die „Desoutter-Smart-Fac-

ne“ erklärt, welche den Besuchern als Exponat zur Verfügung steht.

Das Maintaler Unternehmen Desoutter hat mit der „Desoutter-Smart-Fac-Line“ zudem einen einzigartigen Demonstrator geschaffen, welcher die digitale Zukunft der Montage praktisch erfahrbar macht. Besucher der Südwestfalen Digital können aus 24 Varianten ein Fahrzeug wählen und dies über fünf vernetzte Stationen hinweg selbst fertigen - prozesssicher und transparent. Während das Werkerassistenz-System den Besucher variantengerecht über den aktuellen Arbeitsschritt informiert, stellen intelligente Schraubensysteme sicher, dass das Anzugsmoment stets den Vorgaben entspricht. Fehlerhafte Verschraubungen und die Entnahme falscher Teile werden identifiziert und können sofort berichtigt werden. Das integrierte Liniensteuerungssystem zeigt dem Besucher, dass vergessene Arbeitsschritte nicht erst in der Endkontrolle erkannt werden müssen. Die detaillierte Analyse des Geburtszertifikats des eben selbst montierten Fahrzeugs erlaubt das Potential der Traceability für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu erahnen. Besucher der Südwestfalen Digital sind eingeladen, aus dem Vortrag gewonnene Erkenntnisse und Prinzipien anhand der „Desoutter-Smart-Fac-Line“ hautnah zu erleben.





OPEN.INC

Mit „digitalen Daten“ arbeiten - Transparenz und Effizienz durch die digitale Transformation

Daten sind seit längerem die Grundlage jeglichen unternehmerischen Denkens und Handelns und zur Durchführung verschiedener Unternehmens- und Arbeitsprozesse verwendet werden. Klassischerweise erfolgen die Erfassung, Analyse und Weiterverwendung manuell durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (bspw. händisches Messen, Aufschreiben und Berechnen) bzw. durch die Verwendung von alltäglichen Programmen wie zum Beispiel Microsoft Excel.

Durch die fortschreitende Digitalisierung existieren zunehmend neue Ansätze, um digitale Technologien in den Arbeitsalltag von kleinen und mittleren Unternehmen zu integrieren und dabei werden vor allem Daten zunehmend digital und kontinuierlich erfasst: Maschinen melden digital Zustandsinformationen, Energieverbräuche sind in Echtzeit verfügbar und Unternehmenskennzahlen werden in einer Da-

tenbank nachhaltig gesichert. Um die Mehrwerte aus diesen Daten zu erhalten, müssen diese analysiert werden. Dabei verstehen wir unter Datenanalyse, dass Daten mithilfe verschiedener Techniken umstrukturiert, geordnet, kombiniert und dargestellt werden, sodass die Ergebnisse als Grundlage zur Problemlösung dienen kann. Um digitale Daten aber analysieren zu können, existieren zunächst zahlreiche Herausforderungen: Wie bekomme ich Zugriff auf Daten aus verschiedenen Quellen? Wie kann ich die unterschiedlichen Daten konsolidieren und wo kann ich diese frei explorieren?

Zusätzlich wird es immer wichtiger die Kompetenzen im Bereich der „Datenarbeit“ zu besitzen: Wie gehe ich mit Rohdaten um? Wie definiere ich datenbasierte Ziele? Wie verwende ich welche Daten und welche Visualisierungen sind am besten geeignet, um meine nötigen Informationen zu erhalten?

Typische datenbasierte Anwendungsbeispiele sind beispielsweise die Identifizierung von Energieverbrauchslastspitzen. Energieverbräuche werden mit Maschinenzustandszeiten verglichen, um beispielsweise Ursachen für Lastspitzen zu erkennen. Aber auch das Offenlegen von ineffizienten Prozessen kann durch den Vergleich von Maschinenzuständen, Produktionsplänen, Wartungsintervallen und Verbräuchen analysiert werden. Daneben gibt es noch viele weitere Anwendungsmöglichkeiten, wie die Optimierung von Auslastungen, das Erkennen von Verschleißerscheinungen oder der Auswertung von Leistungskennzahlen, die durch digitale Daten und geeignete Analysen möglich werden.

Die Fragestellung die durch Daten beantwortet werden sollen, können grundsätzlich in vier Bereiche unterteilt werden: Muster-

erkennung (wo können Abläufe in Daten widergefunden werden), Beziehungen zwischen Daten (welche Daten beeinflussen andere), Trends (wo entwickeln sich die Daten hin) und Zustände (wie ist der aktuelle Stand). Je nach Ziel (Verstehen, Veränderung, Zusammensetzung, Vergleich, etc.) ergeben sich dadurch geeignete Vorgehenshinweise, um die notwendigen Informationen zu erhalten.

Eine zentrale Rolle spielen dabei die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Unternehmen. In der Interpretation von Daten ist häufig explizites Kontextwissen notwendig, um die Daten mit Prozessen, Abläufen oder Verfahren in Verbindung zu bringen und die richtigen Schlüsse zu ziehen. Den Mitarbeitern wird damit eine bedeutende Rolle zu Teil. In dem Zuge gibt es keine fertigen Lösungen für Problemfälle, es bedarf viel mehr an richtigen Werkzeugen, um diese Aufgaben anzugehen und Mehrwerte für das eigene Unternehmen zu generieren.

Ein Tool welches Unternehmen bei der „Datenarbeit“ unterstützt ist das Open Source Framework open.DASH. Das Framework erlaubt es verschiedene Datenquellen in ein einheitliches Format zu vereinen und frei mit den Daten zu arbeiten. Es bietet den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedene Möglichkeiten Daten individuell zu kombinieren, visualisieren und anzureichern. Zudem können personalisierte Datensichten gespeichert und über ein Dashboard kontinuierlich überwacht werden.

In dem Vortrag werden einige Grundlagen zur Arbeit mit digitalen Daten aufgezeigt und spielerisch motiviert. Zudem wird das Open Source Framework open.DASH vorgestellt sowie deren Anwendungsmöglichkeiten beispielhaft dargestellt.



Nico Castelli

Cyber-physische Unterstützung der Mensch-Maschine-Interaktion im Rüstprozess

Der zunehmende Bedarf an individuellen und kundenspezifischen Produkten zwingt Unternehmen niedrigere Stückzahlen zu produzieren. Infolgedessen steigen im Vergleich zur traditionellen Massenproduktion sowohl der Anteil der Rüstzeiten als auch die Teilepreise. Insbesondere bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen stellen die Rüstprozesse einen manuellen Arbeitsgang mit hoher Komplexität dar, wodurch qualitative Schwankungen der Produkte entstehen. Komplexe Fertigungstechnologien – wie beispielsweise im Rohrbiegeprozess – führen dazu, dass der/die Mitarbeiter/in mit Informationen überlastet wird. Durch den vorliegenden Vortrag werden Ergebnisse des EFRE-geförderten Projekts „Cyberrüsten 4.0“ mit der Zielsetzung vorgestellt, entwickelte cyber-physische Elemente vorzustellen und darzulegen, welche die zum Rüsten benötigten Informationen und Feedbackformen darstellen, um den/die Mitarbeiter/in bei Rüstprozessen zu unterstützen. Es wird ein mentales Modell skizziert, das auf Basis einer Designfallstudie entwickelt wurde. Dieses mentale Modell wird durch Nachfolgestudien erweitert, die sich mit den Einflüssen von Vertrauen der Mitarbeiter sowie von formellen und informellen Hierarchien auf die Qualität des Wissenstransfers am Arbeitsplatz beschäftigen.

Der vorwiegend manuelle Rüstvorgang umfasst sowohl mechanische als auch nicht-mechanische Arbeitsanteile. Vor dem eigentlichen Rüstprozess sind vorbereitende Tätigkeiten, z.B. die Bereitstellung von Hilfs- und Montagehilfsmitteln, notwendig. Das anschließende mechanische Umrüsten umfasst die Demontage des Werkzeuges des vorherigen Produktionsvorgangs und die nachfolgenden Montage des neuen bzw. aktuellen Werkzeugsatzes und wurde im Projekt als „Statischer Rüstvorgang“ identifiziert. In der Umsetzung sind Werkzeugwechsel durch teilweise hohe Komplexität gekennzeichnet, die durch die Anzahl der zu wechselnden Komponenten sowie durch die Werkzeugzusammensetzung des vorherigen Auftrages bestimmt ist. Klassisch ist der mechanische Ablauf durch eine Rüstanweisung dokumentiert und vorgegeben. In der Regel beschreiben diese Anweisungen allerdings nicht die exakte artikelspezifische und entsprechend maschinengebundene Montage- und Demontageoperation des jeweiligen Werkzeuges. An dieser Stelle greift die hier als Demonstrator vorgestellte HoloLens aus dem Bereich der Augmented Reality (AR), mit der durch Hologramme der Rüstprozess sowohl bei der Aufzeichnung als auch bei der Umsetzung unterstützt wird.

Mit dem Aufbau des Werkzeuges ist der Statische Rüstvorgang abgeschlossen. Die vorgenommenen Rüstbeobachtungen zeigen, dass

vor dem Start der Serienproduktion versuchsweise mehrere Einstellungen getätigt werden müssen, um durch Annäherung diejenigen Parametereinstellungen der Maschine zu bestimmen, die sich aus den Qualitätsansprüchen des gefertigten Produktes ergeben. Diese Korrekturschleife wird mehrmals durchlaufen, um die erforderliche Qualität, die in der Zeichnung festgehalten ist, sicherzustellen. Einfluss auf die Qualitätskriterien haben verschiedene Faktoren, die in ihrem Zusammenspiel nicht eindeutig zu kennzeichnen sind. Laut Aussagen der befragten Maschinenbediener sind Charzenschwankungen des Materials sowie tribologische Veränderungen der Werkzeuge und der Maschine ausschlaggebende Elemente. Eine Kombination dieser Einflussfaktoren führt zu einer sehr geringen Wiederholhaftigkeit gleichartiger Rüstvorgänge, wodurch kontinuierliche Anpassungen der einzelnen Einstellparameter an den Maschinenachsen erforderlich werden. Die empirische Untersuchung zeigt diesen Zusammenhang als einen „Dynamischen Rüstvorgang“, der bei artgleichen Rüstvorgängen laufend variiert und damit eine große Herausforderung an den Einrichter stellt, da klassisch keine Systematisierung vorliegt.

Sowohl der Statische Rüstvorgang als auch der Dynamische Rüstvorgang stellen hinsichtlich ihrer Komplexität hohe Anforderungen an die Bediener. Der Vortrag gibt einen Einblick in ein mentales Modell das dabei durch den Einrichter aufzubauen ist. Im Vordergrund stehen dabei die empirisch festgestellten Haupteinflussfaktoren, die die Performance eines Rüstvorgangs bestimmen. Im Vordergrund dieses mentalen Modells steht die Unterstützung eines Wissensaustauschs, an dem Einrichter, Bediener und Produktionsplaner beteiligt sind. Offenkundig zeigen die empirischen Befunde, dass neben formalisiertem explizitem Wissen, z.B. in Form von Rüstanweisungen und Zeichnungen, auch implizites Wissen eine erhebliche Rolle bei der Durchführung spielt.

Das vorgestellte Modell der Haupteinflussfaktoren wird im Vortrag durch neue Forschungsergebnisse ergänzt. Qualitative Studien zeigen so, dass Vertrauen einen bedeutenden Einfluss auf den Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern als auch zwischen Mitarbeitern und Cyber-Physischen Produktionssystemen nimmt. Bei dem Wissenstransfer zwischen Mitarbeitern zeigt sich, dass Wissen aus verschiedenen Gründen nicht weitergegeben wird. Insbesondere der Austausch von implizitem Wissen stellt Herausforderung dar. Ein AR-System kann hier durch seine Videoaufzeichnungsfunktion und seine Fähigkeit zum Remotezugriff einen Beitrag zu Explizierung von Wissen leisten. Als weiterer Problemzettel stellt sich das Vertrauen in Kompetenzen (competence based trust) dar, wodurch die Bereitschaft sinkt, Auf-

gaben an Mitarbeiter zu delegieren. Besondere Relevanz zeigt das Problem der Teamarbeit. Der Wissensaustausch innerhalb von Gruppen zeigt sich im Befund als intensiver als zwischen den Gruppen. Es muss also von der Existenz von Gruppendenken ausgegangen werden. Der Einsatz eines AR-Systems kann an dieser Stelle durch Herauslösung des Problembezugs und eine teilweise Entpersonifizierung des Wissens zu einer Verbesserung führen. Dementsprechend ist auch der Einfluss auf die Akzeptanz eines AR-Systems bzw. das Vertrauen in eine solche Technologie zu diskutieren.

Eine intensivere Betrachtung des Problems des Wissensaustauschs zwischen und in Gruppen führt zur Beobachtung des Einflusses von Hierarchien in der Produktionsumgebung. Auch an dieser Stelle ist dabei begrifflich zwischen implizitem und explizitem Wissen zu trennen. Nach Lathi ist von einem Kontinuum zwischen beiden Wissensformen auszugehen. Zunächst zeigt die Studie, dass bei einem Wissensaustausch neben situativem Wissen auch Erfahrungswissen ausgetauscht werden muss. Der Austausch von implizitem Wissen dient entsprechend der qualitativen Studie besonders der Verbesserung von Arbeitsabläufen. Ein wesentlicher Befund der Studie ist, dass Hierarchien sich als formell oder informell zeigen und sich dabei gegenseitig kompensieren. Informelle Hierarchien zeigen sich insbesondere dann, wenn Mitarbeiter sich hinsichtlich des verfügbaren impliziten Wissens unterscheiden und Selbstpositionierungsprobleme aufbauen. Ein AR-System bietet deshalb die Möglichkeit, durch Bereitstellung von implizitem Wissen diesen Tendenzen entgegenzuwirken. Eng damit verknüpft ist das Ergebnis zu sehen, das die Angst, an persönlichem Wert zu verlieren, einen negativen Einfluss auf den Wissensaustausch hat. An dieser Stelle ist wiederum zu hinterfragen, ob eine Entpersonifizierung von Wissen in einem AR-System auch negative Folgen haben kann.



Prof. Dr. Marcus Schweitzer

Industrie-4.0-fähiges Zukunftsmodell für Datenbasierte Dienste

Die Firma CLOOS beschäftigt sich schon lange mit der Aufzeichnung von Schweißprozessdaten. Entsprechende proprietäre PC-Softwarelösungen sind verfügbar. Diese genügen jedoch nicht mehr den Anforderungen an smarte und leicht vernetzbare Anlagen. Deshalb wurde Ende 2017 ein interdisziplinäres Team mit Mitarbeitern aus allen Steuerungsbereichen gegründet (Robotik, Schweißgeräte, SPS), um ein Industrie-4.0-fähiges Zukunftsmodell für datenbasierte Dienste zu erarbeiten. Da alle Steuerungssysteme in-house entwickelt werden, bietet dies eine ideale Basis für unsere Kunden.

Anfang 2018 wurde nach einer Marktanalyse entschieden, eine Eigenentwicklung auf Basis einer anlagennahen Edge-Gateway Struktur umzusetzen. Dazu sollen die anfallenden Maschinen- und Anlagendaten von integrierten Gateways erfasst, verarbeitet und weitergereicht werden.

Im gemeinsamen Projekt hat das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen das Unternehmen dabei unterstützt, die angemessene Architektur für ein solches Gateway zu entwickeln und zum Beispiel auf offene Lösungen, Standardtechnologien und Protokolle hingewiesen.

Die Entwicklung erfolgte durch die Firma CLOOS selbst. Dafür wurden auch Konzepte aus dem von der Universität Siegen entwickelten Datenvisualisierungswerkzeug open.DASH übernommen.

Seit Ende 2018 bieten wir unseren Kunden automatisierte Anlagen mit dem CLOOS Gateway C-Gate "Industrie 4.0 enabled" an.

Das neue C-Gate ermöglicht ein bedarfsorientiertes Management von Schweiß- und Roboterdaten. In dem ganzheitlichen Informations- und Kommunikationstool werden sämtliche Daten zentral erfasst und verarbeitet. Die anwenderspezifische Darstellung der Informationen ermöglicht eine detaillierte Visualisierung, Auswertung und Weiterverarbeitung der gesammelten Betriebs- und Schweißprozessdaten. Das neue System besteht aus der anlagennahen Hardware und den Softwaremodulen Produktion, Qualitätsmanagement und Service. Mit dem Produktions-

modul können Anwender die Performance und Wirtschaftlichkeit ihrer Roboteranlagen darstellen, Engpässe lokalisieren und die Effizienz steigern.

Das Modul ermöglicht ein umfassendes Online-Monitoring der Roboteranlagen mit einem detaillierten Reporting zur Verfügbarkeit, Leistung und Qualität. Schwachstellen im Produktionsablauf werden frühzeitig erkannt. Darüber hinaus reduzieren sich etwaige Anlagenausfälle oder Wartezeiten durch Rüsten und Einrichten sowie sonstige Leerlaufphasen deutlich. Das neue C-Gate kann an bestehende Industrie-4.0-Umgebungen angebunden werden. Über standardisierte Schnittstellen können die Daten an übergeordnete IT-basierte Lösungen wie beispielsweise MES- und Cloud-Anwendungen oder andere Systeme übergeben werden.

CLOOS: Roboter- und Schweißtechnologie aus einer Hand

Seit 1919 gehört die Carl Cloos Schweißtechnik GmbH zu den führenden Unternehmen der Schweißtechnik. Mit rund 750 Mitarbeitern weltweit werden Fertigungslösungen in der Schweiß- und Robotertechnik für Branchen wie Baumaschinen, Schienenfahrzeuge, Energie-, Automobil- und Agrarindustrie realisiert. Die modernen CLOOS-Schweißstromquellen QINEO gibt es für eine Vielzahl an Schweißverfahren. Mit den QIROX-Robotern, Positionierern und Vorrichtungen entwickelt und fertigt CLOOS kundenspezifische, automatisierte Schweißanlagen. Die besondere Stärke von CLOOS in der breit angelegten Kompetenz. Denn – angefangen von der Schweißtechnik über die Robotermechanik und -steuerung bis hin zu Positionierern, Software und Sensorik – bei CLOOS kommt alles aus einer Hand.

Im Fokus steht dabei die Prozesskompetenz beim Schweißen und Schneiden unterschiedlichster Materialien und Bauteile. CLOOS bietet seinen Kunden individuelle Lösungen, abgestimmt auf Produkt- und Fertigungsanforderungen – entweder in Verbindung mit flexibel konfigurierbaren Schweißstromquellen oder im Rahmen hochintegrativer automatisierter Bahnschweißanlagen.



Ralf Pfeifer





.....

**Digitalisierung
für betriebliche
Gesundheitsförderung:
Chancen kennenlernen,
Interessen formulieren,
Projekte befruchten!**

In dem Workshop werden die Teilnehmer Möglichkeiten kennenlernen, wie Digitalisierung Beiträge leisten kann zur betrieblichen Gesundheitsförderung und an welchen Projekten im Rahmen des Kompetenzzentrums Mittelstand 4.0 sie mitwirken können. Auf dieser Basis werden in Kleingruppen Interessen und Bedürfnisse formuliert und in konkrete Gestaltungsvorschläge überführt. Diese werden dann im Plenum diskutiert und soweit möglich in eine konkrete Roadmap überführt. Der Workshop ist Teil des Umsetzungsprojektes "Digitalisierung für betriebliche Gesundheitsförderung". Interessierte Unternehmen werden daher auch das Projekt kennenlernen und sind, soweit sie nicht ohnehin schon Teil des Projektes sind, zu einer aktiven Mitwirkung eingeladen. Details hierzu können im Kontext des Workshops ebenfalls geklärt werden.

Die Innovationsmanufaktur GmbH arbeitet seit dem Jahr 2000 an privatwirtschaftlichen und öffentlich geförderten Projekten zur systematischen Entwicklung von Innovationen in den Kernbereichen Mobilität, Sport und Gesundheitsförderung. Unsere Kernkompetenz ist eine eigene, in der Praxis erprobte und immer wieder verbesserte Innovationsmethodik. Diese Methodik der Holistischen Innovation verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, indem sie Nutzer und weitere Stakeholder eng in den Entwicklungsprozess einbinden.



Data Science trifft Mittelstand: Lösungen aus der Praxis

Die statmath GmbH ist der starke Partner für Unternehmen bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten. Spezialisiert auf die Bereiche

- Produktionsqualität
- Instandhaltung
- Produktionsoptimierung

reicht unser Lösungsportfolio von kleinen Services bis hin zu Gesamt-Lösungen. Unsere Module und Services werden individuell eingebunden, dabei sind wir flexibel aufgestellt, was die Technologien angeht.

Schon jetzt sind unsere Lösungen bei Kunden im Einsatz:

Im Bereich Instandhaltung bieten wir unseren Kunden mit professionellen DC Lösungen die Möglichkeit, den Verschleißzustand einzelner Maschinenkomponenten zu berechnen und die Restlebenszeit bis zum Erreichen von Toleranzgrenzen vorherzusagen. Hier besitzen wir durch jahrelange Projekterfahrungen bereits Expertise für Ventile, Filter, Pumpen, Lüfter und arbeiten an weiteren Applikationen für Schweißanlagen, Kugelgewindetriebe, Kugellager usw. Unsere Lösungen sind auch an dieser Stelle modular aufgebaut. Die Kunden können von uns natürlich eine Gesamtlösung erhalten, vom Backend über die Algorithmen bis hin zum Frontend.

Die Optimierung der Produktionsplanung bietet in vielen Industriebereichen ein hohes Potential zur Effizienzsteigerung. Linien- oder Clusterplanungen finden sehr häufig noch manuell anhand von Erfahrungswerten statt. Ziel der optimalen Planung ist eine geringe Umrüstzeit (Linienproduktion) oder maximale Laufzeit vor der nächsten Rüstung (Clusterproduktion). Zur Anordnung von z.B. zehn Produkten in einer Reihenfolge hat man schon 3,6 Millionen Möglichkeiten und daher ist es sehr unwahrscheinlich, dass eine manuelle Produktionsplanung optimal ist. Hier bieten wir unseren Kunden Lösungen zur optimalen Planung durch Algorithmen. Die Algorithmen benötigen Auftra-

gsdaten aus den verwendeten ERP-Systemen. Zudem benötigen wir Informationen zur Rüstzeit oder Produktionsgeschwindigkeit, welche wir aus MES-Systemen beziehen. Auch diese Lösung ist modular aufgebaut und wird direkt in den IT-Systemen des Kunden deployed.

Die Mehrwerte, die wir dabei auch für Sie bieten können, sind vielfältig:

- Skalierbare Lösungen und Services
- Plattformunabhängiges Einsetzen von Lösungen
- Problemlösungskompetenz: Für neue Fragestellungen bieten wir mit unserer Data Science Abteilung individuelle Lösungsunterstützung

Die Möglichkeiten der gemeinsamen Zusammenarbeit sind ebenso vielfältig wie das Team der statmath GmbH. Von Erstprojekten und der gemeinsamen Identifizierung von Bedarfen sind wir in der Lage, schnell und effizient vorhandene Lösungen zu implementieren bzw. skalierbare Produkte zu entwickeln. Wir bieten Ihnen Impulse für nachgelagerte Prozesse und unterstützen Sie bei der Aufgabe, vorhandene Daten und Informationen nutzbar zu machen. Dabei gibt es natürlich auch die Möglichkeit, eine Komplettlösung umzusetzen: bei diesem Modell bieten wir Ihnen mit hochwertiger ifm Sensorik, automatisierter und erprobter Datenerfassung und individueller Visualisierung das Komplettpaket, um versorgt mit allen relevanten Informationen fundierte Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Aber auch nur Teilbereiche unseres Portfolios können in Anspruch genommen werden.

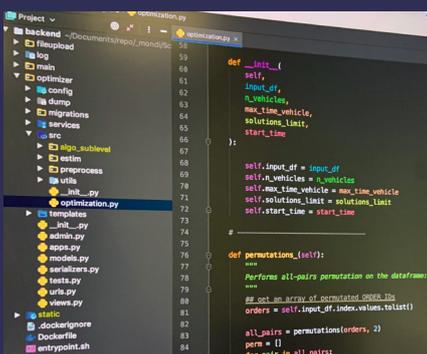
Im Rahmen der Veranstaltung Südwestfalen Digital möchten wir Ihnen einige unserer Best Practice Projekte vorstellen und Ihnen so einen Einblick geben, wie data.science.solutions. schnell und unkompliziert auch Ihre Produktionsqualität verbessern, die Produktionszeiten optimieren oder die Instandhaltung Ihrer Anlagen vorausschauend planen kann. Gemeinsam mit Ihnen möchten wir mögliche Hürden überwinden und Lösungen finden - Sie

dabei unterstützen, Digitalisierung weiter voran zu treiben und Data Science optimal für Ihre Bedürfnisse einzusetzen.

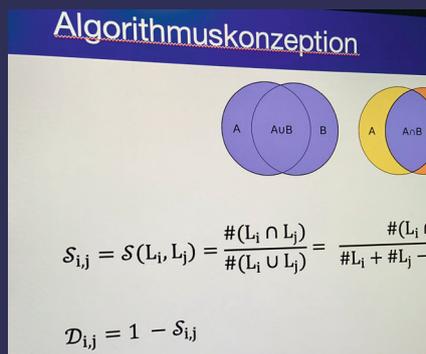
Für viele Themen haben wir bereits Lösungen im Portfolio, die wir für Ihre individuellen Fragestellungen und Digitalisierungsprojekte adaptieren können. Kommen Sie dazu einfach auf uns zu. Mit der langjährigen Erfahrung, den agilen Lösungen und dem großen Netzwerk ist die statmath GmbH der Data Science Partner vor Ort für den Mittelstand.

Bereits seit Beginn der Firmengründung im Jahr 2011 beschäftigt sich die statmath GmbH mit Data Science, lange bevor das Themengebiet unter diesem Begriff in der breiten Öffentlichkeit diskutiert wurde. Als Software-Start Up aus der Universität Siegen heraus gegründet und mit zwei Mathematikern als Gründern hat das Unternehmen die Notwendigkeit und das Potenzial der Thematik früh erkannt. Diese Erkenntnis haben wir genutzt und mit vielen Proof of Concepts und Projekten den eigenen Wissensschatz erweitert und Erfahrungen gesammelt. Heute sind bei der statmath GmbH 27 Mitarbeiter beschäftigt, davon neun ausgebildete Data Scientists und fünf Software Entwickler. Das Team ist spezialisiert auf die Entwicklung von Konzepten zur Unterstützung von Industrie- sowie Einzelhandelsunternehmen, aber auch Finanz- und Versicherungsdienstleistern und kommunalen Einrichtungen im breiten Feld Digitalisierung.

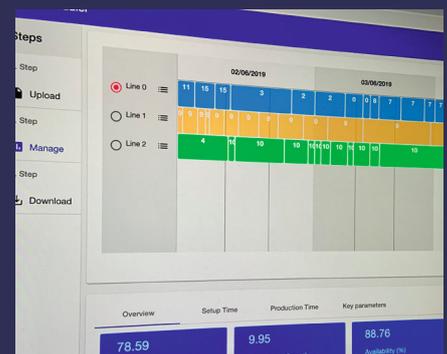
data.



science.



solution.



```
MIRROR_Y :
use_x = False
use_y = True
use_z = False
n == MTRC...:
use_x = False
use_y = False
use_z = True
at the end, add back the deselected mirror modifier object
ct= 1
lect=1
ene.objects.active = modifier_ob
d" + str(modifier_ob)) # modifier ob is the active ob
select = 0
```

DATA SCIENCE

FÜR DEN MITTELSTAND



scitis.io

„Data Science trifft Mittelstand: Lösungen aus der Praxis“

11:30 - 12:00 Uhr

Data Science erleben -
besuchen Sie uns an unserem Stand im Foyer!



statmath GmbH - An der Alche 15 - 57072 Siegen - 0271 - 319 28 00 1 - mail@statmath.de - www.statmath.de





Geförderte Weiterbildungen für Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

- ✓ Profitieren Sie von unserer Expertise in den Themen Digitalisierung, Robotik und Arbeiten 4.0.
- ✓ Ortsunabhängige Weiterbildung – in Ihrem Unternehmen, am WBS Standort oder von zu Hause aus.
- ✓ Wählen Sie aus einer großen Vielzahl arbeitsmarktrelevanter Weiterbildungen zu spannenden Themen.
- ✓ Mit einer zukunftsfähigen Personalentwicklung sichern Sie sich dauerhaft qualifizierte Köpfe.

Lassen Sie sich kostenfrei beraten.
WBS TRAINING AG · 0271 3388401-0
Birlenbacher Str. 17 · 57078 Siegen
Siegen@wbstraining.de

**Gefördert
durch die
Qualifizierungs-
offensive.**

EINSATZ VON AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY IN DER HEIMISCHEN WIRTSCHAFT



Jun.-Prof. Dr.
Thomas Ludwig

Obwohl Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) bereits ältere technische Konzepte sind, erhalten sie in den letzten Jahren einen immer stärkeren Einzug in die verschiedenen Lebensbereiche. Augmented Reality wird auch als erweiterte oder gemischte Realität bezeichnet. Das bedeutet, dass die reale Umgebung mit digitalen Inhalten wie Text, Audio, Video oder 3D-Objekten angereichert wird.

Augmented Reality kann durch unterschiedliche Geräte erzeugt werden. Dazu können Smartphone und Tablets oder auch smarte Datenbrillen verwendet werden. Die Brillen projizieren die digitalen Inhalte direkt in das Sichtfeld des Nutzers. Dadurch hat der Nutzer die Hände frei. Oft kommt Augmented Reality als Assistenzsystem in ganz unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz, zum Beispiel in der Logistik oder Medizin.

Bei Virtual Reality taucht der Nutzer mit einer speziellen Brille in eine komplett computergenerierte Umgebung ein – die virtuelle Realität. Diese Umgebung kann fiktiv oder einer realen Umgebung nachempfunden sein. Der Nutzer kann mit der virtuellen Welt interagieren, entweder mit speziellen Controllern oder durch natürliche Handgesten.

Die Einsatzbereiche sind vielfältig. Weil der Nutzer sich in einer rein computergenerier-

ten Umgebung befindet, lassen sich beliebige Situationen simulieren. So kann zum Beispiel Wissen vermittelt werden, dass bei sicherheitskritischen Situationen gebraucht wird.

In seinem Vortrag geht Prof. Dr. Thomas Ludwig auf beide Konzepte ein und zeigt anhand von konkreten Anwendungsbeispielen aus der heimischen Wirtschaft, welche positiven Auswirkungen sowohl AR als auch VR auf die Industrie, aber auch den Einzelhandel haben können. Denn Mitarbeiter von kleinen und mittleren Unternehmen können mit AR zum Beispiel Anweisungen Schritt für Schritt bekommen, wenn sie eine Maschine warten wollen. Die passenden Informationen werden angezeigt, wenn sie durch ihre AR-Brille auf die entsprechenden Stellen an der Maschine blicken. Komplizierte Handgriffe können mit Animationen oder Videos einfacher vermittelt werden.

Außerdem können Kunden mit AR für die innovative Technik in einem Produkt begeistert werden. Prof. Dr. Thomas Ludwig hat dazu ein Projekt mit dem Staubsaugerhersteller Robert Thomas in Neunkirchen umgesetzt. Die Firma wollte ihren Kunden mit AR die Technik innerhalb ihrer Staubsauger zeigen. Deshalb wurde gemeinsam ein virtueller Zwilling des Staubsaugers produziert, den Kunden sich mit einem AR-Gerät ansehen können.

Auch Virtual Reality bietet viele Anwendungsmöglichkeiten. Mitarbeiter von kleinen und mittleren Unternehmen können damit etwa lernen, eine neue Maschine zu bedienen, bevor sie in Betrieb genommen wird. Wenn neue Arbeitsplätze in der Produktion gebaut werden sollen, kann vorher virtuell überprüft werden, ob sie wirklich ergonomisch sind. Auch in den Bereichen Konstruktion und Design gibt es Einsatzmöglichkeiten. Ein Produkt kann etwa in seiner realen Größe und in 3D betrachtet werden, bevor es wirklich hergestellt wird.

Es wird ein VR-Projekt mit dem Unternehmen G-TEC vorgestellt. G-TEC rüstet so genannte Zweckgebäude aus, also Schulen, Feuer- und Rettungswachen. Sie planen dafür die Gebäudetechnik wie etwa die Beleuchtung, die Brandmeldeanlage oder die Heizung. Dafür werden Pläne in 3D erstellt. Dazu wurden die Pläne in die virtuelle Realität überführt, so dass die Mitarbeiter sich durch die VR-Brille die einzelnen Gewerke auch in den Wänden ansehen können.

Bei dem AR- und VR-Workshop am Nachmittag besteht die Möglichkeit, die AR- und VR-Technologien zu explorieren und praktisch auszuprobieren. Gemeinsam mit Prof. Ludwig und Florian Jasche können unternehmensspezifische Anwendungsfälle und Einsatzmöglichkeiten diskutieren und ggf. gemeinsame Umsetzungsprojekte geplant werden.

Personen:

Prof. Dr. Thomas Ludwig ist seit 2018 Professor für Wirtschaftsinformatik, insbesondere „Cyber-Physische Systeme“ an der Universität Siegen und gleichzeitig stellvertretender Geschäftsstellenleiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen. Er lehrt und forscht in den Bereichen zur Gestaltung und Aneignung von Cyber-Physischen Systemen, Industrie 4.0, menschenzentrierten Assistenzsystemen sowie Mensch-Maschine Interaktion.

Florian Jasche ist seit 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter der Professur „Cyber-Physische Systeme“ von Prof. Dr. Thomas Ludwig. Dort untersucht er die Einsatzmöglichkeiten von Augmented und Virtual Reality in Verbindung mit cyber-physischen Systemen und entwickelt entsprechende Anwendungen in verschiedenen Kontexten.



Florian Jasche

