

JAHRESBERICHT

2019

AUGUST-WILHELM SCHEER

INSTITUT FÜR DIGITALE PRODUKTE UND
PROZESSE

August-Wilhelm
Scheer Institut
Digital Research

DIGITALISIERUNG | VR | LEHREN UND LERNEN 4.0 | KI | INDUSTRIE 4.0 | OFFICE
ROBOTICS



Geleitwort des Gründers

„Wer nicht wächst, der stirbt“

Getreu diesem Motto kann das August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse (AWSi) auch im Jahr 2019 in sämtlichen Bereichen auf ein positives Wachstum zurückblicken. Der thematische Ausbau im Bereich Künstliche Intelligenz, insbesondere der Schwerpunkt Office Robotics, sowie die Etablierung des Themenfelds Digital Consulting und die Fortschritte auf dem Forschungsgebiet Digital Realities, haben vielversprechende und anwendungsorientierte Projekte hervorgebracht. Durch den kontinuierlichen Ausbau der thematischen Arbeit hat sich das Institut zu einem wegweisenden Innovationszentrum etabliert. Der entscheidende Faktor hinter diesem Erfolg sind die Mitarbeiter die mit einer Portion Unternehmergeist aus hochtechnologischer Forschung die digitalen Innovationen und Geschäftsmodelle von Morgen entwickeln.

So konnten wir im Sommer 2019 bereits das fünfjährige Bestehen des Instituts feiern. Dieses Gründungsjubiläum wurde im Rahmen einer Feierlichkeit mit allen Mitarbeitern geehrt. In diesen fünf Jahren ist viel passiert. Aus dem Start-Up ist ein mittelständisches Unternehmen geworden, welches an Souveränität gewonnen und sich einen Ruf als renommierte Forschungseinrichtung mit dem Fokus auf die wirtschaftliche Anwendung und Verwertung aufgebaut hat. Ein Höhepunkt im Jahr 2019 stellte die Auszeichnung „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ für das Institut dar. Der Wettbewerb stand unter dem Motto „digitalisieren. revolutionieren. motivieren. Ideen für die Arbeit und Bildung in Deutschland und Europa“. Unser Projekt KAMeri zählte zu den zehn Preisträgern. Zu diesem Anlass traf das Forschungsteam in der Staatskanzlei Saarland auf Ammar Alkassar, Bevollmächtigter für Innovation und Strategie.

Darüber hinaus lockte der InnoDIB Kongress im Mai 2019 engagierte Akteure und First Mover der Unternehmensberatung ins TechQuartier nach Frankfurt (Main). Im Rahmen des Innovationsforums Digitale Beratung organisierte das AWSi damit eine weitere Highlight-Veranstaltung für die Zukunft des Consultings.

Die genannten Projekte und Erfolge stimmen mich positiv für die Zukunft des Instituts. Mit großer Freude blicke ich einer spannenden und innovativen Zukunft entgegen.

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer



Vorwort der Geschäftsführung

In Deutschland ist das Thema Digitalisierung kein neues mehr. Trotzdem scheint ein Großteil der Unternehmen weiterhin die Augen vor dem unendlichen Potential zu verschließen, dass es mit sich bringt. Kleinen und mittelständischen Unternehmen sind Begriffe wie Künstliche Intelligenz oder Office Robotics meist fern und halten deshalb lieber davon Abstand. Das August-Wilhelm Scheer Institut zeigt jedoch auch in diesem Jahr welche Mehrwerte neue Technologien in diesen Bereichen mit sich bringen und wie einfach damit festgefahrene Denkmuster aufzubrechen sind. Seit 2015 hat sich das gemeinnützige Forschungsinstitut zur Aufgabe gemacht innovative Lösungen zu finden, um die Brücke in Richtung „digitale Zukunft“ zu schlagen.

Auch dieses Jahr blickt das Institut auf ein entwicklungsreiches und äußert produktives Jahr zurück. So war das Jahr 2019 geprägt durch personelles Wachstum und neue Projekte, die die Themen- und Technologievielfalt weiter bereichert haben.

Das Institut hat im vergangenen Jahr viele Projekte erfolgreich weitergeführt, sowie mit viel Energie neue angepackt und gestartet. So sind etwa in den Forschungsprojekten InKraft oder Designetz große Meilensteine erreicht worden und neue Projekte, wie HoloSim konnten schnelle Fortschritte erzielen.

Das im April gestartete Forschungsprojekt HoloSim soll Ingenieuren und Mathematikern bei der Entwicklung und Verbesserung von Produkten in unterschiedlichsten Branchen, wie z.B. Automotive, unterstützen und frühzeitig Probleme in der Produktion erkennen können. Das neueste Forschungsprojekt DatEnKoSt (Datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung) will durch preiswerte Erfassungsmethoden, vorausschauende Prognosen und einfache Ableitungen die kommunale Erhaltung von Verkehrswegen effizienter und nachhaltiger gestalten. Diese interdisziplinären Beispiele verdeutlichen ein weiteres Mal die breit angelegte Ausrichtung des Instituts, das an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft arbeitet.

Zur Vollendung und Durchführung all dieser Ziele und Vorhaben ist ein ambitioniertes und zuverlässiges Team erforderlich. Mit seiner multidisziplinären und internationalen Kollegschaft von mittlerweile mehr als 80 Mitarbeitern, hat sich das AWSi Ende 2019 personell damit ein weiteres Mal vergrößert. Das verdeutlicht abermals, dass das Forschungsinstitut äußerst produktiv und motiviert an der Digitalisierung von heute und morgen arbeitet.

Auch aus diesem Grund freue ich mich sehr, beobachten zu können, mit welcher Kreativität und Energie das Institut neue Projekte und Vorhaben angeht und bin ich neugierig zu sehen, was im kommenden Jahr, mit Beginn eines neuen Jahrzehntes, noch auf uns wartet.

Für das anstehende Jahr ist das AWSi jedenfalls personell und thematisch bestens aufgestellt. Daher bin ich nicht nur gespannt, sondern auch mehr als zuversichtlich, dass das Jahr 2020 im Zeichen des bisherigen Wachstums stehen wird und wir auf ein mindestens ebenso erfolgreiches Jahr zurückblicken werden.

Mit den besten Grüßen,

Ihr Dr. Dirk Werth

Inhalt

Geleitwort des Gründers	2
Vorwort der Geschäftsführung	3
1 Mission und Ausrichtung.....	6
2 Organisatorische Entwicklung	8
3 Forschungsschwerpunkte	10
3.1 Artificial Intelligence Lab	10
3.2 Digital Realities Lab	15
3.3 ConsulTech Lab	18
3.4 Smart Energy Lab	21
3.5 Educational Technologies Lab	24
4 Forschungsprojekte	28
4.1 D-MasterGuide	28
4.2 PreQA	30
4.3 Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Saarbrücken	32
4.4 DesigNetz.....	34
4.5 InKraFT	35
4.6 European Training Network PERFORM	39
4.7 InnoDIB – Das Innovationsforum für Digitale Beratung im Mittelstand	42
4.8 PRAGUE.....	43
4.9 VICAR	45
4.10 BauPrevent	47
4.11 MYOW	48
4.12 KAMeri.....	50
4.13 DatEnKoSt	52
4.14 HoloSim.....	53
5 Projektausblick 2020	55
5.1 Hollicares.....	55
5.2 SmartHands.....	56
6 Lehre und Abschlussarbeiten	58
7 Messen und Veranstaltungen.....	60
7.1 Hannover Messe: 01.-05. April 2019	60
7.2 REAL CORP: 02.-04. April 2019.....	61
7.3 Smart City Werkstatt Köln: 19.-20. November 2019	63
8 Fachmagazin IM+io	64
8.1 Ausgaben.....	64
9 Veröffentlichungen.....	67
10 Ausblick.....	70

1 Mission und Ausrichtung

Mit der Gründung des August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse (AWSi) im Jahr 2014 wollte Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer Innovationen durch einen praxisbezogenen Forschungstransfer auf internationalem Niveau fördern. Seitdem ist der inhaltliche Schwerpunkt des gemeinnützigen Forschungsinstituts die sukzessive und disruptive Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft und die Unterstützung der digitalen Transformation in allen Bereichen.

Bei der Förderung von Innovationen legt das Forschungsinstitut deshalb nicht nur Wert auf die Entwicklung neuartiger Ideen und Technologien, sondern konzentriert sich ebenfalls auf die Bildung wirtschaftlichen Nutzens. Das AWSi folgt dem Grundsatz, dass Lösungen an realen Problemstellungen gesucht werden müssen, um so die sukzessive und disruptive Digitalisierung zu bewirken. Entsprechend versteht sich das AWSi als ein Innovationszentrum, das dank zukunftsweisender Konzepte effiziente Prototypen entwickelt, die in Abstimmung mit Partnern und Endanwendern direkt getestet werden. Auf diese Weise werden in einem intensiven und wechselwirkenden Prozess die Lösungen kontinuierlich verbessert und in der Praxis angewandt. Prof. Scheer: „Die Arbeiten des Instituts sollen die Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur erfolgreichen Produktentwicklung beschleunigen. Gleichzeitig soll es den Innovationsstandort der Universität des Saarlandes stärken und einen Beitrag zum IT- Standort des Saarlandes leisten.“

Das AWSi ist eine unabhängige, gemeinnützige Forschungseinrichtung, die rechtlich als gGmbH organisiert ist. Das Institut wird getragen von der August-Wilhelm Scheer Stiftung für Wissenschaft und Kunst. Zu den Forschungsschwerpunkten des Instituts zählen zukunftsweisende Themen wie etwa Consulting 4.0, Lehren und Lernen 4.0, Geschäftsprozesse 4.0 und Virtual Reality.

Ein wesentlicher Teil der Arbeit des Instituts ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Ausschreibungen im Forschungsbereich rund um Themen der Digitalisierung. Auch die Durchführung von Studien in Kooperation mit Partnern aus Wirtschaft und Politik soll den Fortschritt der Digitalisierung vorantreiben. Geplant sind weiterhin die Lehrtätigkeiten der Mitarbeiter an nationalen und internationalen Hochschulen, sowie die Publikationen von wissenschaftlichen Ergebnissen in Form von Fachartikeln, Buchbeiträgen und Büchern. Die institutseigene Fachzeitschrift IM+io bündelt den Gedanken an der Schnittstelle von Wirtschaft und Praxis zu sein und berichtet über aktuelle Digitalisierungsthemen. Des Weiteren besteht für Diplomanden, Doktoranden und Habilitanden durch Stipendien auch in diesem Jahr die Möglichkeit in ihrer Forschungsarbeit zu den Schwerpunktthemen des Instituts gefördert zu werden.

Nach der Gründung der Scheer Group als Netzwerk innovativer IT-Unternehmen mit Sitz auf dem Campus der Saar-Universität geht Prof. Scheer mit dem AWSi einen weiteren Schritt, um Forschung, Lehre und innovative Anwendungen eng zu verzahnen.

2 Organisatorische Entwicklung

Mit Blick auf die Entwicklung des August-Wilhelm Scheer Institut fällt auf: alle Zeichen stehen auf Wachstum. Die bereits seit der Gründung des Forschungsinstituts exponentiell steigende Mitarbeiterzahl ist auch im Jahr 2019 angestiegen und klettert damit auf mittlerweile 80 Mitarbeiter. Im Jahr 2018 hat sich die Mitarbeiteranzahl von 25 auf 60 erhöht, womit sich das AWSi-Team in zwei Jahren mehr als verdreifacht hat. Zum 31. Dezember 2019 zählte das AWSi insgesamt 33 festangestellte Mitarbeiter sowie 46 Werkstudenten und eine Abschlussarbeit.

Der Bereich Künstliche Intelligenz (KI) wurde in diesem Zusammenhang nicht nur von neuen Kollegen unterstützt und ist damit gewachsen, sondern auch neue Projekte konnten in diesem Schwerpunktbereich am AWSi starten. Die Themen- und Technologievielfalt konnte so noch weiter ausgebaut werden. Der Fokus lag in diesem Jahr auf KI und Qualitätssicherung, Office Robotics, KI im Retail, Quantified Everything und Generative KI. Insgesamt 12 Vorträge und 13 Publikationen hat das KI-Team in 2019 gehalten und veröffentlicht.

Das Digital Reality Lab, dass sich mit Themen rund um virtuelle Realität (VR) und Augmented Reality (AR) befasst, hat in 2019 zum einen die wissenschaftliche Arbeit mit innovativen Forschungsprojekten und zum anderen den Transfer in die Wirtschaft mit individuellen Umsetzungsprojekten umgesetzt. Im April 2019 startete das neue Forschungsprojekt HoloSim, das Ingenieuren und Mathematikern bei der Entwicklung und Verbesserung von Produkten in unterschiedlichsten Branchen, wie z.B. Automotive, unterstützt und frühzeitig Probleme in der Produktion erkennen lässt.

In einem seiner ersten Forschungsfelder beschäftigt sich das AWSi bereits seit 2015 mit der Frage, wie sich die Beratungsbranche unter dem Einfluss der zunehmenden Digitalisierung der Wirtschaft verändern wird. Diesjähriges Highlight des ConsulTech Lab war der InnoDIB Kongress 2019 und somit der Abschluss der Förderung des Innovationsforum Digitale Beratung. Am Abschlusskongress konnten über 40 Beratungen zum Thema Innovation in der Beratung und beratungsnahen Branchen sensibilisiert werden.

Auch im Energiesektor spielt das Thema Digitalisierung eine immer wichtigere Rolle, und dringt dort immer weiter vor. Im Smart Energy Lab des AWSi werden daher innovative und intelligente Technologien erforscht und entwickelt, die Anwendungen in den Bereichen Energieerzeugung, -speicherung oder -verbrauch finden sollen. 2019 waren die Forschungstätigkeiten des AWSi in diesem Bereich vor allem vom Projekt DesigNetz geprägt. Kernidee von DesigNetz ist durch eine

flexible und dezentrale Energieerzeugung und -verbrauch die Fluktuationen von erneuerbaren Energien zu kompensieren und eine stabile Netzauslastung zu erreichen.

Im Jahr 2019 wurden am AWSi außerdem sowohl bestehende eLearning Forschungsfelder ausgebaut als auch gänzlich neue geschaffen. Insbesondere im Feld digitales Lernen mittels VR, AR und Micro-Blended Learning wurde die Expertise des Institutes stark ausgebaut. Dies zeichnet sich durch die zahlreichen Publikationen im Feld aus. Dabei konnten Frameworks konzeptualisiert und evaluiert werden, um Menschen im Umgang mit VR, AR oder Micro-Blended Learning Inhalten für ein benanntes Lernszenario auch genau die passende Lernlösung zu empfehlen.

Die institutseigene Fachzeitschrift IM+io hat auch in 2019 spannende Themen rund um die digitale Transformation behandelt. Mit den vier Ausgaben „Die digitale Industrialisierung“, „Intrapreneurship“, „Digital Energy“ und „Qualität 4.0“ bewiesen zahlreiche Fachautoren und Experten, dass die Digitalisierung aus unserer Gesellschaft nicht mehr wegzudenken ist und unendliche Potentiale mit sich bringt. Auch deshalb ist das August-Wilhelm Scheer Institut stolz auf einen treuen Abonnentenstamm, der den Entwicklungen der Digitalisierung anhand der vielfältigen Beiträge und Artikel in der IM+io verfolgt.

3 Forschungsschwerpunkte

3.1 Artificial Intelligence Lab

3.1.1 Entwicklung

Das Jahr 2019 war für den Forschungsbereich Künstliche Intelligenz ein sehr erfolgreiches Jahr. Geprägt durch personelles Wachstum und neue Projekte, konnte die Themen- und Technologievielfalt weiter ausgebaut werden. Folgende Schwerpunktthemen wurden in 2019 bearbeitet:

KI für Qualität

Getrieben durch das Forschungsprojekt Preventive QA hat das AWSi seine Aktivitäten in diesem Bereich weiter ausgebaut. Insbesondere die technische Entwicklung einer Plattform zur KI-basierten Qualitätsoptimierung machte große Fortschritte. So wurde neben Methoden zur Analyse strukturierter Produkt- und Qualitätsdaten für die Vorhersage von Produktfehlern das Portfolio auch um bildbasierte Methoden erweitert, die eine automatisierte Erkennung von Produktfehlern auf Textilien erlauben. Parallel dazu wurde das Thema verstärkt auf Veranstaltungen und Messen vorgestellt um den Ansatz am Markt zu evaluieren und Industrieprojekte zu gewinnen. So wurde das Thema beispielsweise mithilfe eines anschaulichen Demonstrators auf der HMI 2019 und der China International Technology Fair (Shanghai) vorgestellt. Mit diversen Publikationen zum Thema KI in der Qualität und dem weiteren Forschungsprojekt DatEnKoSt konnte das Thema zudem auf wissenschaftlicher Ebene verwertet und weiterentwickelt werden.

Office Robotics

Im Schwerpunkt Office Robotics befasst sich das AWSi mit innovativen Methoden zur Analyse, Automatisierung und Unterstützung von Büroprozessen. Insbesondere an der Schnittstelle zwischen Process Mining, Robotic Process Automation und Künstliche Intelligenz werden neue Technologien und Geschäftsmodelle entwickelt. Ein Kernthema war auch in 2019 die vom AWSi entwickelte Desktop Activity Mining Lösung zur datenbasierten Erfassung, Analyse und Dokumentation von Prozessen auf Click-Ebene. Nach der Entwicklung erster Prototypen in 2018 und einem gemeinsamen Projekt mit der Deutschen Telekom Service GmbH stand 2019 im Zeichen der technologischen Weiterentwicklung zu einem Minimum Viable Product (MVP), den ersten Proofs of Concept in Unternehmen und einer intensiveren marktlichen Erprobung. Mit der BLG konnte ein großes Logistikunternehmen gewonnen werden, dass die DAM Lösung im Rahmen eines 100-Tage Innovationsprojektes für die Erfassung und Dokumentation mehrere Prozesse im Speditionsumfeld nutzte. Aufgrund des von der BLG als hoch angesehenen Potenzials von DAM wird für 2020 ein weiteres, größeres Folgeprojekt geplant.

Auch die Forschungstätigkeiten rund um Desktop Activity Mining wurden in 2019 fortgesetzt. Im Rahmen des bereits 2018 gestarteten Projektes KI.RPA wurde gemeinsam mit Herstellern von RPA- und Process Mining Software an Methoden gearbeitet um einen selbstlernenden Software-Roboter zu realisieren. DAM wird dafür die entscheidende Komponente um die Prozesse auf Click-Ebene zu erfassen und die Konfiguration des SW-Roboters zu automatisieren. Hierzu wurde im Rahmen des Projektes die Bilderkennungskomponente verbessert sowie Möglichkeiten zur Bearbeitung und Konfiguration eines erfassten Prozesses durch den Nutzer implementiert. Mit KIWI-Pro konnte zudem ein weiteres Forschungsprojekt akquiriert werden, das sich mit der Kombination von Desktop Activity Mining und der Erfassung analoger Prozesse über videobasierte Verfahren beschäftigt. Geplanter Start von KIWI-Pro ist in 2020.

Das Thema Office Robotics wurde vom AWSi in 2019 zudem auf mehreren Messen und Veranstaltungen vorgestellt, insbesondere der HMI 2019, der Scheer Roadshow und in diversen Presseartikeln und Fachzeitschriften diskutiert. Zudem war es ein thematischer Schwerpunkt der Aktivitäten des Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrums Saarbrücken und wurde dadurch weiter multipliziert.

Generative KI

Generative Adversarial Networks (GANs) haben sich in letzter Zeit zu einem neuen vielversprechenden Feld der KI-Forschung entwickelt. Dabei handelt es sich um bestimmte Netzwerk-Architekturen, die es erlauben basierend auf Input-Daten (Texten, Bildern, etc.) neuen Content zu generieren. Das AWSi hat 2019 begonnen sich intensiver mit diesem Themenfeld zu beschäftigen, insbesondere in der Nutzung von GANs im Bereich der Produktentwicklung/des Produktdesigns. Neben einer wissenschaftlichen Publikation zu dem Thema wurde das Forschungsprojekt Aler-Opt akquiriert, das in 2020 starten wird. Dabei soll ein GAN-System entwickelt werden, das dreidimensionale Formen von Bauteilen unter Berücksichtigung bestimmter Leistungsanforderungen und Randbedingungen generiert und automatisch optimiert. Betrachtet wird dabei der Anwendungsfall einer aerodynamischen Formoptimierung verschiedener Bauteile.

KI im Retail

Mit VICAR und dem Perform-Projekt „Empfehlungssysteme für eine vernetzte Customer Journey“ hat das AWSi gleich zwei Forschungsprojekte, die sich mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz im Retail Bereich befassen. 2019 war geprägt durch den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt in beiden Projekten.

So wurde in VICAR beispielsweise das kamerabasierte Tracking von Kunden in Kaufhäusern weiter entwickelt und eine Anomalieerkennung zur Identifikation ungewöhnlicher Kundenpfade implementiert. Das Ziel ist dabei, potenzielle Ladendiebe oder hilfsbedürftige Kunden in Echtzeit zu identifizieren.

In Perform wurden Möglichkeiten des Einsatz von Recommender Systemen in einem Omnichannel Ansatz konzeptionell untersucht und ein erster auf Augmented Reality basierender Prototyp realisiert. In insgesamt vier publizierten Papern wurden die Ergebnisse der wissenschaftlichen Community vorgestellt.

Quantified Everything

Die sensorgestützte Vermessung breitet sich in immer mehr Lebensbereiche aus. Insbesondere gesundheitsunterstützende Wearables werden beliebter. Das Forschungsprojekt BauPrevent nutzt diesen Ansatz um die Gesundheit von Arbeitern im Baugewerbe zu verbessern. Mithilfe von Wearable -Sensoren sollen gesundheitsschädliche Belastungen und Haltungen in Echtzeit erfasst werden, Ausgleichsübungen empfohlen und Arbeitspläne optimiert werden. Das AWSi hat sich in 2019 hauptsächlich mit der Entwicklung eines Task-Planers für die Planung von Arbeiten im Baugewerbe beschäftigt. Der Planer erstellt automatisierte Arbeitspläne basierend auf vorgegebenen Anforderungen wie bspw. einer maximalen physischen Belastung der Mitarbeiter. Weiterhin wurden Konzepte zur Nutzung von Machine Learning Verfahren entwickelt um aus Sensordaten Körperhaltungen zu bestimmen. Das Konzept wurde in einem Demonstrator realisiert und im AWSi Demo Lab ausgestellt. Die Ergebnisse von BauPrevent wurden in vier Publikationen veröffentlicht.

Kontakt: Dr. Christian Linn,

chrisitan.linn@aws-institut.de

3.1.2 Vorträge

26.02.2019 Leveraging Unstructured Image Data for Product Quality Improvement, 14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2019), Dr. Oliver Nalbach

- 02.04.2019** Der Mensch als Sensor im Kontext der digitalen und sensorgestützten Präventionssassistentz – Grundlagen und Anwendungsszenarien für das Bauhandwerk, Real CORP 2019, Karlsruhe, Dr. Jan-Philipp Exner
- 02.04.2019** Requirements for Reliable and Flexible Smart Grids as Energy Networks in Smart Cities, Real CORP 2019, Karlsruhe, Dr. Jan-Philipp Exner
- 17.04.2019** AWSi - Innovation Hub & Research Center, International Technology Fair, China Shanghai, Dr. Christian Linn
- 05.06.2019** ERP, KI und RPA – Neue Entwicklungen im Bereich Office Automation, Bitkom-Arbeitskreis, Dr. Christian Linn
- 26.06.2019** Towards a Digitized Understanding of the Skilled Crafts Domain, Konferenz - Business Information Systems 2016, Workshop IDEATE, Deepak Nagaraj
- 02.07.2019** Einsatz von KI im Projekt DatEnKoSt, mFUND-Fachaustausch KI, Dr. Oliver Nalbach
- 18.09.2019** KI für die Qualitätssicherung, Intex Jubiläumsveranstaltung, Dr. Christian Linn
- 27.09.2019** DatEnKoSt – Datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung, mFUND-Konferenz KI, Dr. Oliver Nalbach
- 18.11.2019** Desktop Activity Mining, Scheer AI Roadshow Berlin, Dr. Christian Linn
- 19.11.2019** Keynote “Digitale Transformation - Was IoT leisten kann?”, Smart City Werkstatt, Köln, Dr. Jan-Philipp Exner
- 19.11.2019** Impulsvortrag Grundlagen IoT, Smart City Werkstatt, Köln, Dr. Jan-Philipp Exner

3.1.3 Veröffentlichungen

- Daniel Mora, Shubham Jain, Oliver Nalbach (2019): An in-store recommender system leveraging the Microsoft HoloLens, HCII 2020.
- Daniel Mora, Shubham Jain (2019): Difference between traditional physical online and omnichannel retail customer experience, ECAGMS 2019.
- Daniel Mora, Oliver Nalbach (2019): How computer vision provides physical retail with a better view on customers, CBI 2019.

- Deepak Nagaraj, Patrick Leiner (2019): Towards a generalized system for generative engineering, APPIS 2020.
- Deepak Nagaraj (2019): An RNN-ensemble approach for real time human pose estimation from sparse IMUs, APPIS 2020
- Jan-Philipp Exner (2019): Die selbstlernende Stadt - Einsatzpotenziale von KI im Rahmen von Smart Cities, PlanerIn.
- Jan-Philipp Exner, Christian Linn (2019): Energie wird digital - Die Daten- und Dienstplattform für ein Deutschland nach der Energiewende, IM+io, 2019.
- Jan-Philipp Exner, Maximilian Derouet, Christian Linn (2019): requirements for reliable and flexible smart grids as energy networks in smart cities, 24th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society GeoMultimedia 2019.
- Jan-Philipp Exner, Maximilian Derouet (2019): Der Mensch als Sensor im Kontext der digitalen und sensorgestützten Präventionsassistentz - Grundlagen und Anwendungsszenarien für Bauhandwerk, 24th International Conference on Urban Planning and Regional Development in the Information Society GeoMultimedia 2019.
- Maximilian Derouet, Deepak Nagaraj, Erik Schake (2019): Towards a digitized understanding of the skilled crafts domain, BIS 2019.
- Oliver Nalbach (2019): Kennen Sie Ihre Fehlerkosten? Präziseres QM durch Künstliche Intelligenz, IM+io, 2019.
- Oliver Nalbach, Sebastian Bauer (2019): Real-time Detection of Unusual Customer Behaviour in Retail Using LSTM Autoencoders, BIS 2020.
- Oliver Nalbach, Jan-Philipp Exner (2019): Sensorbasiertes Straßenzustandsmonitoring - Instandhaltung von Straßen mittels Smartphones und Künstlicher Intelligenz, PlanerIn.

3.2 Digital Realities Lab

3.2.1 Entwicklung

Der Themenschwerpunkt Digital Realities konnte auch im Jahr 2019 die Arbeit mit den Technologien Virtual- und Augmented Reality ausbauen. Schwerpunkte der Arbeit sind zum einen die wissenschaftliche Forschung mit innovativen Forschungsprojekten und zum anderen der Transfer in die Wirtschaft mit individuellen Umsetzungsprojekten.

Zu den Forschungsprojekten gehört zum einen das Projekt InKraFT, das sich insbesondere mit der inklusionsorientierten Aus- und Weiterbildung im KFZ Handwerk beschäftigt sowie das neu gewonnene Projekt HoloSim, das sich mit virtuellen Arbeitswelten auseinandersetzt und im April 2019 startete.

Die thematischen Inhalte des Digital Realities Bereichs werden durch die aktuellen Forschungsprojekte geprägt sowie durch aktuelle Themen der Wirtschaft und Gesellschaft definiert. Zusätzlich werden zukünftige Trends antizipiert und in Demonstratoren verarbeitet, um mögliche Potenziale der Technologie sowie deren Anwendung zu zeigen und Wirtschaftspartner an die digitale Transformation heranzuführen. Ein besonderer Erfolg war in diesem Zusammenhang ein gemeinsames Innovationsprojekt mit einem Unternehmen zu dem Themenschwerpunkt Virtual Factory. Die entwickelte Software zeigt das Potenzial des Digitalen Zwillings zu Inspektions- und Wartungszwecken sowie zur Zustandsüberwachung mittels Smart Services. So können die Betriebsdaten einer Anlage in Echtzeit bei einem virtuellen Rundgang angezeigt und kontrolliert werden, wodurch eine standortunabhängige und intuitive Inspektion möglich wird.

Ein weiterer Themenkomplex kam Anfang 2019 durch die Mensch-Roboter Interaktion und der konkreten Fragestellung wie eine virtuelle Präsenz für die Steuerung eines Roboterarms verwendet werden kann. Dazu wurde in einem internen Entwicklungsprojekt ein Demonstrationsszenario aufgebaut, das mittels Virtual Reality sowohl den Operator als auch den Roboter in einer virtuellen Umgebung zusammenbringt. Zusätzlich wird der Arbeitsbereich des Roboters dreidimensional erfasst und in der virtuellen Umgebung rekonstruiert, sodass die darin befindlichen Objekte interaktiv zugänglich gemacht werden und eine Interaktion und Steuerung aus der Entfernung möglich wird.

Kontakt: Simon Bender,

simon.bender@aws-institut.de

3.2.2 Projekte

InKraFT

Das Projekt „InKraFT – Inklusion in der beruflichen Bildung am konkreten Fall der KFZ-Mechatronik mittels Virtual Reality Technologie“ widmet sich der Kompensation von körperlichen und kognitiven Behinderungen durch den Einsatz einer Virtual Reality Umgebung. Ziel ist es, behinderte Menschen dazu zu befähigen, Berufe wie KFZ-Mechatroniker*in zu erlernen bzw. auszuüben oder als Trainer für KFZ-Technik zu fungieren.

PERFORM

PERFORM ist ein europäisches Trainingsnetzwerk zur Förderung von neuen Talenten im Bereich Digital Retail. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses werden in dem Programm insgesamt 15 PhD Stellen in mehreren Partnerbetrieben geschaffen. Erfolgreiche Master-Absolventen können sich auf eine der Positionen bewerben und erhalten ein vollständiges Stipendium zur Bearbeitung der jeweiligen Fragestellung in einem der Partnerbetriebe.

HoloSim

Das Ziel von HoloSim ist es, Ingenieuren die Analyse von Simulationsdaten per Mixed Reality zu ermöglichen, indem Hologramme als 3D-Modelle in die Arbeitsumgebung eingebettet und interaktiv zugänglich gemacht werden. HoloSim verbindet damit Experten auf der ganzen Welt und erlaubt Mixed Reality Meetings mit einer individuellen oder synchronisierten Projektion der Simulationsdaten, sodass eine innovative Art der Zusammenarbeit ermöglicht wird. Die besonderen Herausforderungen in dem Projekt sind die holographische Darstellung von besonders detaillierten CAD-Modellen, sowie die nahtlose Integration der Anwendung in den bestehenden Workflow des Endanwenders. Dazu werden automatisierte Verfahren entwickelt und Neuronale Netze zur Polygonreduktion eingesetzt. Weitere Herausforderungen sind die besonders präzise Visualisierung der Simulationsdaten, sowie die Auslegung der Anwendung auf das kollaborative Arbeiten mehrerer Nutzer an unterschiedlichen Standorten.

3.2.3 Vorträge

- | | |
|-------------------|--|
| 15.01.2019 | Using Mixed reality for enhanced product experience, Linnaeus University, Växjö, Sweden, Shubham Jain |
| 05.04.2019 | Using Mixed reality for enhanced product experience, Johannes Kepler University, Linz, Austria, Shubham Jain |

- 20.04.2019** Virtual Reality Remote Inspection, China International Technology Fair, Shanghai, Pascal Ziegler
- 10.07.2019** Retail Customer Experience: A comparative study between Physical, Online and Omnichannel Retail”, ICAGMS 2019, Oxford, UK, Shubham Jain
- 31.07.2019** Current State of Mixed Reality Technology for Digital Retail: A Literature Review, HCII 2019, Orlando, USA, Shubham Jain
- 24.08.2019** Virtual Reality für die Aus- und Weiterbildung im Handwerk, Nacht des Handwerks, Kaiserslautern, Simon Bender
- 09.10.2019** Using Mixed reality for enhanced product experience, Dublin City University, Dublin, Ireland, Shubham Jain

3.3 ConsulTech Lab

3.3.1 Entwicklung

In einem seiner ersten Forschungsfelder beschäftigt sich das AWSi bereits seit 2015 mit der Frage, wie sich die Beratungsbranche unter dem Einfluss der zunehmenden Digitalisierung der Wirtschaft verändern wird. Das Konzept der digitalen Beratung fußt auf der Idee, Beratungsprozesse oder Teile der Beratungsprozesse zu digitalisieren, sprich mittels IKT zu automatisieren. Hervorzuheben sind die Forschung um Self-Service Consulting Lösungen, welche Kunden dazu befähigen sich mittels Online Tools selbst zu beraten, sowie die Forschungsarbeiten zu eConsulting Stores, welche es Beratungen erlauben Beratungsdienstleistungen marktgerecht im Internet zu vertreiben, sowie prozessgestützt zu automatisieren.

Diesjähriges Highlight war der InnoDIB Kongress 2019 und somit der Abschluss der Förderung des Innovationsforum Digitale Beratung. Am Abschlusskongress konnten über 40 Beratungen zum Thema Innovation in der Beratung und beratungsnahen Branchen sensibilisiert werden - mit äußerst positiver Resonanz zum Innovationsforum selbst und einem gelungenen Ausblick für die Zukunft des Themenfeldes. Im Innovationsforum wurden somit zur Laufzeit mit sechs zentralen Veranstaltungen über 110 KMU Beratungen und 175 Teilnehmer erreicht. Es konnte eine Kontaktdatenbank mit über 185 Akteuren erstellt werden, welche auch zukünftig aktiv an Maßnahmen und dem Informationsfluss des Innovationsforums partizipieren möchten. Insgesamt wurde eine offene Community geschaffen und auf innodib.de verortet, welche langfristig auch eine Innovationsführerschaft sichert und den Innovationstransfer in Deutschland aktiv begleitet.

Im Jahr 2019 wurde zudem insbesondere die Partnerschaft zur Digitalen Beratung als Beratungsform mit dem Industriepartner Buchalik Brömmekamp Unternehmensberatung (BBU) konzipiert und erprobt. Hieraus ergibt sich ein Partnering für zukünftige Industrieberatungsmandate, was Consulting 4.0 in die Beratung bringt.

Das AWSi hat zudem an zahlreichen Vernetzungsaktivitäten im Feld der Digitalen Unternehmensberatung aktiv teilgenommen. Darunter am Deutschen Beratertag des BDU e. V, 2019 und am KMU Beratertag.



Abbildung 1: Innovationsforum Digitale Beratung – Impressionen des InnoDIB Kongress 2019 am 24.05.2019.

Kontakt: Tobias Greff,

tobias.greff@aws-institut.de

3.3.2 Projekte

InnoDIB - Innovationsforum Digitale Beratung

Das Innovationsforum Digitale Beratung ist ein interdisziplinäres Netzwerk, welches seine Mitglieder aktiv darin unterstützen soll, Beratungsunternehmen wettbewerbsfähig zu digitalisieren. Mittels hochkarätiger Veranstaltungen soll ein gemeinsamer Austausch zwischen den Mitgliedern zu Zukunftsthemen der Digitalen Beratung und deren Umsetzung im Netzwerk stattfinden.

PRAGUE

Das Projekt PRAGUE, welches sich mit der Self-Service-Konfiguration komplexer Projektmanagementsoftware beschäftigt, befindet sich nun im zweiten Förderjahr. Am AWSi wird im Projekt insbesondere das Softwarewerkzeug zur Self-Service Beratung für die Konfigurationsphase eines hybriden Projektmanagementtools konzipiert und implementiert. Daneben wird eine Remote-Beratungskomponente entwickelt, bei der menschliche Experten in Zusammenarbeit mit dem Endanwender in komplexen Fällen Konfigurationen an der PM-Methode vornehmen können. In Prague werden für den Themenkomplex Consulting 4.0 primär Softwaretools zur Kundenbefähigung entwickelt. Damit sind Tools gemeint, die es Kunden erlauben eigenständig, Software zu konfigurieren oder sich selbst zu beraten.

3.3.3 Veröffentlichungen

- Tobias Greff; Tim Kappel; Dr. Dirk Werth (2019): ConsulTech: Wie digitale Technologien neue Formen der Unternehmensberatung ermöglichen, Fachmagazin IM+io, 01/2019, S. 46-49
- Florian Uhl; Tobias Greff (2019): Der digitale Projektleiter – Zukunft statt Träumerei, Projektmagazin, 09/2019
- Dominic Lindner, Tobias Greff (2019): Digital Leadership: So füllen Praktiker das Schlagwort mit Leben, Projektmagazin, 04/2019

3.3.4 Vorträge

- 15.02.2019** Digitale Geschäftsmodelle in der Beratung strukturiert entwickeln, Tobias Greff im Rahmen des Praxisworkshop „Digitale Strategieentwicklung für KMU Beratungen“, Ilmenau, Veranstalter: AWSi
- 23.03.2019** Digitale KMU-Berater – wie soll das gehen? Erfahrungen und Konzepte zur Digitalisierung der Unternehmensberatung, Frühjahresfachtagung der KMU Berater, Frankfurt, Dr. Dirk Werth
- 26.04.2019** Webinar - „KI & Automatisierung in der Beratung – Potenziale und Praxiseinblicke“, Veranstalter: AWSi
- 24.05.2019** InnoDIB Jahreskongress 2019 – Das Innovationsforum Digitale Beratung, Frankfurt, Veranstalter: AWSi, Britta Holzmann, Vortrag & Inhalte: Tobias Greff
- 06.06.2019** Keynote „Consulting 4.0 – Wie sieht die Zukunft der Unternehmensberatung und Projektdienstleistung aus?“, SAP, Frankfurt, Workout Consulting 4.0
- 12.07.2019** Praxisworkshop „Self-Service Consulting, Saarbrücken“, Tobias Greff, Dr. Dirk Werth
- 06.09.2019** Webinar: Künstliche Intelligenz im Büro für KMU– Einführung zum Einsatz von Chatbots, Tim Kappel, InnoDIB, AWS-Institut

3.4 Smart Energy Lab

3.4.1 Entwicklung

Die Digitalisierung, die immer mehr in den Energiesektor vordringt, kann eine entscheidende Rolle spielen die Herausforderungen der Energiewende zu meistern und neue Chance zu generieren. Unter dem Oberbegriff Smart Energy werden daher innovative und intelligente Technologien erforscht und entwickelt, mit Anwendungen in den Bereichen Energieerzeugung, -speicherung oder -verbrauch im weiten Sinne.

Auch 2019 waren die Forschungstätigkeiten des AWSi stark von den Aktivitäten im Projekt DesigNetz geprägt. Kernidee von DesigNetz ist durch eine flexible und dezentrale Energieerzeugung und -verbrauch die Fluktuationen von erneuerbaren Energien zu kompensieren und eine stabile Netzauslastung zu erreichen. Zum Management dieser Flexibilität wird ein IT-System entwickelt, das die entsprechenden Erzeugungs- und Verbrauchsdaten dezentraler Akteure verwaltet. Das AWSi ist mit anderen Partnern hauptverantwortlich für die Entwicklung der entsprechenden Software-Lösungen. Explizit ist das AWSi zuständig für die dahinterliegende Datenbankstruktur und die Webseite für das Monitoring der Flexibilitäten. 2019 war dabei geprägt durch die Fertigstellung der ersten Versionen der Dateninfrastruktur und des Monitorings der Flexibilitäten, welche an die Projektpartner ausgeliefert wurden und im Jahr 2020 finalisiert werden.

Während in DesigNetz eine zentrale Plattform zum Management der Energiedaten realisiert wird, hat sich in den letzten Jahren mit der Distributed Ledger Technologie auch die Möglichkeit der Nutzung einer dezentralen Plattform für verschiedene Anwendungsszenarien im Energiesektor in der Forschungslandschaft verbreitet. In diesem Rahmen konnte das Institut zum Thema eine Skizze zum Projekt FlexChain erfolgreich beim BMWI platzieren und befindet sich nun in der Projektkonzeption.

Neben den Forschungstätigkeiten war das AWSi auch in 2019 aktives Mitglied von LIESA, der Landesinitiative Energieinnovationen Saar, die durch das saarländische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Arbeit und Verkehr koordiniert wird. Dabei hat das AWSi unter anderem am LIESA-Kongress im Oktober mitgewirkt.

Für 2019 verstärkt das AWSi auch seine Forschungsbemühungen im Kontext der vernetzten Umwelt. Dabei hervorzuheben wäre insbesondere die Keynote von Dr. Jan-Philipp Exner im Rahmen der Smart City Werkstatt 2019 in Köln zum Thema „Digitale Transformation – Was IoT leisten kann“. Die Forschungskompetenzen wurden auch anhand entsprechender Publikationen dargelegt und im Kontext von Konferenzen wie etwa der REAL CORP 2019 vorgestellt. Zudem wird das

AWSi zunehmend als fachkompetenter Akteur in diesem Feld wahrgenommen, was sich in entsprechenden Consulting-Aktivitäten mit kommunalen Partnern niederschlägt.

Kontakt: Dr. Jan-Philipp Exner,

jan-philipp.exner@aws-institut.de

3.4.2 Projekte

DesigNetz

Erneuerbare Energien sowie eine sichere und effiziente Energieversorgung in der Zukunft sind die Kernelemente des Projektes DesigNetz. Im Rahmen des Projektes soll ein Modell entwickelt werden, mit Hilfe dessen Energieflexibilitäten auf dem Markt optimal ausgenutzt und verknüpft werden können.

3.4.3 Veröffentlichungen

- Jan-Philipp Exner, Dirk Werth(2019) Die selbstlernende Stadt - Einsatzpotenziale von KI im Rahmen von Smart Cities. In: PLANERIN: KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: DIE TRANSFORMATION GESTALTEN, 1/2019, Hrsg: Vereinigung für Stadt-, Regional- und Landesplanung, S. 9-12
- Jan-Philipp Exner, Maximilian Derouet, Christian Linn, Dirk Werth(2019) Requirements for Reliable and Flexible Smart Grids as Energy Networks in Smart Cities. In: REAL CORP 2019–IS THIS THE REAL WORLD? Perfect Smart Cities vs. Real Emotional Cities. Proceedings of 24th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society , Hrsg: CORP–Competence Center of Urban and Regional Planning, S. 589-596, ISBN: 978-3-9504173-7-1
- Jan-Philipp Exner; Christian Linn; Dirk Werth(2019) Energie wird digital - Die Daten- und Dienstplattform für ein Deutschland nach der Energiewende. In: Fachmagazin IM+io, 03/2019, S. 46-49

3.4.4 Vorträge

02.04.2019 Requirements for Reliable and Flexible Smart Grids as Energy Networks in Smart Cities, CORP-Konferenz, Karlsruhe, Dr. Jan-Philipp Exner

3.5 Educational Technologies Lab

3.5.1 Entwicklung

Im Jahr 2019 wurden am AWSi sowohl bestehende eLearning Forschungsfelder ausgebaut als auch gänzlich neue geschaffen. Insbesondere im Feld digitales Lernen mittels VR, AR und Micro-Blended Learning wurde die Expertise des Institutes stark ausgebaut. Dies zeichnet sich durch die zahlreichen Publikationen im Feld aus. Dabei konnten Frameworks konzeptualisiert und evaluiert werden, um Menschen im Umgang mit VR, AR oder Micro-Blended Learning Inhalten für ein benanntes Lernszenario auch genau die passende Lernlösung zu empfehlen. Gerade für das Feld Virtual Reality ist es häufige notwendig die höheren Investition in derartige Lernlösungen zu rechtfertigen.

Als Erfolg resultierten hierbei neue Kontakt insbesondere im Gesundheitswesen. Hier stellte sich heraus, dass es einen massiven Bedarf für medizinische individualisierte Augmented - und Virtual Reality Schulungen gibt. Die technischen Lösungen reichen jedoch insbesondere in der Vermittlung haptischen Wissens nicht aus. Hierfür wurde das Projekt SmartHands konzipiert und gewonnen (Siehe Projektausblick 2020). Dabei wird beispielhaft am Feld der Physiotherapie das Lernen mittels AR und VR und taktiler haptischer Elemente von Ausbildern erforscht.

Im Bereich Digitales Lernen und Lehren wurde zudem die Individualisierung der Wissensvermittlung mittels Recommender Systemen weiter untersucht. In den Projekten D-MasterGuide, InKraFT und BauPrevent wurden in der Handwerksdomäne Empfehlungssysteme weiterentwickelt, um im richtigen Moment nicht nur regelbasiert Empfehlungen geben zu können, sondern auch Lernsysteme selbstlernend zu gestalten. Hier wird für das Institut ein Asset generiert, der auch auf andere Branchen und Felder übertragbar ist.

Neben dem Handwerk wurde aber gerade auch das Micro-Blended Learning in anderen Branchen untersucht. Betrachtete Einsatzfelder waren unter anderem hochwissensintensiven Branchen wie die Beratung (Artikel im KMU Beratermagazin), der produzierende Mittelstand oder auch die Makerszene. Beispielsweise werden im Projekt MYOW Lern- & Assistenzsysteme zur Erstellung von Smart Wearables inklusive der geleiteten Entwicklung von Geschäftsmodellen implementiert.

Hervorzuheben ist zudem, die Weiterentwicklung des Feldes Digitales Lernen und Arbeiten 4.0 am Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Saarbrücken. Hier steht das Lernen heutigen schnelllebigen Welt und somit insbesondere die Wissensvermittlung am Arbeitsplatz im Mittelpunkt. Dazu

wurden zahlreiche Webinarformate und Workshops etabliert sowie neuste Möglichkeiten zu Wissensvermittlung für KMU in Form von interaktiven Webinaren verprobt.

Als Forschungsexperten für digitales Lernen und Lehren waren die Mitarbeiter des AWSi im Jahr 2019 auch wieder auf der eQualification, dem größten BMBF-Event im Feld digitales Lernen und konnten dort die neusten Demonstratoren bundesweit pädagogischen, didaktischen und technischen Forschern sowie der Politik vorstellen. Dieses Jahr wurde die neuste VR-Lösung aus dem Projekt InKraFT live erlebbar. Mittels VR-Headset konnten die Teilnehmer eigenständig einen Motorblock nach Anleitung zerlegen und zusammensetzen.



Abbildung 2: Auch 2019 war das AWSi auf der eQualification des BMBF vertreten – Zu sehen ist der InKraFT Stand inklusive VR-Demonstration.

Kontakt: Tobias Greff,

tobias.greff@aws-institut.de

3.5.2 Projekte

D-MasterGuide

Das Projekt „D-MasterGuide“ befasst sich mit der Entwicklung eines digitalen Medienkompetenz-Förderinstrument für Lernende im Ausbauhandwerk. Ziel ist es, digitales Lernen im Handwerk zu etablieren. Das AWSi entwickelt im Projekt eine VR-Lernwelt für zwei Lernstationen einer eLearning Lernwelt zu simultanen Vermittlung von Medienkompetenz und Lerninhalten für Stuckateure in der Meisterausbildung. Neben der VR-Lernwelt wird für das zentrale Lernmanagementsystem ein Empfehlungssystem entwickelt, welches intelligent Lernpfade und Wiederholungen empfiehlt.

BauPrevent

Das Projekt BauPrevent entwickelt eine Plattform, welche es Arbeitnehmern im Kontext des Ausbauhandwerks ermöglicht mittels Handlungsempfehlungen im Arbeitsalltag zu erlernen, wie präventiver Arbeitsschutz in die Realität überführt wird. Dabei werden Rehabilitationsübungen empfohlen und Hinweise generiert, welche eine optimale Arbeitsdurchführung anleiten und erlernbar machen.

InKraFT

Auch das Projekt InKraFT hat einen starken eLearning Bezug. Ziel ist unter anderen die Lernvermittlung, welche notwendig ist, um Menschen mit physischen oder kognitiven Einschränkungen mittels VR die Durchführung der Tätigkeit als KFZ-Mechatroniker zu ermöglichen. Die dahinterstehenden Forschungsfragen zum optimalen Einsatz von VR im realweltlichen und simulativen Lernen sind somit zentraler Untersuchungsgegenstand des Forschungsfeldes eLearning am AWSi.

3.5.3 Veröffentlichungen

- Tobias Greff, Alina Mahkhamova(2019) Zukunftsperspektive Digitales Lernen – wie das neue eLearning schleichend unseren Alltag revolutioniert. In: Aus- und Weiterbildung für Berater, KMU-Berater-Magazin, 02/2019
- Jan-Philipp Exner, Alina Makhkamova, Dirk Werth (2019) Digital unterstütztes Lernen im traditionellen Umfeld - Micro-Blended Learning im Handwerk am Beispiel von D-Masterguide. In: Berufsbildung am Bau digital: Hintergründe–Praxisbeispiele–Transfer., Universitätsverlag der TU Berlin, S. 130-160, ISBN: 978-3-7983-3100-6, DOI: 10.14279/depositionce-8577

- Kim Petry, Tobias Greff, Dirk Werth (2019) Entwicklung eines theoretischen Rahmens zur Erfassung von Medienkompetenz innerhalb von E-Learning-Systemen in der beruflichen Bildung. In: INFORMATIK 2019: 50 Jahre Gesellschaft für Informatik-Informatik für Gesellschaft, ISBN: 978-3-88579-688-6
- Spilski Jan; Giehl Christoph; Schlittmeier Sabine; Lachmann Thomas; Exner Jan-Philipp; Makhkamova Alina; Werth Dirk; Schmidt Mareike; Pietschmann Martin(2019) Potential of VR in the vocational education and training of craftsmen. In: Conference paper: 19th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality (CONVR), 11/2019

3.5.4 Vorträge

- | | |
|-------------------|--|
| 25.09.2019 | „Erfassung von Medienkompetenz innerhalb von E-Learning-Systemen am Beispiel der Meisterausbildung im Stuckateur-Handwerk“, <i>INFORMATIK 2019 der GfI in Kassel</i> , Kim Petry (Referentin), Tobias Greff und Dr. Dirk Werth |
| 06.11.2019 | „Digitales Lernen und Virtuelle Realität“, Keynote Digitales Lernen und VR Hands-on Workshop, Universität des Saarlandes, Alina Mahkhamova & Tobias Greff |

4 Forschungsprojekte

4.1 D-MasterGuide

Digitales Lernen im Handwerk

Fördergeber: BMBF

Das Projekt „D-MasterGuide“ befasst sich mit der Entwicklung eines digitalen Medienkompetenz-Förderinstrument für Lernende im Ausbauhandwerk. Ziel ist es, digitales Lernen in der Domäne des Handwerk zu etablieren.

Das Konsortium setzt sich aus dem AWSi, dem eBZ (eBusinessKompetenzZentrum für Planen und Bauen), dem Center for Cognitive Science der TU Kaiserslautern, der imc AG und dem Kompetenzzentrum für Ausbau und Fassade zusammen. Im Bereich „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ wird es vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Das Ziel liegt in der Entwicklung eines digitalen Medienkompetenz-Förderinstrumentes für Lernende im Ausbauhandwerk, welches in die Meisterausbildung integriert wird. Es entstehen, auf der Basis eines offenen Lern-Frameworks, acht gewerkspezifische digitale Prozess-Lernstationen, die auf den Kernarbeitsprozessen des Ausbauhandwerks beruhen. Dadurch wird erreicht, dass die angehenden Stuckateur-Meister einen praxisorientierten Umgang mit digitalen Medien erlernen, sowohl zur Unterstützung ihrer Lernbedarfe in der Ausbildung als auch zur Unterstützung der praktischen Arbeit auf der Baustelle.

Im dritten Jahr des Projekts wurde die Arbeit an der Erweiterung und Erprobung des Prototyps weiter voran getrieben. Es wurde eine Reihe von Tests mit Endnutzern, Stuckateur-Handwerk-Auszubildenden sowie deren Ausbilder durchgeführt, wobei ein besonderes Augenmerk auf Usability-Tests und der Verbesserung der Software auf Grundlage des Feedbacks gelegt wurde.



Abbildung 3: Erprobung der D-MasterGuide VR-Lösung.

In einer Masterarbeit, die im Rahmen des Projektes von einem unserer Konsortialpartner der IMC betreut wurde, wurden die Lernergebnisse vor Ort mit denen einer virtuellen Umgebung verglichen. Die Ergebnisse zeigen etwa, dass die Auszubildenden, die mit der VR-Umgebung den Parcours absolviert haben, in Bezug auf die Fragestellungen die Vergleichsgruppe übertroffen haben. Dadurch wurde erreicht, dass die Auszubildenden von der VR-Erfahrung positiv überrascht und hoch motiviert waren, und nun angedacht ist, weitere innovative und digitale Technologien in ihren Lehrplan aufzunehmen. Das Jahr war auch für D-MasterGuide in Bezug auf Präsentationen und Veröffentlichungen sehr positiv. Positives Feedback konnte vor allem im Rahmen der eQualification 2019 in Bonn und der 5. Internationalen AR VR-Konferenz in München gewonnen werden.



Abbildung 4: Dr. Jan-Philipp Exner und Konsortialpartner auf der eQualification 2019 des BMBF.

Kontakt: Dr. Jan-Philipp Exner,

jan-philipp.exner@aws-institut.de

4.2 PreQA

Preventive Quality Assurance – Präventive Qualitätssicherung mittels Maschinellern Lernen Fördergeber: BMBF

Produktqualität lässt sich in vielen Fällen objektiv messen und im Nachhinein kontrollieren, doch um Qualitätsprobleme und damit verbundene Fehlerkosten frühzeitig zu erkennen und zu beseitigen, sind heute oft noch manuelle Einschätzungen von Experten nötig. Das macht vorausschauende Fehlervermeidung zeitaufwendig und teuer, sodass sie bisweilen auch vernachlässigt wird. Um das zu vermeiden und Fehlerkosten schon möglichst früh und möglichst genau angeben zu können, forscht das AWSi seit 2017 im Projekt PreQA zur präventiven Qualitätssicherung im Produktdesign, das den Ansatz für einen Use Case aus der Modebranche untersucht.

Im vergangenen Jahr konnte das AWSi sein kombiniertes Analyse- und Assistenzsystem, das die Zusammenhänge zwischen Produkteigenschaften und späteren Fehlern erkennt und dem Anwender Hilfestellungen in Form von Echtzeit-Vorhersagen und Anpassungsvorschlägen bietet,

um zusätzliche Analysefunktionen ergänzen. Dafür wurden in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern, dem Modeunternehmen Casamoda als Anwender, sowie den branchenerfahrenen Softwarefirmen Intex und CDS, Optimierungsmöglichkeiten identifiziert und genutzt. Komplett überarbeitet wurde etwa die Methode zur Generierung von Assistenzvorschlägen, die nun auf einem genetischen Algorithmus beruht, der die erwarteten Fehlerkosten innerhalb von Millisekunden minimieren kann. Weitere Fortschritte gab es im Bereich der automatisierten, bildbasierten Fehlererkennung (Abbildung 5): Produktfehler werden von dem KI-basierten System selbstständig erkannt, lokalisiert und zugeordnet, was in Zukunft den manuellen Zeitaufwand in der Qualitätssicherung senken und für objektivere Datengrundlagen für maschinelle Lernverfahren sorgen soll.



Abbildung 5: Das in PreQA entwickelte System zur Fehlererkennung nutzt Bildverarbeitung und KI um Fehler, wie etwa Flecken, automatisiert zu identifizieren und einzuordnen.

Das Projekt wurde durch das AWSi nicht nur inhaltlich vorangetrieben, sondern auch auf zahlreichen Veranstaltungen einem Fachpublikum präsentiert. So ist PreQA etwa häufiger Gast auf der Scheer.AI Roadshow, die Unternehmen in ganz Deutschland die Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz näher bringt. In Erinnerung bleiben wird sicher auch das 30-jährige Jubiläum des Projektpartners Intex, das mit einer Fachmesse mit Teilnehmern aus dem Modebereich im Ambiente des Saarbrücker Schlosses gefeiert wurde. Hier war PreQA nicht nur mit einem eigenen Stand vertreten, AI-Lab Leiter Dr. Christian Linn nutzte die Gelegenheit auch, um den zahlreichen Gästen mit einem Vortrag das Thema Predictive Quality zu vermitteln.

Kontakt: Dr. Oliver Nalbach,

oliver.nalbach@aws-institut.de

4.3 Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Saarbrücken

Fördergeber: BMWi, seit September 2017

Das „Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Saarbrücken“, welches im Rahmen der BMWi-Förderinitiative „Mittelstand 4.0“ seit September 2017 gefördert wird, hat zum Ziel, die Digitalisierungsfähigkeit von regionalen KMUs sowie Handwerksbetrieben aufzubauen und infolgedessen deren Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik (ZeMA) und dem saaland.innovation&standort e.V. (saar.is) unterstützt das AWSi produzierende und produktionsnahe Unternehmen mit einem vielfältigen, neutralen und kostenfreien Angebot bei der Entwicklung ihres Digitalisierungsfahrplans. Dafür werden existierende Kompetenzen aus der Produktions- und Informationstechnik aus dem saarländischen Forschungsumfeld gebündelt und gemeinsam mit Transferpartnern für die betriebliche Praxis bereitgestellt.

Das im Jahr 2017 und 2018 entwickelte Portfolio an Sprechstunden und Workshops konnte auch im Jahr 2019 beträchtlich ausgebaut und erweitert werden. Zu den bereits etablierten Formaten im Feld Digitale Geschäftsmodelle und 3D-Druck wurden Formate zur Sensibilisierung zu den Themen Blockchain, Chatbots, Softwareroboter und KI im Büro etabliert. Dies war erst möglich durch eine Aufstockungsförderung zum Feld Künstliche Intelligenz, welche das Zentrum aufgrund seiner Effizienz und des einzigartigen Portfolios im Feld der Bürodigitalisierung ab September 2019 erhielt. Besonderes Highlight dabei war, dass das Kompetenzzentrum Saarbrücken als erster KI Trainer überhaupt auf nationaler Ebene gefördert wurde, was für das große Vertrauen in das Zentrum spricht. Zusätzlich zu den Demonstratoren aus den Bereichen eConsulting, digitale Geschäftsprozesse, virtuelles Lernen und Lehren mittels VR, AR und MR wurden Demonstratoren zur VR-Teleoperation, Intralogistik mittels Drohnen und zahlreiche Demonstratoren zum Einsatz von künstlicher Intelligenz im Büro geschaffen.

In der Gesamtinitiative „Mittelstand Digital“, der Trägerinitiative aller Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren in Deutschland steht das AWSi insbesondere für zwei Themen. Als treibende Kraft in der Initiative für Digitale Lernangebote in der AG Qualifizierung, ist das AWSi verantwortlich für die Unterstützung der deutschlandweiten Webinarangebote und verantwortlich für deren zentrale technische Umsetzung. Dazu schult das Kompetenzzentrum zum Einsatz von Webinartools insbesondere Clickmeeting auch alle anderen Kompetenzzentren und bietet kostenfreie Infrastruktur.

Highlights im Jahr 2019 waren insbesondere die Regionalkonferenz in Saarbrücken mit über 120 Besuchern, die ersten KI Veranstaltungen zum Thema „KI – Hype oder Chance“ mit über 45 Besuchern je Veranstaltung sowie die zahlreichen auch nationalen Webinare mit höchst positiver Resonanz über alle Veranstaltungen hinweg. Auch zwei Umsetzungsprojekte wurden erfolgreich abgeschlossen. Dabei wurde einmal eine Prozesseffizienzbeurteilung durchgeführt und ein BI Tool bei der Firma MHA Zentgraf eingeführt sowie eine ganzheitliche SEO Optimierung bei SaarPfalzZaun durchgeführt und als Beispiele guter Praxis aufbereitet.

Insgesamt konnte das AWSi im Jahr 2019 über 40 Sprechstunden, 10 Workshops, 5 Webinare, 6 Roadshows und 4 Labtouren veranstalten und mitveranstalten. Dabei ist das Teilnehmerfeedback durchweg sehr positiv und somit das Kompetenzzentrum mit über 1.500 direkten Teilnehmern an den Formaten in 2019 massiv in seiner Reichweite gewachsen.



Abbildung 6: Regionalkonferenz des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Saarbrücken.

Kontakt: Tobias Greff,

tobias.greff@aws-institut.de

4.4 DesigNetz

Verbunden mit kreativer Energie

Fördergeber: BMWi

DesigNetz stellt als eines von vier deutschlandweiten SINTEG (“Schaufenster Intelligente Energie”) Projekten dar und befasst sich mit der Fragestellung, wie auch bei einem hohen Anteil erneuerbarer Energien eine sichere und effiziente Energieversorgung in der Zukunft gewährleistet werden kann. Deshalb soll exemplarisch ein Modell erarbeitet werden, das als Blaupause großflächig deutschlandweit übertragbar ist. Dazu werden neue, innovative Lösungen und Technologien entwickelt, mit bereits existierenden Einzellösungen kombiniert und somit ein gesamtes Energiesystem geschaffen. Insgesamt werden in den drei Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland rund 30 Demonstrationsprojekte in ein Gesamtnetz integriert. Dabei stellt ein zentrales Konzept von DesigNetz die optimale Nutzung von Energieflexibilitäten dar. Der Begriff beschreibt dabei das Potential energieerzeugender Anlagen und Verbraucher ihr Erzeugungs-, Verbrauchs- oder Speicherverhalten dynamisch nach den Bedürfnissen der Energienetze oder des Energiemarktes anzupassen. Dies ist vor allem für Regionen relevant, in welchen Erzeugung und Bedarf zeitlich als auch räumlich voneinander entkoppelt sind. Um die Flexibilitäten optimal einzusetzen, wird eine intelligente Vernetzung und der Austausch energiewirtschaftlicher Daten immer wichtiger, weshalb die Entwicklung einer offenen, flexiblen aber auch sicheren IT-Infrastruktur ein Kernelement des Projektes darstellt.

Im Rahmen des Projektes ist das AWSi als Leiter des IT-Arbeitspaketes verantwortlich für die Entwicklung einer Software-Plattform zum Monitoring der Energieflexibilitäten. Eine Hauptaufgabe des AWSi ist daneben die Konzeptionierung und Implementierung einer geeigneten IT-Architektur und eines effizienten Datenmanagements. Die Aktivitäten im Projekt sind so weit vorangeschritten, dass im Jahr 2019 die erste Version der Datenkaskade, dem Datenkaskadenaustauschdienst und der Plattform zum Monitoring von Flexibilitäten (Flex-Monitoring) für die Partner bereitgestellt werden konnten.



Abbildung 7: Screenshot aus Flex-Monitoring aus dem Jahr 2019.

Kontakt: Dr. Jan-Philipp Exner,

jan-philipp.exner@aws-institut.de

4.5 InKraFT

Inklusion in der beruflichen Bildung am konkreten Fall der KFZ-Mechatronik mittels Virtual Reality Technologie

Fördergeber: BMBF

In dem Projekt „InKraFT – Inklusion in der beruflichen Bildung am konkreten Fall der KFZ-Mechatronik mittels Virtual Reality Technologie“ sollen körperliche und kognitive Behinderungen durch den Einsatz einer Virtual Reality Umgebung kompensiert werden. Ziel ist es Menschen mit Behinderung dazu zu befähigen, Berufe wie KFZ-Mechatroniker bzw. KFZ-Mechatronikerin oder zumindest Teile des Berufs zu erlernen bzw. auszuüben oder als Trainer für KFZ-Technik zu fungieren.

Nach der erfolgreichen Arbeit in 2018 wurden im Jahr 2019 auch in dem Projekt InKraFT große Fortschritte in der Forschung und Entwicklung erzielt. Der Fokus des AWSi liegt hier bei der Ent-

wicklung der Virtual Reality Anwendung zur Aus- und Weiterbildung von (angehenden) KFZ-Mechatroniker/-innen. Dazu werden die Lerninhalte aus dem offiziellen Grundlagenkurs 4/15 digitalisiert und in einer 3D-VR Umgebung erlebbar gemacht. Der Kurs eignet sich insbesondere durch seinen praktischen Schwerpunkt sehr gut für ein VR-basiertes Training und enthält die Tätigkeiten zur fachgerechten Demontage und Montage eines Motors, das Zerlegen und die Zustandsbeurteilung einer Bremsanlage sowie das Durchführen einer Kompressionsdruckprüfung.



Abbildung 8: Die virtuelle Werkstatt - Das Bild zeigt einen Ausschnitt aus der vom AWSi entwickelten 3D-VR Umgebung. Zu sehen sind verschiedene Autoteile, die durch den Anwender interaktiv in der VR Umgebung zusammengebaut werden können.

Eine Besonderheit bei InKraFT ist der Fokus auf die Inklusion von körperlich oder kognitiv beeinträchtigten Menschen. Die Virtual Reality hilft dabei die Barrieren des Alltags zu überbrücken und ermöglicht so den Nutzern z.B. das Heben von schweren Bauteilen, das Ausführen von Tätigkeiten im Sitzen sowie das Kompensieren von bestimmten Bewegungen bei motorisch eingeschränkten Fähigkeiten.

Das AWSi arbeitet hier eng mit dem Berufsbildungszentrum Märkischer Kreis sowie der Universität Siegen zusammen und lässt das Anwenderfeedback in den Entwicklungsprozess miteinfließen, um eine barrierefreie VR-Umgebung bereitzustellen.

Neben der virtuellen Lernumgebung wird in dem Projekt auch die Remote Kollaboration mittels Virtual Reality realisiert. Eine Kombination aus verschiedenen Kamerasystemen wird in der realen KFZ-Werkstatt aufgebaut und ermöglicht dann die Übertragung von vier zeitgleichen Video-streams und zeigt eine immersive 360° Ansicht, eine stereoskopische und nicht-stereoskopische

Detailaufnahme sowie das Bild einer Endoskop-Kamera. Der Anwender kann sich in der virtuellen Realität die jeweilige Ansicht auswählen und dadurch entweder eine Live-Schulung ansehen oder den Personen vor Ort bei Problemen oder Fragen weiterhelfen.

Schwerpunkte bei der Entwicklung waren 2019 die Integration der Inhalte aus dem Lehrgang des BBZ GK4/15. Die Prozesse der einzelnen Tätigkeiten wurden bei dem Konsortialpartner BBZ Iserlohn von Meisterhand detailliert demonstriert, dokumentiert und dann schrittweise in die virtuelle Umgebung integriert. Den Hauptteil des GK4/15 Lehrgangs bildet die Arbeit mit dem Motor und das Erlernen der einzelnen Schritte zur Demontage und Montage. Daher wurde auch für die Entwicklung der Anwendung dieser Inhalt priorisiert und vollständig umgesetzt. Dabei wurden auch die besonderen Anforderungen an die Barrierefreiheit berücksichtigt und hilfreiche Assistenzsysteme sowie Alternativen zur Bedienung und zum Verständnis der Inhalte integriert. Darüber hinaus flossen die didaktischen Empfehlungen des Konsortialpartners Uni-Siegen und CCS Kaiserslautern (Grundlagenmatrix, Zielgruppendefinition, Entwicklungsempfehlungen) in die Entwicklung ein und trugen zum Fortschritt der Gesamtanwendung bei. Im Folgenden findet sich ein Auszug der didaktischen und barrierefreien Features, die im Laufe des Jahres in die Umgebung integriert wurden:

- Ein umfassendes Tutorial für den Einstieg in die Anwendung
- Besonders kleinteilige Arbeitsschritte, die über das Zwei-Sinne-Prinzip kommuniziert werden (schriftlich und per Sprachansage)
- Mehrsprachigkeit
- Unterstützung alternativer und individueller Eingabemethoden durch den Adaptive Controller
- Durchgängige Bedienung mit nur einer Hand möglich
- Reduktion des Bewegungsaufwands durch besondere Details bei der Interaktion wie:
 - Nutzung des Joysticks zum Fortbewegen und Umsehen (statt den Oberkörper und Hals für die Bewegung zu nutzen)
 - Greifen von Teilen und Werkzeugen aus der Distanz
 - Werkzeuge ohne Gravitation
 - automatischer Schraubmodus
 - adaptive Höhe des Nutzers (z.B. für Rollstuhlfahrer in Sitzposition wichtig)
 - Tooltips für Bezeichnungen von Werkzeugen

Neben den inhaltlichen Arbeiten wurde auch viel Wert auf die Gestaltung der virtuellen Arbeitswelt gelegt. Dazu wurde ein neues 3D-Modell der Werkstatt entworfen und integriert, viele verschiedene Werkzeuge modelliert sowie ein KFZ samt funktionierender Hebebühne eingebaut und

mit diversen Deko-Elementen angereichert, mit dem Ziel den Immersionseffekt bei den Nutzern zu steigern und eine höhere Motivation bei der Durchführung der Aufgaben zu erreichen.

Arbeiten in der VR-Werkstatt

Der Auszubildende zieht die VR-Brille an und findet sich in einer virtuellen Werkstatt wieder, in der er die praktischen Arbeitsschritte durchführt. Ein Assistenzsystem unterstützt ihn bei dem Erlernen der notwendigen Schritte zur Demontage der einzelnen Komponenten eines Motorblocks und gibt dem Lernenden ein direktes Feedback zu seinen Tätigkeiten. Hier spielt die Technologie ihre größte Stärke aus: Durch das eigene Tun festigt sich das Wissen deutlich besser, als es bei rein theoretischen Lernmethoden der Fall ist.



Abbildung 9: Das Erlernen des KFZ-Handwerks im klassischen Sinne ist für einen körperlich beeinträchtigten Menschen nahezu unmöglich. In der virtuellen Werkstatt können diese Barrieren überwunden und praktische Tätigkeiten ausgeübt werden.

Präsentation auf der eQualification

Am 25.03.2019 wurde der Projektzwischenstand an einem eigenen Stand durch einen Projektkoffer präsentiert.



Abbildung 10: Der selbst gestaltete Projektkoffer auf der eQualification in Bonn zu dem Projekt InKraFT.

Kontakt: Simon Bender,

simon.bender@aws-institut.de

4.6 European Training Network PERFORM

Pioneering the Digital Future for Omnichannel Retail Managers

Fördergeber: EU, Marie Curie

Das Projekt PERFORM befasst sich mit der Forschung und Entwicklung im Bereich des digitalen und omnichannel Einzelhandels. Es umfasst die beiden Themenbereiche „Nutzung von Mixed Reality für ein verbessertes Produkterlebnis“ und „Recommender-Systeme für ein vernetztes Kundenerlebnis“. Zu Beginn des Jahres 2019 haben bei der offiziellen PERFORM Schulungswoche an der Linnaeus-Universität in Växjö, Schweden, die Projektmitglieder, darunter die AWSi-Forscher Daniel Mora und Shubham Jain, die laufenden Forschungsarbeiten vorgestellt und diskutiert. Da die Reichweite und Verbreitung der Forschungsergebnisse ein wichtiger Teil des Projektes ist, nahmen die Forscher auch an der Jahreskonferenz der Mcaa-Generalversammlung 2019 in Wien und an der Europäischen Nacht der Forscher in Paris teil.

Derzeit entwickeln die Wissenschaftler des AWSi Prototypen, die darauf abzielen, den Kunden während des Einkaufs hedonische und nützliche Vorteile zu bieten, indem sie den Einsatz der Microsoft HoloLens (Mixed-Reality) und Recommender-System-Technologien nutzen. Hierfür wurde eine Reihe von Publikationen veröffentlicht, die eine Grundlage für weitere Fortschritte im Projekt darstellen. Diese Entwicklung wurde auch in zwei Schulungswochen im April 2019 in Linz und im Oktober 2019 in Irland vorgestellt.



Abbildung 11: AWSi-Forscher Daniel Mora bei der CBI in Moskau.

Über einen Zeitraum von drei Monaten arbeitete das Projekt mit der Scheer GmbH zusammen, in dem ein MR-basiertes Einkaufshilfesystem entwickelt wurde (ein erster Prototyp ist dabei entstanden), wodurch der aktuelle Forschungsstand der externen Industriekritik, vor allem im Beratungssektor, ausgesetzt war.



Abbildung 12: Shubham Jain mit Sharam Dadashnia (Chief data scientist und Head of innovation circle) von der Scheer GmbH.

Präsentationen:

- “Using Mixed reality for enhanced product experience”, Linnaeus University, Växjö, Sweden, Shubham Jain.
- “Recommender systems for a connected customer journey”, Linnaeus University, Växjö, Sweden, Daniel Mora.
- “Using Mixed reality for enhanced product experience”, Johannes Kepler University, Linz, Austria, Shubham Jain.
- “Recommender systems for a connected customer journey”, Johannes Kepler University, Linz, Austria, Daniel Mora.
- “Recommender Systems in retail”, Johannes Kepler University, Linz, Austria, Dr. Dirk Werth.
- “Current State of Mixed Reality Technology for Digital Retail: A Literature Review”, HCII 2019, Orlando, USA, Shubham Jain.
- “Retail Customer Experience: A comparative study between Physical, Online and Omnichannel Retail”, ICAGMS 2019, Oxford, UK, Shubham Jain.
- “How Computer Vision Provides Physical Retail with a Better View on Customers”, CBI 2019, Moscow, Russia, Daniel Mora
- “Using Mixed reality for enhanced product experience”, Dublin City University, Dublin, Ireland, Shubham Jain.

Kontakt: Dr. Dirk Werth

dirk.werth@aws-institut.de

4.7 InnoDIB – Das Innovationsforum für Digitale Beratung im Mittelstand

Fördergeber: BMBF

Das im Jahr 2019 ausgelaufene Projekt InnoDIB (Innovationsforum Digitale Beratung) richtete seinen Fokus auf den Aufbau eines Innovationsnetzwerkes zur Digitalisierung der Beratungsbranche. Es hatte zum Ziel, verschiedene Akteure aus Beratung, Softwareindustrie, Forschung und Kreativbranche am deutschen Markt zu vernetzen und aktiv darin zu unterstützen, ihre digitale Zukunft zu gestalten. Konkret bietet das Forum, mit den drei zentralen Forschungspartnern AWSi, TU Ilmenau und FHöV NRW, hochkarätige Veranstaltungen zum gemeinsamen Austausch zu Zukunftsthemen der Digitalen Beratung und deren direkte Umsetzung im Netzwerk. Darin enthalten sind der Einsatz neuester Technologien, die Entwicklung digitaler Beratungsgeschäftsmodelle, sowie die Softwareentwicklung neuer, innovativer Beratungslösungen.

Im Jahr 2019 wurde das Netzwerk durch verschiedene Veranstaltungen weiter ausgebaut: Am 15. Februar fand in Ilmenau ein Praxisworkshop zur Digitalen Strategieentwicklung statt. Weiterhin wurde am 26. April eine Online-Veranstaltung zu KI und Automatisierung in der Beratung deutschlandweit angeboten. Am 26. Februar wurde das erste Webinar, mit dem Thema KI im Kontext der Beratung und deren strategische Möglichkeiten, des Innovationsforums durchgeführt, welches mit 24 Teilnehmern sehr gut besucht war. Am 24. Mai fand dann der InnoDIB Jahreskongress statt, bei dem neue Interessensfelder der Akteure und KMU-Beratungen identifiziert werden konnten. Mit 44 Teilnehmern und 38 Beratungsunternehmen war dies das zielgruppenstärkste Event des Projektes. Den Eröffnungsvortrag hielt unser Clusterleiter der Digital Consulting Group, Tobias Greff. Weiterhin bot das AWSi verschiedene Workshops, sowie einen Experimentierbereich an, in dem sich die Teilnehmer selbst an Zukunftstechnologien ausprobieren konnten. Zudem wurde die aus dem Forum entstandene Online-Plattform www.innodib.de gelauncht und vorgestellt.



Abbildung 13: InnoDIB Kongress 2019.

Mit einem Praxisworkshop am 12. Juli in Saarbrücken, der auf Anfrage der Teilnehmer zusätzlich durchgeführt wurde, wurde das Thema Self-Service Consulting in KMU weiter vertieft. Zudem wurde die zukünftige Ausrichtung des Forums geplant und zu diesem Zweck ein Webinar zum Thema KI im Büro eingeplant. Mit 17 Teilnehmern und 9 Beratungsunternehmen war das Format komplett ausgebucht. Höhepunkt waren das Feedback zum Vortrag und insgesamt war die Veranstaltung die interaktivste die zusätzlich um ca. eine Stunde überzogen wurde.

Kontakt: Tobias Greff,
tobias.greff@aws-institut.de

4.8 PRAGUE

Self-Service Konfiguration von Projektmanagementmethode und -werkzeug

Fördergeber: BMBF

Das Forschungsprojekt Prague beschäftigt sich seit dem Start Anfang 2018 mit der Frage, wie sich die passende Projektmanagementmethode und – software für ein spezifisches Projekt optimal ermitteln und konfigurieren lässt. Dazu wurde im zurückliegenden Jahr ein umfangreicher Fragenkatalog gemeinsam mit den Projektpartnern entwickelt und die wesentlichen Parameter festgelegt. Für die Abfrage, Berechnung und Ermittlung der passenden Methoden-Bausteine ist die Entwicklung eines Self-Service-Assessments vorgesehen, wo das AWSi seine Kompetenzen in den

Bereichen Digitalisierung der Beratung sowie der Konzepte und Softwarewerkzeuge zum Self-Service-Consulting einbringt.

Im operativen Projektmanagement geschieht derzeit ein starker Wandel in der Anwendung von Projektmanagementmethoden. Der Trend deutet hierbei weg von den starren Strukturen des klassischen Projektmanagements hin zu dynamisch und flexibel einsetzbaren, agilen Projektmanagementmethoden wie etwa Scrum oder Kanban. Hierbei spielt oft der Mix aus klassischen und agilen Projektmanagementmethoden, sogenannten hybriden Vorgehensmodellen, eine wichtige Rolle. Umfängliche Beratung oder die Gründung eines eigenen Projektmanagement-Offices (PMO) ist nicht für alle kleinen und mittelständigen Unternehmen erschwinglich. Die Herausforderung, auch KMUs an den Vorteilen des hybriden Projektmanagement teilhaben zu lassen, wird in Prague den Weg in die Anwendung finden.

Im Jahr 2019 wurde der erste technologisch lauffähige Prototyp des Self-Service-Tools durch das AWSi entwickelt und u.a. auf dem international größten Fachkongress für Projektmanagement, dem PM-Forum in Nürnberg im Oktober 2019, als Demonstrator vorgeführt.

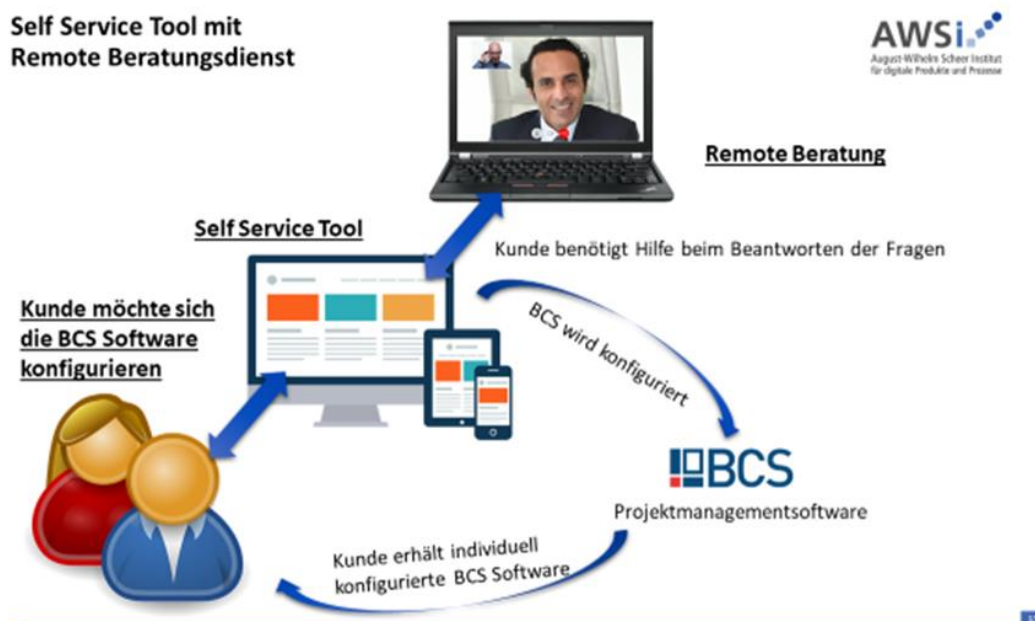


Abbildung 14: Prague Self-Service Tool mit Remote Beratungsservice.

Der Prototyp weist eine Schnittstelle zur Projektmanagementsoftware des Partners Projektron auf und ist in der Lage, diese spezifisch zu konfigurieren. Somit werden zukünftig auch kleine und mittelständische Unternehmen in der Lage sein, ihre Projektmanagementsoftware zu konfigurieren und an ihre individuellen Anforderungen anzupassen. Im September 2019 konnte der Gesamtprototyp durch den Praxispartner EANTC erfolgreich evaluiert werden.

Das Projektkonsortium besteht aus: Projektron GmbH (Konsortialführer, KMU), EANTC AG (KMU), August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse gGmbH (Forschungseinrichtung), Institut für Projektmanagement und Informationsmodellierung (IPIM) Hochschule Landshut.

Kontakt: Florian Uhl,
florian.uhl@aws-institut.de

4.9 VICAR

Visual In-store Customer Analytics and Recommendations

Fördergeber: BMBF

Mit dem Projekt VICAR will das AWSi zusammen mit den Partnern DFKI, Schirra IT und IS Predict dem stationären Handel die Möglichkeit bieten, Kundenverhalten besser zu verstehen. Immer mehr traditionelle Ladengeschäfte können mit der starken Konkurrenz des Online-Handels nicht mehr Schritt halten. Um sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen, nutzt dieser dabei insbesondere auch die Möglichkeit, detaillierte Informationen über Einkäufe und den Kaufprozess zur erheben. Diese können dann im zweiten Schritt analysiert und beispielsweise für zielgerichtete Empfehlungen oder Werbung genutzt werden, was die Wahrscheinlichkeit von Käufen deutlich erhöht.

Damit auch dem stationären Handel, also z.B. den Betreibern von Supermärkten, in Zukunft aufschlussreiche Daten zu Verfügung stehen, mit denen das Einkaufserlebnis für die Kunden optimiert werden kann, entwickelt das AWSi im Projekt VICAR ein kamerabasiertes Echtzeit-Trackingsystem, das Laufwege von Kunden in anonymisierter Form erfassen kann. Dafür kommen unter anderem Deep-Learning-basierte Algorithmen aus dem maschinellen Sehen zum Einsatz, mit denen Objekte in den Videostreams der Kameras erkannt und ihre Position über die Zeit hinweg bestimmt werden kann.

Eine der dadurch ermöglichten Anwendungen, an deren Entwicklung das AWSi arbeitet, ist die Erkennung von ungewöhnlichem Kundenverhalten. Diese erlaubt es Händlern in Echtzeit, Situationen zu erkennen, die unter Umständen einen gezielten Einsatz von Personal im Markt erfordern. Dabei kann es sich um Kunden handeln, die erfolglos ein bestimmtes Produkt suchen, aber auch um Diebstahlversuche, die mit einem solchen System schneller erkannt werden können, da

potenzielle Anomalien automatisiert von gewöhnlichen Laufwegen getrennt und dem Nutzer direkt präsentiert werden (Abb. 2). Für die automatisierte Anomalieerkennung nutzt das AWSi sogenannte rekurrenter Autoencoder, eine Variante von künstlichen neuronalen Netzen, die selbstständig lernt, wie typische Kundenlaufwege aussehen und diese so von ungewöhnlichen unterscheiden kann.

Seine Projektergebnisse hat das AWSi im vergangenen Jahr unter anderem auf der internationalen Wirtschaftsinformatikkonferenz CBI 2019 präsentiert.

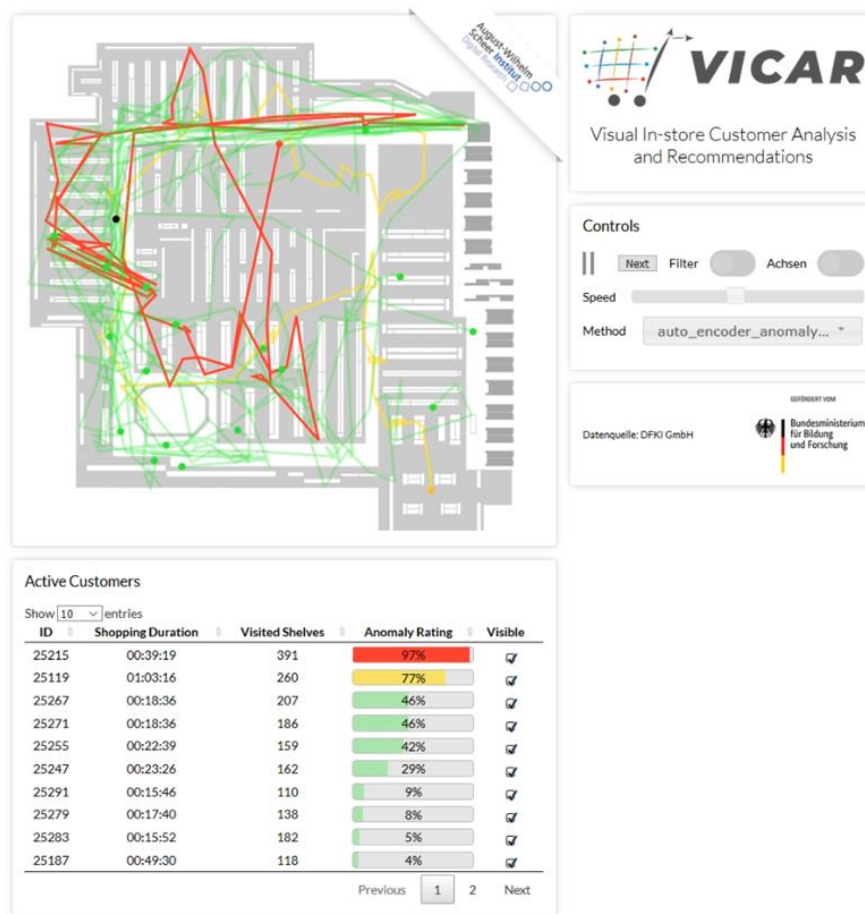


Abbildung 15: Die Echtzeit-Anomalieerkennung bewertet die Laufwege von Kunden im Markt in Echtzeit und liefert eine Einschätzung, wie ungewöhnlich das jeweilige Verhalten ist. Situationen von Interesse können so besonders schnell erkannt werden.

Kontakt: Dr. Oliver Nalbach,
oliver.nalbach@aws-institut.de

4.10 BauPrevent

Personalisierte Prävention im Handwerk

Fördergeber: BMBF

Das Bauhandwerk ist geprägt von körperlich anspruchsvollen Arbeiten. Bauhandwerker, welche viele Jahre in ihrem Beruf gearbeitet haben, können oft ihre Arbeit nicht bis zum Rentenalter ausüben. Dies liegt vor allem begründet in der Tatsache, dass während ihres Arbeitsleben oft körperliche Einschränkungen bedingt durch Überbelastung während der Arbeit die Ursache ist. Falsche Bewegungen während der körperlichen Arbeit begünstigen hier zusätzlich den schnelleren Verschleiß des Bewegungsapparates. Als durch das Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Bereich „Zukunft der Arbeit – Mittelstand“ gefördertes und durch den Europäische Sozialfond (ESF) kofinanziertes Projekt hat das im September 2018 gestartete Projekt BauPrevent zum Ziel, ein praxistaugliches System zur individuellen echtzeitgestützten Belastungsminimierung auf der Baustelle zu entwickeln.

Mit dem vom AWSi entwickelten Bauassistentensystem soll es den Handwerkern durch das Erkennen von Überbelastungen und dem aktiven Gegensteuern durch das Empfehlen von Ausgleichsübungen, sowie durch einen optimierten Workflowplan ermöglicht werden, ein langes und gesundes Arbeitsleben zu gestalten. Durch einen stressreduzierenden und optimierten Workflowplaner wird darüber hinaus die Effizienz des Handwerksbetriebes gesteigert.

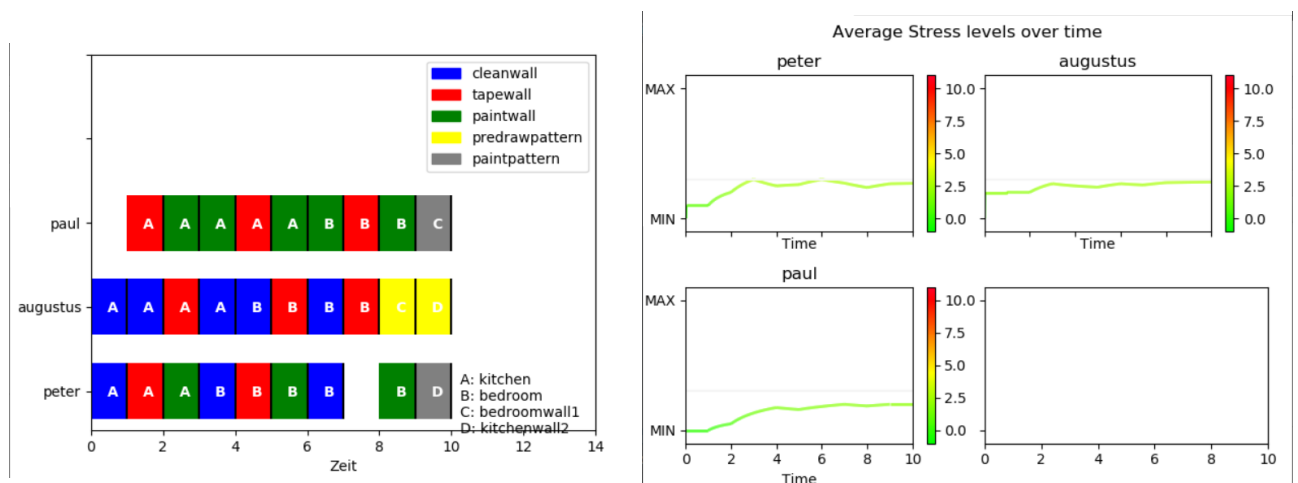


Abbildung 16: Bauassistentensystem.

Das AWSi hat sich hier im Jahr 2019 vor allem an alternativen Methodiken zur Erkennung von Körperpositionen mittels neuronalen Netzwerken und Maschinellern beteiligt. Es wurde ein erster Prototyp zur optimierten Einsatzplanung von Handwerkern unter Berücksichtigung

der körperlichen Belastung entwickelt und eine IoT-Cloudarchitektur entworfen, welche es ermöglichen wird, die Live-Daten der Arbeitersensoren, die Belastungsanalyse sowie die Daten von ERP-Systemen zu fusionieren.

Kontakt: Dr. Christian Linn,

christian.linn@aws-institut.de

4.11 MYOW

MYOW – Make your own wearables

Fördergeber: BMBF

Die Themenbereiche Do-it-Yourself (DIY) sowie smart wearables, also intelligente Kleidung und Accessoires, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit und werden im Projekt „MYOW – Make your own wearables“ miteinander verknüpft. Die Herstellung von smarten Textilien ist sehr aufwendig und erfordert zusätzliches Know-how in den Bereichen Elektrotechnik und Programmierung. Für DIY-Maker, die keinen Zugang zu Herstellern, professionellen Produkten und einer Produktionsinfrastruktur besitzen, ist es extrem schwierig, personalisierte, intelligente Kleidung und Accessoires in hoher Qualität zu realisieren. MYOW hat deshalb zum Ziel, DIY-Maker in einem digital angereicherten Service-Space mit Designern, Dienstleistern verschiedener Branchen wie auch Herstellern zusammenzubringen, sodass ihnen ermöglicht wird, individualisierte smart wearables in professioneller Produktqualität zu erstellen. In diesem Service Space werden personennahe Dienstleistungen zur Kombination und Vernetzung von Sensoren, Geräten und Textilien angeboten, die flexibel zu einer Servicekette zusammengeführt werden können. Im Projekt soll neben der Herstellung von hochwertigen smarten Produkten auch die Möglichkeit zur Erstellung und Lieferung von Prototypen bestehen.

Das Projektkonsortium von MYOW besteht aus mehreren Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungspartnern und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.



Abbildung 17: Smart wearables.

Das AWSi bereichert das Projekt durch seine Expertise in der Entwicklung von Recommendersystemen und von Geschäftsmodellen. Eine weitere wesentliche Aufgabe des AWSi in MYOW ist die Schaffung von Serviceplattformen, die der Zusammenführung aller Stakeholder dienen. Ein vom AWSi entwickeltes Matchmaking soll der MYOW-Community darüber hinaus ermöglichen, Projekte kooperativ zu realisieren. Im Jahr 2019 wurden im Bereich Matchmaking bereits erste potentielle Konzepte sowie Use Cases erarbeitet und für die Entwicklung des Recommendersystems geeignete Verfahren des maschinellen Lernens evaluiert. Die schriftliche Befragung verschiedener potentieller Nutzer der MYOW-Plattform auf dem Wear-It-Festival in Berlin lieferte zudem aufschlussreiche Ergebnisse für die Entwicklung eines anwenderzentrierten und -orientierten Recommendersystems. Daneben wurde die Basis für die Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen geschaffen, indem ein Workshop mit dem Business Modell Canvas und diverse SWOT-Analysen durchgeführt wurden, welche die Stellung der Stakeholder, potentielle Einnahmequellen und vor allem der Kundennutzen evaluiert wurden. Hinsichtlich des rechtlichen Rahmens einer digitalen Plattform wurden die davon berührten Rechtsgebiete und rechtlichen Fragen herausgearbeitet und aufbereitet.

Kontakt: Tobias Greff,
tobias.greff@aws-institut.de

4.12 KAMeri

Kognitiver Arbeitsschutz für die Mensch-Maschinen-Interaktion

Fördergeber: BMBF, seit August 2020

Das Forschungsvorhaben KAMeri – Kognitiver Arbeitsschutz für die Mensch-Maschinen-Interaktion, welches ebenfalls im Rahmen des Programms „KMU-innovativ“ des BMBF seit August 2018 gefördert wird, adressiert das Technologiefeld „Mensch-Technik-Interaktionen“ mit Fokus auf das Themenfeld „Gesundes Leben“. Das Projektkonsortium setzt sich neben dem AWSi als Partner im Forschungstransfer aus der eemagine Medical Imaging Solutions GmbH, Lösungsanbieter für die medizinische Industrie mit Fokus auf den Neurowissenschafts- und Neurocare-Markt, der Firma NEXT. robotics GmbH & Co. KG und dem DFKI zusammen.

KAMeri soll über einen neuen, innovativen Ansatz die Arbeitssicherheit und die Arbeitsbedingungen in Umgebungen mit enger Mensch-Maschinen Interaktion verbessern und somit nicht nur einen Beitrag zu einer produktiven und sozialverträglichen Gestaltung der zukünftigen Arbeit leisten, sondern auch benutzerfreundliche Schnittstellen zur interaktiven Vermittlung von medizinisch fundierten, maßgeschneiderten Gesundheitsinformationen schaffen.

Digitale Technologien ändern rapide die Art und Weise wie Arbeit durchgeführt wird. Bereits heute sind Maschinen und teilautomatisierte Roboter aus modernen Fertigungsbetrieben nicht mehr wegzudenken. Zum einen werden vom Menschen gesteuerte Maschinen genutzt um komplexe, und meistens physisch anspruchsvolle Fertigungsschritte zu erledigen, die mit rein menschlicher Kraft nicht durchführbar wären. Zum anderen werden immer mehr Schritte im Fertigungsprozess automatisiert und durch intelligente Robotersysteme ersetzt. Neben den möglichen Effizienz- und Produktivitätssteigerungen, die durch die wachsende Anzahl von Robotern in der Arbeitswelt möglich sind, muss jedoch immer der Schutz und die Sicherheit der beteiligten Mitarbeiter an erster Stelle stehen. Besonders Prozesse, die durch eine sehr enge Mensch-Maschine-Interaktion geprägt sind, rücken dabei zunehmend in den Fokus. Kollaborative Robotersysteme und teilautomatisierte Maschinen werden in immer mehr Bereichen räumlich und funktional eng mit Menschen zusammenarbeiten. Gerade in diesen Situationen muss ein besonderes Augenmerk auf den Schutz und die Sicherheit der Menschen gelegt werden.

Arbeitsunfälle haben nicht nur für die Betroffenen gravierende Folgen, sondern sind auch für die beteiligten Unternehmen und die deutsche Wirtschaft im Allgemeinen ein nicht zu vernachlässigender Kostenfaktor. Die Hauptursachen für Arbeitsunfälle sind dabei menschliche Verhaltensfehler basierend auf Unachtsamkeit, Stress oder Hektik. Gerade in der engen Zusammenarbeit

mit Industrierobotern wird dies durch komplexe Bewegungsabläufe, unvorhersehbare Veränderung von Position und Geschwindigkeit oder unerwartetes Anlaufen der Roboter begünstigt.

KAMeri soll mit einem neuen, innovativen Ansatz einen entscheidenden Beitrag zur Verbesserung des Arbeitsschutzes und der Arbeitsbedingungen in Umgebungen leisten, die durch enge Menschen-Roboter Interaktionen gekennzeichnet sind.

Erstes Ziel des Vorhabens ist dabei die kognitive Verfassung, also beispielsweise den Stresslevel oder die Konzentrationsfähigkeit der Arbeiter zu messen und damit die Interaktion mit Robotern und Maschinen in Echtzeit mit Hinblick auf eine erhöhte Sicherheit zu optimieren. Die Messung der kognitiven Zustände soll durch in Schutzbrillen integrierte Brain-Computer-Interfaces erfolgen, die permanent per EEG Gehirnströme erfassen, und mittels modernen Analysemethoden ausgewertet werden. Die so erlangten Informationen werden genutzt, um die auszuführenden Arbeitsabläufe anzupassen.

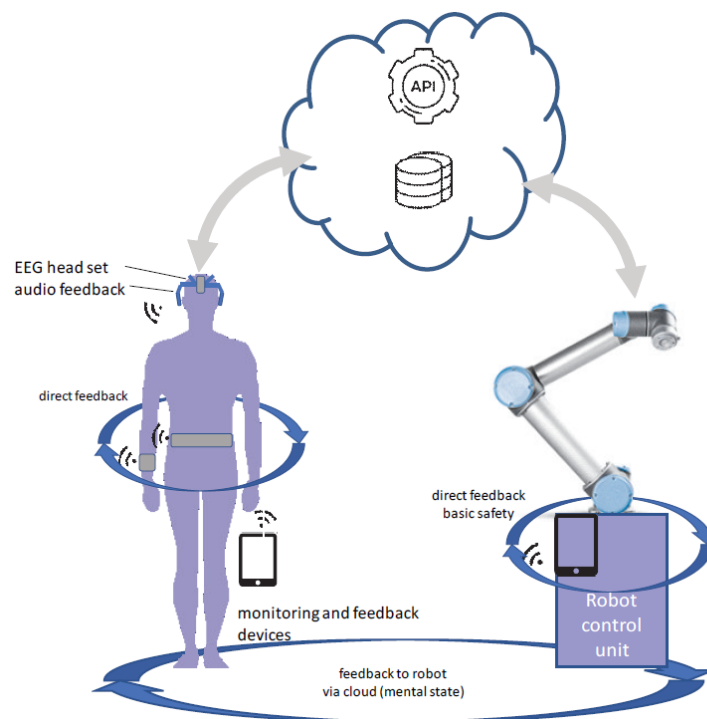


Abbildung 18: Optimierte Sicherheit bei der Mensch-Maschine-Interaktion soll durch Messung der kognitiven Zustände des Werkers über den Einsatz von Brain-Computer Interfaces und sonstigen Wearables in Abstimmung mit den Bewegungen des Roboters geschaffen werden.

Auf diese Weise kann das zweite Ziel, eine Reduzierung von Arbeitsunfällen, die in der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter auftreten, sowie eine Förderung der physischen und psychischen Gesundheit der Mitarbeiter realisiert werden. Technologisch soll das Forschungsvorhaben also eine neue Form der Mensch-Maschine-Interaktion in der Produktion ermöglichen, die die

Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter intuitiver, effizienter und ergonomischer gestaltet.

Im Jahr 2019 wurde die IIoT Plattform finalisiert. Somit ist ein Datenaustausch in den Szenarien im Projekt überhaupt möglich. Die Prototypen wurden erstmals bei den Unternehmenspartnern eingesetzt. Zudem wurde das Projekt KAMeri mit dem Preis "Orte im Land der Ideen" und damit als eines der führenden Innovationsprojekte in Deutschland ausgezeichnet.



Abbildung 19: KAMeri – Die Staatskanzlei des Saarlandes würdigt die Prämierung von KAMeri im Wettbewerb „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“.

Kontakt: Matthias Eiletz,

matthias.eiletz@aws-institut.de

4.13 DatEnKoSt

Datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung

Fördergeber: BMVI

Das im Juli gestartete Forschungsprojekt DatEnKoSt (Datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung) will durch preiswerte Erfassungsmethoden, vorausschauende Prognosen und einfache Ableitungen die kommunale Erhaltung von Verkehrswegen effizienter und nachhaltiger gestalten.

Ziel von DatEnKoSt ist es, eine Software für das kommunale Straßenmanagement zu entwickeln, die Monitoring und Instandhaltung günstiger und zugleich vorausschauender macht. Kern des Projekts ist eine preiswerte Zustandserfassung mit Smartphones als Messinstrumenten. Sensordaten, z.B. Beschleunigungs- und Bilddaten, die mit den Smartphones quasi nebenbei von kommunalen Fahrzeugen gesammelt werden können, werden durch Künstliche Intelligenz zu richtlinienkonformen Zustandsdaten aufgewertet. Das erlaubt nicht nur eine objektive und lückenlose Erfassung, sondern im Anschluss auch den Einsatz von Prognoseverfahren über maschinelles Lernen auf dem gesammelten Datenbestand. Die Zusammenarbeit in DatEnKoSt erfolgt mit dem Startup Cyface aus Dresden, das auf diesem Gebiet schon einige Vorarbeiten geleistet hat und unter anderem die Mess-App für Smartphones entwickelt.

Kontakt: Dr. Oliver Nalbach,
oliver.nalbach@aws-institut.de

4.14 HoloSim

Kollaborative Analyse und Bearbeitung von 3D-Simulationsdaten zur Fluidströmungsanalyse mit Hilfe von Mixed Reality

Fördergeber: BMBF

Die Fluidströmungssimulation ist für Ingenieure und Mathematiker eines der wichtigsten Hilfsmittel bei der Entwicklung und Verbesserung von Produkten in unterschiedlichsten Branchen, wie z.B. Automotive. Fluide können flüssig oder gasförmig sein und durch oder um ein Objekt herum strömen. Mit Hilfe der Simulation soll eine Voraussage über das Verhalten von Fluidströmungen an und in komplexen Konstruktionsteilen getroffen werden. Dadurch können bereits in der Konstruktionsphase die Auswirkungen von strömenden Fluiden analysiert, Probleme frühzeitig erkannt und die Leistungsfähigkeit des Produkts optimiert werden. Aufgrund der steigenden Kapazität von Rechenleistung und der stetigen Weiterentwicklung von Modellen und Algorithmen, ist das Gebiet der Computational Fluid Dynamics (CFD) ein essentieller Bestandteil bei der Simulation von Strömungsverhalten geworden. Wissenschaftler, Ingenieure und Konstrukteure können durch den Einsatz entsprechender Software signifikante Einsparungen bei der Erstellung experimenteller Analysen verzeichnen, da sie nicht mehr darauf angewiesen sind physische Prototypen zu bauen. Auf diese Weise wird eine schnellere und effizientere Entwicklung

neuer Ansätze möglich und damit der Innovationszyklus neuer Produkte verkürzt. Ein Anwendungsgebiet der Strömungssimulation ist z.B. die Berechnung der Aerodynamik von KFZ-Karosserien.

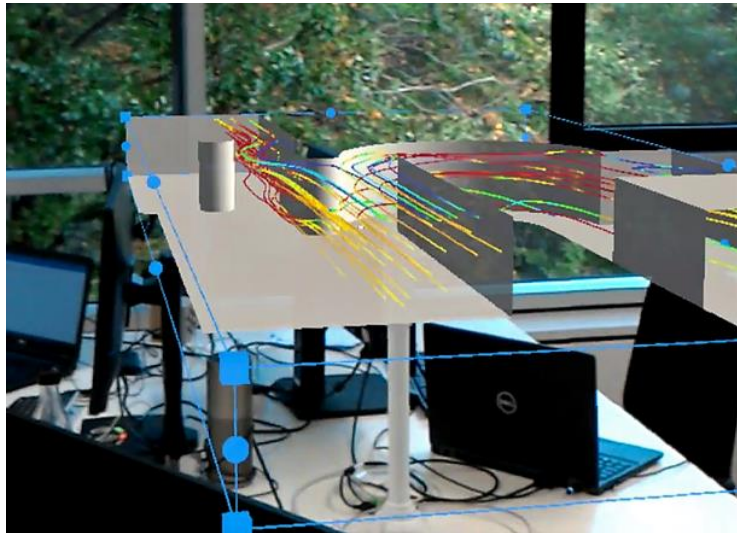


Abbildung 20: Fluidströmungssimulation.

In dem Forschungsprojekt HoloSim wird ein System zur kollaborativen Fluidströmungsanalyse mit Hilfe von Mixed Reality entwickelt. Mit Mixed Reality kommt dabei eine Technologie zum Einsatz, die es erlaubt holographische 3D-Modelle von Objekten und Simulationsdaten in den alltäglichen Arbeitsraum einzubetten. Dadurch wird es für den Anwender erstmals möglich, die Daten aus dem Simulationsprozess räumlich zu visualisieren und interaktiv zugänglich zu machen. Auf diese Weise können Ingenieure und Wissenschaftler sich ortsunabhängig austauschen, effizient in Teams zusammenarbeiten und somit ihre Simulationsergebnisse verbessern sowie die Produktentwicklung beschleunigen. Der gemeinsame Informationsaustausch erfolgt über einen Sprachkanal, sodass eine innovative Art der Zusammenarbeit ermöglicht wird.

Im April 2019 startete das Projekt und konnte rasch zu einem lauffähigen Prototypen ausgebaut werden. Ingenieure haben die Möglichkeit ihre CAD Daten über einen Webbrowser hochzuladen und dort einen Hologspace zu erstellen, der sodann mit einer Virtual- oder Mixed Reality Brille besucht werden kann. In dem dreidimensionalen Raum können sich mehrere Personen zu einem gemeinsamen Meeting verabreden und die entworfenen Bauteile erkunden. Mit Hilfe der HoloLens Brille ist es sogar möglich das Bauteil in die eigene Arbeitsumgebung zu integrieren (vgl. Abbildung).

Kontakt: Simon Bender,

simon.bender@aws-institut.de

5 Projektausblick 2020

5.1 Hollicares

Bedarfsorientierte Erforschung und Weiterentwicklung multifunktionaler Serviceroboter zur Unterstützung professioneller Pflege in Krankenhäusern in Transport, interaktiver Assistenz und Dokumentation

Fördergeber: BMBF, Projektstart 02/2020

Pflege rückt in Deutschland zunehmend in den Blick der Öffentlichkeit. Die demografischen Entwicklungen und wachsende Versorgungslücken für kranke, hilfe- und pflegebedürftige Menschen motivieren Politik und Forschung, mögliche Wege für eine angemessene Versorgungsstruktur zu erkunden. Eine gute pflegerische Versorgung in den Krankenhäusern hängt zukünftig neben der Anzahl und der Qualifikation der Pflegefachkräfte sowie den zur Verfügung stehenden Ressourcen, immer stärker auch von wirksamen und nachhaltigen Innovationen in der Gesundheitsversorgung ab. Multifunktionalen Servicerobotern wird dabei das Potenzial zugeschrieben, die Pflegepraxis gezielt unterstützen und entlasten zu können. Bis heute existieren jedoch nur einige wenige marktfähige Entwicklungsansätze.

Genau hier setzt das Forschungsprojekt HoLLiECares an, bestehend aus insgesamt acht Partnern aus den Bereichen Pflegewissenschaft, Technologie und akutstationärer Versorgung, welches im Februar 2020 startet. Der Verbund will auf der Grundlage eines gemeinsamen Verständnisses von guter Pflege konkrete Beiträge zur praxis- und zielgruppenorientierten Weiterentwicklung der bestehenden Servicerobotik-Plattform HoLLiE leisten.

Dazu sollen flexible Soft- und Hardwaremodule im Kontext aufgabenbezogener „Intelligenz“ für die Anwendung der Robotik im Pflegealltag entwickelt, erprobt und evaluiert werden. Mittels einer wiederholend testenden Einbindung in die klinische Pflegepraxis sollen Machbarkeit, Anschlussfähigkeit und Nutzen des Einsatzes von HoLLiE untersucht werden. Hauptziel ist die prototypische Entwicklung und Evaluation eines auf Alltagstauglichkeit und Marktfähigkeit ausgerichteten multifunktionalen robotischen Systems für die Gesundheitswirtschaft.

Mit „HoLLiE“ werden Funktionen von Assistenz- und sozialinteraktiven robotischen Systemen derart kombiniert, dass damit zukünftig ein breites Spektrum von Aufgaben in der Pflege abgedeckt und die professionelle Pflege gezielt unterstützt und entlastet werden kann.

Aufgabe des AWSi ist dabei primär die Entwicklung eines Software-Service zur Kopplung von Touch-, Sprach-, Gesten- und Brain-Interfaces, welcher die multiple Ansteuerung des Roboters über die intelligente Verbindung von Interfaces ermöglicht.

Kontakt: Tobias Greff,

tobias.greff@aws-institut.de

5.2 SmartHands

Lehrplattform für smart-device basierte Digitale Medien in der manuellen Medizin und Therapie

Fördergeber: BMBF, Projektstart 05/2020, Förderkennzeichen: 01PG20006C

Die Domäne der manuellen Medizin umfasst sowohl die praktische Therapie als auch die Dehnung oder Mobilisierung von Gelenken zur Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und schmerzhaften Muskelfunktionsstörungen in der Wirbelsäule oder angrenzenden Bereichen. Die Grundzüge wurden bereits von Chirurgen und Ärzte im alten Griechenland und China eingesetzt. Sie wird dennoch auch nach Tausenden von Jahren noch immer praktiziert und ist auch heute für die Schmerzbehandlung und Mobilisierung von entscheidender Bedeutung. Beispielsweise in der Form von Physiotherapie oder Rehabilitation hilft sie durch gezielte physische Behandlung der Patienten. Die auch heute hohe Nachfrage führt bei gleichzeitigem Mangel an Spezialisten zu einem hohen Weiterbildungsbedarf des Aus- und Weiterbildungspersonals. Dennoch gibt es bisher keine validierten Lehrszenarien für die Integration digitaler Medien in bestehende Lern- und Prüfungsformat. Dies liegt insbesondere in der hohen haptischen Lehrkomponente und einem daraus resultierenden bisherigen geringen medialen Nutzen. Gerade hier bieten aktuelle Entwicklungen betreffend smarte haptische Devices und Softwarelösungen eine große Chance beispielsweise in Form von intelligentem Force Feedback über smarte Handschuhe. Das AWSi startet daher ab Mai 2020 das BMBF-geförderten Projektes SmartHands, welches diese Chancen für die manuelle Medizin nutzbar machen wird.

Das Projektvorhaben SmartHands verfolgt das Ziel, die innovative Anwendung Digitaler Medien durch ein medienpädagogisches Training zum Einsatz smart-device-basierter Digitaler Medien im Gesundheitsbereich zu ermöglichen und perspektivisch standardisiert in der Lehre zu etablieren. Als smart-device-basiert bezeichnet hier Digitale Medien, welche auf unterrichtsergänzenden, neuen smarten Lernobjekten basieren, bspw. Virtual bzw. Augmented Reality Brillen, Smart Wearables, haptische oder Brain-Computer-Devices.

Im Rahmen des Projekts wird eine eLearning-Webplattform entwickelt, drei innovative Pilot-Lehrszenarien ausgearbeitet und zur Schulung des Aus- und Weiterbildungspersonals im Umgang mit intelligenten gerätebasierten digitalen Medien eingesetzt. Die konstruierte Plattform wird modular um weitere smart-device-basierte Lehrszenarien erweiterbar sein. Evaluiert und erforscht werden dabei die aus manualmedizinischer, patientenbezogener, lernender sowie lehrender Perspektive als optimal bewertete Fach- und Methodenkompetenz-Entwicklung sowie darauf aufbauend der effiziente Transfer von Szenarien als virtuelle Realitäten.

Das AWSi nimmt im Projekt die Rolle eines eLearning Forschungsinstitutes und der VR/AR Softwareentwicklung im Konsortium ein und wird aus dieser Perspektive Pilot-Szenarien entwickeln und Prototypen erstellen.

Kontakt: Tobias Greff,

tobias.greff@aws-institut.de

6 Lehre und Abschlussarbeiten

- Abschlussarbeit Matthias Berg (Betreuung durch imc): „Virtuelle Realität in der Ausbildung bautechnischer Berufe: Potenziale eines virtuellen Lernszenarios für den handlungsorientierten Berufsschulunterricht“
- Abschlussarbeit Akash Castelino (MSc Informatik, Universität des Saarlandes, laufend): „Virtual reality robot teleoperation with user-defined obstacle avoidance using multiple RGBD camera 3D scene reconstruction“

Heutzutage werden Roboterarme standardmäßig mit Funktionen ausgeliefert, die es Menschen ermöglichen, den Roboterarm manuell zu führen und ihn bestimmte Bewegungen zu lehren, ohne dafür einen Code programmieren zu müssen. In Situationen, in denen die Anwesenheit von Personen am Einsatzort des Roboters unerwünscht oder schwierig ist, ist dies allerdings nicht möglich. Dies können beispielsweise Situationen sein, in denen mit Gefahrstoffen gearbeitet oder der Roboter in gefährlichen Umgebungen betrieben wird. In solchen Situationen ist eine Fernsteuerung des Roboters erforderlich. Um eine 3D-Rekonstruktion des Roboters und seiner Umgebung in Echtzeit zu erreichen, wird eine 3D-Punktwolke aus mehreren Kameraperspektiven an den entfernten Benutzer gestreamt, der eine VR-Brille trägt und in der virtuellen Umgebung sowohl den Roboter, als auch dessen Arbeitsbereich mitsamt den darin befindlichen Objekten erkunden und bedienen kann. Mit mobilen Touch Controllern kann der Benutzer die Roboterbewegung, die Position sowie die zu vermeidenden Hindernisse definieren. Der Benutzer erhält visuelles Feedback, während sich der Roboter durch den Punktwolkenstrom bewegt.



Abbildung 21: ferngesteuerter Roboterarm.

Im Jahr 2019 wurde das System vollständig entwickelt und in einen öffentlichen Demonstrator integriert. Mehrere Benutzerstudien wurden anschließend durchgeführt, um die Anwendbarkeit und die Benutzerfreundlichkeit sowie die kognitive Arbeitsbelastung für die Nutzung der Teleoperationsoberfläche durch unerfahrene Nutzer zu bewerten. Das Konzept wurde auf verschiedenen Events präsentiert und erhielt regen Zuspruch und große Aufmerksamkeit von den Fachbesuchern.

7 Messen und Veranstaltungen

7.1 Hannover Messe: 01.-05. April 2019

Die Hannover Messe 2019 war für das AWSi wieder äußerst erfolgreich. Thema der Messe war dieses Jahr künstliche Intelligenz und digitale Plattformen, womit das AWSi durch seine Anwesenheit genau den Nerv der Wirtschaft getroffen hat. Das Institut präsentierte dafür gleich an drei Ständen drei unterschiedliche Themen. Highlights der Messe waren definitiv zum einen der Vortrag und das Konzert des Institutsgründers Herr Prof. Dr. Dr. h.c. August-Wilhelm Scheer, sowie der Besuch des Ministerpräsidenten des Saarlandes, Tobias Hans.

Am Stand der Scheer Gruppe war das Thema Office Robotics mit dem Fokus auf Desktop Activity Mining. Der Office Roboter, der Standard-Büroprozesse ganz automatisch erledigt, war definitiv ein Publikumsmagnet. Dadurch konnten die Besucher live einen direkten Blick auf das neuartige Softwaretool Desktop Activity Mining werfen.



Abbildung 22: Prof. Dr. Dr. h.c. August-Wilhelm Scheer, Dr. Christian Linn und Dr. Dirk Werth an unseren Demonstratoren zum Thema Office Robotics am Stand der Scheer Gruppe.

Am Stand der Forschung aus dem Saarland wurde eine Industrie-Innovation in Form eines Demonstrators zum Thema Predictive und Preventive Quality und AI-based Engineering präsentiert: Ein einarmiger Bandit, der per Zufallsverfahren das Potenzial zur Qualitätsoptimierung industriell gefertigter Teile aufdeckt. Durch diese zukunftsweisende Qualitätssicherung sollen Produktfehler bereits während der Produktentwicklung vermieden werden, um Folgekosten zu minimieren.



Abbildung 23: Dr. Dirk Werth und Max Derouet mit dem Predictive Quality Demonstrator zur Qualitätssicherung am Stand der Forschung aus dem Saarland.

Unsere Initiative des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Saar lud die Messebesucher regelrecht zum Mitmachen ein, denn sie konnten in verschiedenen Szenarien Virtual und Mixed Reality am eigenen Leib erleben.

7.2 REAL CORP: 02.-04. April 2019

Auf der REAL CORP 2019 konnte das AWSi die Zusammenhänge seiner Forschungsprojekte zu Smart Energy & Wearable-Projekten zu Smart Cities präsentieren und diskutieren. Die REAL CORP - eine internationale Konferenz zur Stadtplanung und Regionalentwicklung in der Informationsgesellschaft – fand im April am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) nun bereits zum

24. Mal in Folge statt. Die Veranstaltung beschäftigte sich mit der Fragestellung „Is this the Real World? Perfect Smart Cities vs. Real Emotional Cities“ und ermöglichte rund 250 Forschern und Praxisexperten aus über 40 verschiedenen Ländern Informations- und Erfahrungsaustausch.

Das AWSi wurde von Digitization Professional Dr. Jan-Philipp Exner vertreten. Exner präsentierte auf der Veranstaltung seinen Forschungsschwerpunkt am AWSi mit den beiden Publikationen „Requirements for Reliable and Flexible Smart Grids as Energy Networks in Smart Cities“ und „Der Mensch als Sensor im Kontext der digitalen und sensorgeschützten Präventionsassistentz – Grundlagen und Anwendungsszenarien für das Bauhandwerk“.

Der Begriff „Smart Cities“ beschreibt Entwicklungskonzepte zur nachhaltigen, effizienten und automatisierten Umgestaltung von Städten durch vernetzte Technologien. Fokus der Konferenz lag dabei auf dem Gleichgewicht zwischen Standardisierung durch technische Innovation einerseits und dem Streben nach Einzigartigkeit und Individualität andererseits.

Das Hauptziel der REAL CORP Konferenzreihe ist es, führende Experten aus den Bereichen der Raumplanung, Geoinformation und verwandten Gebieten zusammenzubringen, um einen Wissens- und Ideenaustausch zu ermöglichen, aktuelle Entwicklungen zu diskutieren und sich zu neuen Projekten und Partnerschaften zusammenzuschließen.

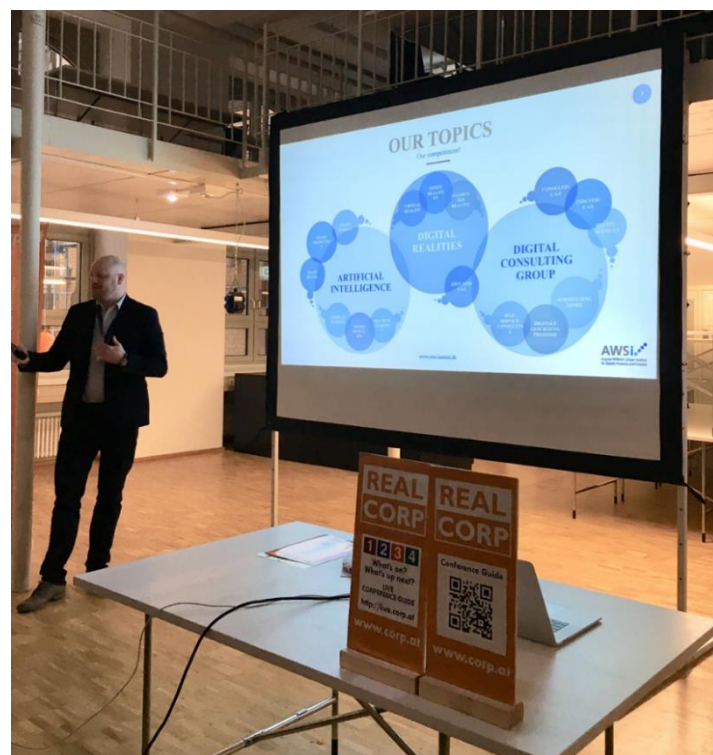


Abbildung 24: Dr. Jan-Philipp Exner auf der Konferenz.

7.3 Smart City Werkstatt Köln: 19.-20. November 2019

Internet-of-Things (IoT)-Anwendungen bieten viel Potential, um das Leben im städtischen Raum effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Zu diesem Thema haben sich Branchenexperten am 19. und 20. November in Köln bei der „Smart City Werkstatt“ zusammengefunden und überlegt, wie IoT-Lösungen implementiert werden könnten. Unser Projektmanager und Digitization Professional Dr. Jan-Philipp Exner sprach dort in seiner Keynote darüber, was IoT und Digitalisierung im Kontext von Smart City leisten können. „Digitalisierung in Verbindung mit IoT ist eine unabdingbare Voraussetzung zur Bewältigung zukünftiger Fragestellungen für Städte in all ihren klassischen Domänen“, so Exner.

Ziel der Veranstaltung war es neben dem theoretischen Rahmen auch die notwendigen Werkzeuge und Erfahrungen aus IoT-Projekten und -Anwendungen zu liefern. Dabei kam es zum regen Austausch zwischen Vertretern von Stadtwerken, neuen Anbietern und Smart-City-Experten. Auch unser Forschungsprojekt DatenKost, das durch datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung beitragen und damit unnötige Folgekosten vermeiden soll, wurde in Köln von Digitization Professional Sebastian Bauer präsentiert.



Abbildung 25: Unsere Digitization Professionals Dr. Jan-Philipp Exner und Sebastian Bauer vor der Graphic Recording Wand.

8 Fachmagazin IM+io

Das Jahr 2019 war auch für unsere Fachzeitschrift IM+io ein erfolgreiches. Viele spannende Themenfelder sind in vier interessanten Ausgaben behandelt worden. Das vierteljährlich erscheinende Magazin ist auch dieses Jahr als Print- und digitale Version über den Webshop der Fachzeitschrift www.im-io.de erhältlich gewesen. Auch die Contentpartnerschaft mit Xing konnte weitergeführt werden. Über die Xing News Plus Page konnten viele neue Follower erreicht werden, auf das Fachmagazin aufmerksam gemacht werden und Einzelartikel beworben werden.

Neben neuen innovativen Themen der Digitalen Transformation wurde auch dieses Jahr in unserer Rubrik „Out of the Box“ die thematische Verbreiterung der IM+io konsequent fortgeführt. Und eine breitere Diskussion rund um das Themenfeld angeregt. Um die Leserschaft auch über den deutschsprachigen Raum hinweg zu erweitern, sind im Ressort „International“ Artikel in englischer Sprache von internationalen Autoren erschienen. Chefredakteur Dr. Dirk Werth und Herausgeber Prof. Dr. Dr. h. c. mult. August-Wilhelm Scheer haben in spannenden Kommentaren und Editorials die behandelten Themen diskutiert und hinterfragt.

8.1 Ausgaben



Abbildung 26: IM+io Ausgaben 2019.

Ausgabe 1/2019: Die digitale Industrialisierung

Nicht nur die Produkte werden digitaler. Zusätzlich werden auch immer mehr Produkte durch Dienstleistungen ersetzt. Mittlerweile ist die deutsche Wirtschaft an einem Scheideweg angelangt, Dienstleistungen selbst werden mehr und mehr digital industrialisiert. Ein Beispiel: Noch immer fertigt die deutsche Automobilindustrie Autos mit hoher Präzision in Sachen Verarbeitung

und Qualität. Heute kommt es jedoch weniger auf das an, was unter der Haube schlummert, sondern auf die digitalen Assistenzsysteme. Das Auto weicht der Dienstleistungsmobilität. Wo überall Dienstleistungen digital unterstützt oder automatisiert werden, zeichnet dieses Heft nach.

Highlight Artikel:

- „Wir sind immer noch der Industrialisierer der Welt“, im Gespräch mit Sigmar Gabriel, Mitglied des Deutschen Bundestages
- „Die Zukunft digitaler Dienstleistungen“, Jürgen Strackmann, Volkswagen PKW

Ausgabe 2/2019: Intrapreneurship

Wie befördern und beschleunigen Unternehmen eigene Innovationen? Welche Impulse kommen dazu aus der Forschung? Schnelle Innovationszyklen erfordern ein Umdenken des Managements. Und Mitarbeiter, die unternehmerisch denken sollen und dürfen, die Freiraum für unternehmerisches Handeln erhalten und damit zu Intrapreneuren werden. Außerdem in dieser Ausgabe: Schatten-IT und Organizational Workarounds entstehen dort, wo ein Unternehmen den Mitarbeitern nicht die adäquaten Ressourcen zur Verfügung stellt. Gerade motivierte Mitarbeiter agieren dann häufig „um ein Problem herum“. Schatten-IT muss allerdings nicht per se schlecht sein.

Highlight Artikel:

- „Was ist das neue Management 4.0-Paradigma?“, Hans-Gerd Servatius, Universität Stuttgart
- „Intrapreneurship kann man lernen: Wie universitäre Lehre innovativem Denken den Weg bereitet.“, Matthias Mossbauer, Martin Setzkorn, Katrin Krüger-Borgwardt, Zentrum für Entrepreneurship, Universität Rostock
- „Mit Schatten-IT richtig umgehen: Implikationen und Handlungsempfehlungen für das Mobile Cloud Computing.“, Frank Treuteberg, Marc Walterbusch, Adrian Fietz, Universität Osnabrück

Ausgabe 3/2019: Digital Energy

Das Kraftwerk produziert Strom, das Stromnetz verteilt ihn, der Haushalt oder das Unternehmen nimmt ihn ab. Diese „Dreifaltigkeit der Energie“ gilt schon lange nicht mehr. Alle bislang fixierten Rollen und Prozesse in dieser Kette, seien es die Produzenten, die Lieferanten oder die Verbraucher, werden durch die Energiewende bunt durchgemischt. In der Energiewelt der Zukunft werden zum Beispiel Verbraucher zu Prosumenten, die Energie sowohl verbrauchen als auch produzieren. Und auf der letzten Meile der Versorgung herrscht dann Gegenverkehr: Strom kommt und

geht, wird ein- und ausgespeist, geht nicht mehr nur in eine Richtung, vom Kraftwerk zum Endkunden. Um diese Komplexität des künftigen Energiesystems managen zu können, muss der Energiesektor mit der Informations- und Kommunikationstechnologie verknüpft werden.

Highlight Artikel:

- „Wirtschaftspolitik 4.0 als Antwort auf digitale Game Changer“, Im Gespräch mit Bundesminister Peter Altmaier
- „Nullen und Einsen statt alte Leitungen: Wie die Digitalisierung der Energiewende ermöglicht“, Josef Karl, Schneider Electric

Ausgabe 4/2019: Qualität 4.0

Ob aus finanziellen oder Wettbewerbsgründen, rasche Innovationszyklen im globalen Wettbewerb und die zunehmende digitale Transformation zwingen Unternehmen und Manager zu ebenso raschen Entscheidungen, zu schneller Fehlersuche im Produktionszyklus bei möglichst gleichbleibend hoher Qualität und immer umfassenderen Kundenansprüchen. Wie kann das Qualitätsversprechen also weiter eingehalten werden, ohne dass es in allen betroffenen Unternehmensbereichen, vom Kundenservice bis hin zur Produktentwicklung, zu Brüchen kommt? Indem Daten zunehmend Grundlage des Qualitätsmanagements werden, wirken sie in zweierlei Hinsicht: Sie eröffnen dem Unternehmen bislang verschlossene Möglichkeiten Daten zu nutzen und steigern selbst das Qualitätsniveau von Produkten und Dienstleistungen durch eine neue Transparenz.

Highlight Artikel:

- „Zehn Wahrheiten in der fast unmöglichen Aufholjagd zu China und den USA“ Gastbeitrag von Prof. Dr. Dr. hc. August-Wilhelm Scheer in Focus Online
- „Mit Künstlicher Intelligenz auf Fehlersuche: Neue Ansätze zur Erhöhung von Wirtschaftlichkeit und Effizienz in der Produktion“, Gerhard Schaller, Mazlum Zerey, ZF Friedrichshafen

9 Veröffentlichungen

1. Daniel Mora, Oliver Nalbach, Dr. Dirk Werth: How Computer Vision Provides Physical Retail with a Better View on Customers, in: 2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI), Moscow, Russia, Vol. 1. IEEE, 2019.
2. Daniel Mora, Shubham Jain, Dr. Dirk Werth: Retail Customer Experience: A comparative study between Physical, Online and Omnichannel Retail. In proceeding: 2019 International Conference of the Association of Global Management Studies (pp. 288-316), 2019.
3. Eckart Diezemann, Tim Homrighausen, Jan Spilski, Felix Hekele, Simon Bender, Dirk Werth, Markus Schäfer: Inclusion in vocational education via VR technology in the case of automotive technics - VET Congress Bern, 2019.
4. Dr. Jan-Philipp Exner; Alina Makhkamova; Dr. Dirk Werth: Potential of VR in the vocational education and training of craftsmen 2019.
5. Dr. Jan-Philipp Exner; Dr. Christian Linn; Dr. Dirk Werth: Energie wird digital - Die Daten- und Dienstplattform für ein Deutschland nach der Energiewende, Fachmagazin IM+io, Best & Next Practices aus Digitalisierung | Management | Wissenschaft, Heft 3/2019, S. 46-49, 2019.
6. Dr. Jan-Philipp Exner; Alina Makhkamova; Dr. Dirk Werth: Digital unterstütztes Lernen im traditionellen Umfeld - Micro-Blended Learning im Handwerk am Beispiel von D-Master-Guide, Universitätsverlag der TU Berlin, 2019, ISBN: 978-3-7983-3100-6.
7. Dr. Jan-Philipp Exner; Maximilian Derouet; Dr. Christian Linn, Dr. Dirk Werth: Requirements for Reliable and Flexible Smart Grids as Energy Networks in Smart Cities, REAL CORP 2019, 2019, ISBN: 978-3-9504173-7-1.
8. Dr. Jan-Philipp Exner, Maximilian Derouet, Dr. Dirk Werth: Der Mensch als Sensor im Kontext der digitalen und sensorgestützten Präventionsassistentz - Grundlagen und Anwendungsszenarien für das Bauhandwerk, REAL CORP 2019, 2019, ISBN: 978-3-9504173-7-1.
9. Dr. Jan-Philipp Exner, Dr. Dirk Werth: Die selbstlernende Stadt - Einsatzpotentiale von KI im Rahmen von Smart Cities, PLANERIN 1/2019: KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: DIE TRANSFORMATION GESTALTEN, 1/2019, S. 9-12, 2019.
10. Shubham Jain, Dr. Dirk Werth: Current State of Mixed Reality Technology for Digital Retail: A Literature Review, in: International Conference on Human-Computer Interaction (S. 22-37). Springer, Cham, 2019.
11. Shubham Jain, Daniel Mora, Dr. Dirk Werth: Retail Customer Experience: A comparative study between Physical, Online and Omnichannel Retail, in: Proceedings of the (9th) International Conference of the Association of Global Management Studies, Oxford, UK, 2019.

12. Shubham Jain & Dr. Dirk Werth: Current State of Mixed Reality Technology for Digital Retail: A Literature Review. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 22-37). Springer, Cham, 2019.
13. Simon Bender, Tobias Greff: Mit dem Digitalen Zwilling zur virtuellen Inspektion industrieller Anlagen - Mittelstand Digital Magazin.
14. Alina Makhkamova, Dr. Jan-Philipp Exner, Tobias Greff, Dr. Dirk Werth: Towards a taxonomy of virtual reality usage in education: a systematic review. In Augmented Reality and Virtual Reality - Changing Realities in a Dynamic World, Timothy Jung, M. Claudia tom Dieck, & Philipp A. Rauschnabel (Ed.), Wiesbaden: Springer. 2020 (To appear)
15. Jan Spilski, Mareike Schmidt, Dr. Jan-Philipp Exner, Alina Makhkamova, Daniel Rugel, Dr. Dirk Werth, Martin Pietschmann: Micro-Blended Learning im Handwerk am Beispiel von D-Masterguide. In: Mahrin, B., & Meyser, J. (Eds.). (2019). Berufsbildung am Bau digital: Hintergründe-Praxisbeispiele-Transfer. Universitätsverlag der TU Berlin.
16. Jan Spilski, Martin Pietschmann, Thomas Lachmann, Dr. Jan-Philipp Exner, Alina Makhkamova, ... & Giehl, C., Schlittmeier, S.: Potential of VR in the vocational education and training of craftsmen. In: Proceedings of the 19th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, Bangkok, Thailand, 2019.
17. Mareike Schmidt, Alina Makhkamova, Jan Spilski, Matthias Berg, Martin Pietschmann, Dr. Jan-Philipp Exner, Daniel Rugel, Thomas Lachmann: Competence Development with Digital Learning Stations in VET in the crafts sector. Book chapter in Research in Vocational Education. (In press)
18. Kim Petry, Tobias Greff, Dr. Dirk Werth: Erfassung von Medienkompetenz innerhalb von ELearning-Systemen am Beispiel der Meisterausbildung im Stuckateur-Handwerk - Konzeption eines theoretischen Rahmenwerks. In: Tagungsband 14. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik.
19. Tobias Greff, Tim Kappel, Dr. Dirk Werth: ConsultTech: Wie digitale Technologien neue Formen der Unternehmensberatung ermöglichen – Self-Service Consulting am Beispiel von Chat-Bot Systemen, Fachmagazin IM+io, Heft 1 2019, S. 46-49.
20. Tobias Greff: Zukunftsperspektive Digitales Lernen – wie das neue eLearning schleichend unseren Alltag revolutioniert; Aus- und Weiterbildung in der Beratung. <https://www.kmu-berater.de/wp-content/uploads/2019-02-kmu-berater-magazin-aus-und-weiterbildung-berater.pdf> Heft 2 2019.

21. Florian Uhl, Tobias Greff: Der digitale Projektleiter – Zukunft statt Träumerei. Virtuelle Zusammenarbeit, Augmented Reality und digitaler Zwilling. Projektmagazin Blog Sep 2019.
https://www.projektmagazin.de/blog/der-digitale-projektleiter_72523

10 Ausblick

Im Jahr 2020 werden weiterhin das starke Mitarbeiterwachstum, sowie zahlreiche Projektrealisierungen avisiert. Bereits im Januar startet das Projekt „HoLLiECares“, sowie im Mai das Projekt „SmartHands“ im Digital Consulting Lab. Zahlreiche weitere Projekte sind schon in der Planung. Außerdem soll im kommenden Jahr der Bereich des E-Learnings weiter ausgebaut und intensiviert werden.

Zudem ist eine neue Incubations-Abteilung geplant, mit dem Ziel die Forschungsarbeit auf die Straße zu bringen. Es soll ein neuer Fokus auf die Verwertung der Projektarbeit und -ergebnisse gelegt werden. In Verbindung mit dieser Abteilung sollen verschiedene neue Formate entstehen, wie beispielsweise ein Gründerworkshop zur Unterstützung bei der Ausgründung von Start-up Unternehmen.

Das Institut wird auch im Jahre 2020 wieder auf zahlreichen Messen vertreten sein, so sind unter anderem wieder drei Stände mit dem AWSi auf der Hannover Messe geplant.

AWS-INSTITUT

FÜR DIGITALE PRODUKTE UND PROZESSE

GGMBH UNI CAMPUS D 5 1

66123 SAARBRÜCKEN

TEL. +49 681 96777 – 0