

AKzentE4.0:

Akzente für die Zukunft setzen

Arbeitswissenschaftliches Kompetenzzentrum für Erwerbsarbeit in der Industrie 4.0

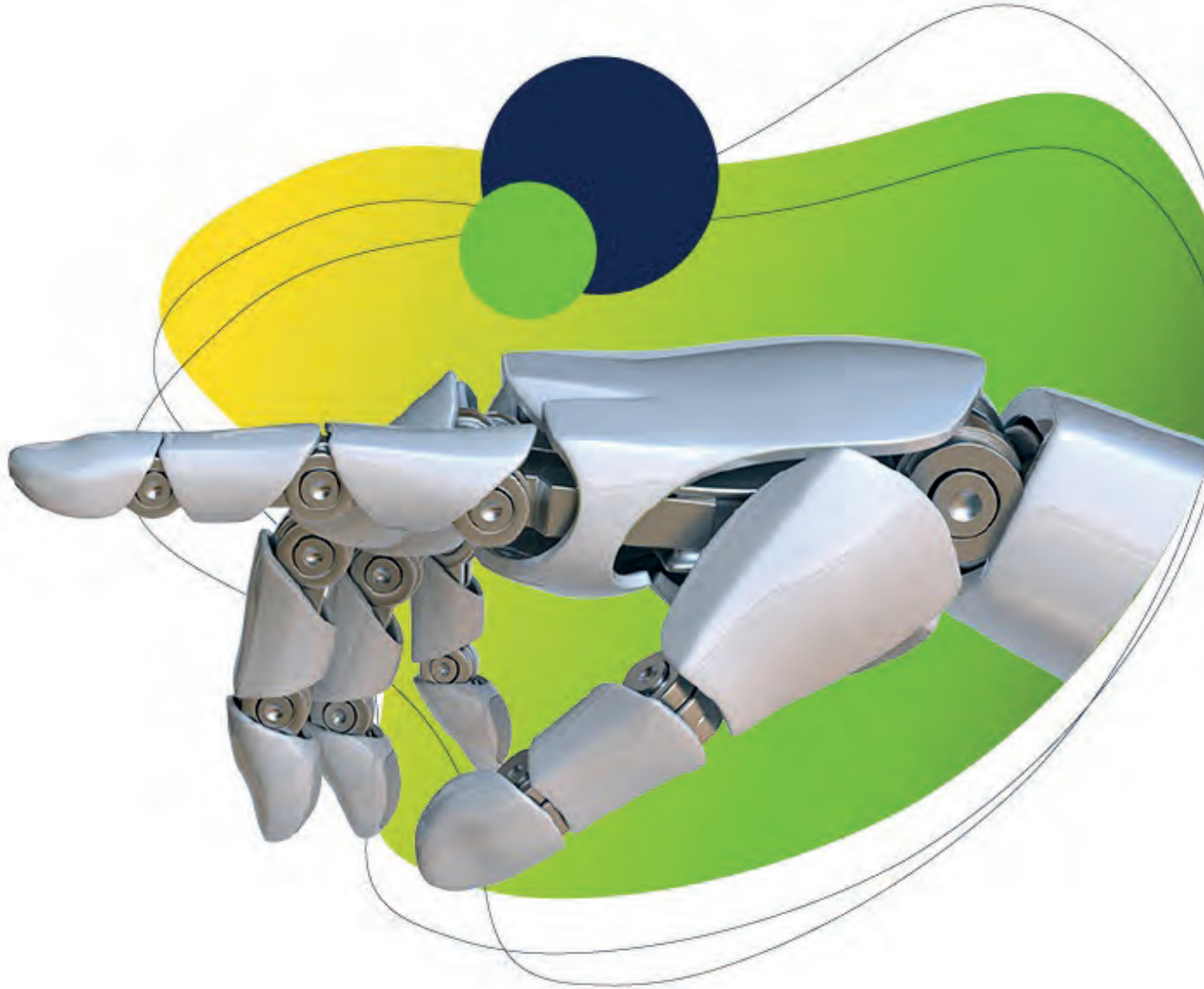
Auch unter Einsatz KI-basierter Technologien bleibt der Mensch ein wichtiger Bestandteil produzierender Unternehmen. Dabei stehen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vor der Herausforderung, die Implementierung von Digitalisierungskonzepten und innovativer Technik nicht nur effizient, sondern auch menschengerecht zu gestalten. Deshalb ist es wichtig, regionale Unternehmen bei der Digitalisierung zu unterstützen sowie entsprechende Qualifizierungs- und Schulungsmaßnahmen bereitzustellen. Mit diesem Ziel ist im Oktober 2021 das interdisziplinäre Verbundprojekt ‚AKzentE4.0 – Arbeitswissenschaftliches Kompetenzzentrum für Erwerbsarbeit in der Industrie 4.0‘ mit einer Laufzeit von fünf Jahren gestartet. Die Grundlage für das Kompetenzzentrum bildet eine Bedarfsanalyse, die bereits die Unterstützungsanforderungen sowie erste Bedenken der Unternehmen in Bezug auf innovative Technik abbildete. Um die Ergebnisse des Projekts nachhaltig zu verstetigen, soll das daraus resultierende Kompetenzzentrum als regionale Anlaufstelle für Wissen und Vernetzung dienen. >

AKzentE4.0:

Setting Standards for the Future

Human Factors Competence Center for Employment in Industrie 4.0

Even given the increasing use of AI-based technologies, the workforce continues to be an important component of manufacturing companies. Small and medium-sized enterprises (SMEs) in particular face the challenge of making the implementation of digitalization strategies and innovative technologies not only effective and efficient, but also people-friendly. It is therefore important to support regional companies in their digitalization efforts and to provide appropriate qualification and training. With this goal in mind, the interdisciplinary joint project ‘Human Factors Competence Center for Employment in Industrie 4.0’ was launched in October 2021, scheduled to run for a five-year period. The competence center has been established based on a needs analysis, which already represented the support requirements as well as initial concerns of companies regarding innovative technologies. In order to be able to disseminate the results of the project on a sustainable basis, the competence center will serve as a regional contact point for knowledge and networking. >



Der Braunkohleausstieg hat zu einem Strukturwandel in der Region Aachen geführt. Deshalb ist es essenziell, andere Branchen, etwa die Produktion, zu stärken, indem sich produzierende Unternehmen an die neuen Bedingungen der Industrie 4.0 anpassen. Allerdings verfügen die wenigsten kleinen und mittleren Unternehmen über digitalisierte Prozesse und noch weniger von ihnen nutzen KI-basierte Technologien, obwohl diese viele Potenziale zur innovativen Arbeitsgestaltung bieten. Dementsprechend benötigen besonders KMU (kleine und mittlere Unternehmen) Unterstützung bei der Einführung von Digitalisierungskonzepten und innovativen Technologien. Gleichzeitig ist es unerlässlich, die Auswirkungen der veränderten Arbeitsbedingungen auf die Mitarbeitenden zu untersuchen, um eine erfolgreiche Digitalisierung zu gewährleisten.

Genau da setzt das Forschungsprojekt ‚AKzentE4.0‘ an und fördert als Anwendungspartner insbesondere produzierende KMU aus der Region Aachen, unter anderem *Aurubis Stolberg GmbH + Co. KG*, *Fecken-Kirfel GmbH & Co. KG*, *Lebenshilfe Aachen Werkstätten& Service GmbH*, mit der Intention, die erlangten Erkenntnisse auch auf den Bereich des Handwerks zu übertragen. Teil des Projektkonsortiums sind außerdem Forschungspartner, z. B. der *FIR e. V. an der RWTH Aachen*, das

The phase-out of coal has led to structural change in the Aachen region. It is therefore essential to strengthen other sectors, such as manufacturing, by supporting producing companies in adapting to the new conditions of Industrie 4.0. However, very few small and medium-sized enterprises have digitalized processes in place, and even fewer of them use AI-based technologies, even though these offer a great deal of potential for innovative work design. Accordingly, SMEs (small and medium-sized enterprises) in particular need support in introducing digitalization concepts and innovative technologies. At the same time, it is essential to investigate the effects of changing working conditions on employees in order to ensure successful digitalization.

This is where the AKzentE4.0 research project comes in: as application partner, it particularly supports manufacturing SMEs from the Aachen region, including *Aurubis Stolberg GmbH + Co. KG*, *Fecken-Kirfel GmbH & Co. KG*, and *Lebenshilfe Aachen Werkstätten& Service GmbH*, with the intention of transferring the knowledge gained to the skilled trades and crafts sector as well. The project consortium also includes research partners, including *FIR at RWTH Aachen University*, the *RWTH Institute of Industrial Engineering and Ergonomics*,

Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen University, und Umsetzungspartner wie z. B. die CBM GmbH und die Handwerkskammer Aachen.

Im ersten Schritt war es besonders wichtig, eine regionale Bedarfsanalyse durchzuführen, um den aktuellen Stand der Digitalisierung in den Unternehmen sowie die konkreten Anforderungen an das Kompetenzzentrum herauszufinden. Deshalb wurden Mitte 2022 Interviews sowie eine Umfrage durchgeführt. Der Fragebogen wurde von 50 Mitarbeitenden aus unterschiedlichen Unternehmen, vor allem dem Handwerk und der Industrie zugehörig, vollständig ausgefüllt.

Die Ergebnisse der Stichprobe zeigen erwartungsgemäß eine hohe Verfügbarkeit und Nutzung von gängigen technischen Geräten, wie z. B. Smartphones oder Tablets (s. Figure 1). Im Gegensatz dazu sind neuartige technische Geräte deutlich weniger bis kaum im Einsatz. Jedoch ist

and implementation partners such as CBM GmbH and the Handwerkskammer Aachen.

In a first step, it was particularly important to conduct a regional needs analysis to assess the companies' current status of digitalization and the specific requirements for the competence center. To this end, interviews and a survey were conducted in mid-2022. The questionnaire was completed by 50 employees from various companies, primarily belonging to the skilled crafts and trades as well as industrial companies.

As expected, the survey results show that common technical devices, such as smartphones and tablets (see Figure 1), are both widely available and widely used. In contrast, novel technical devices are much less used. However, some companies intend to procure smart glasses as well as augmented reality (AR) and virtual reality (VR) systems, for example. This shows that many companies see the need to deploy novel technologies; however, implementation often fails due to a lack of expertise.

¹s. DIGMAYER ET AL. 2021, S. 47 ff.

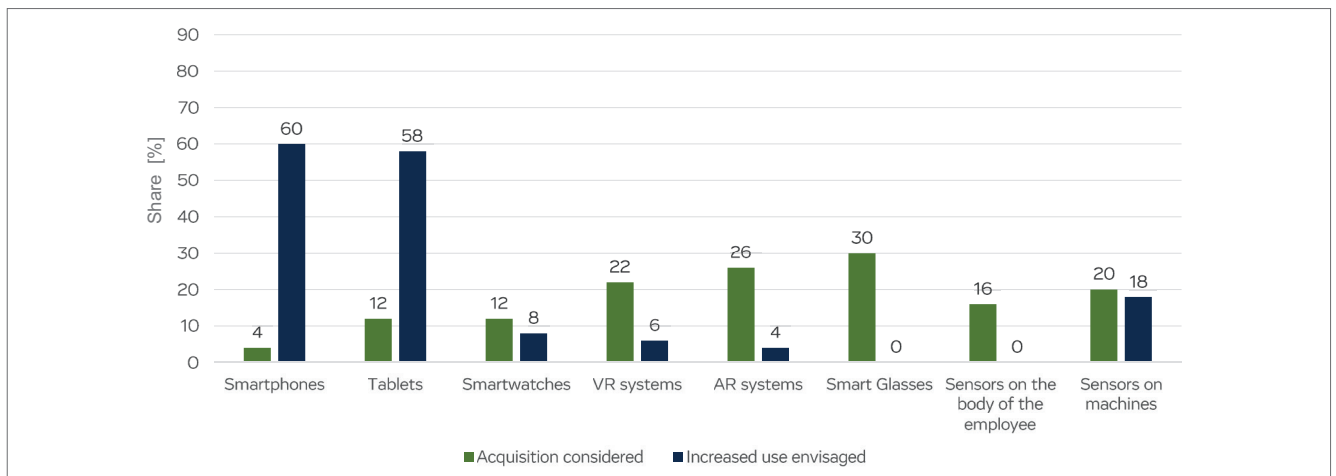


Figure 1: Usage of and need for innovative technologies

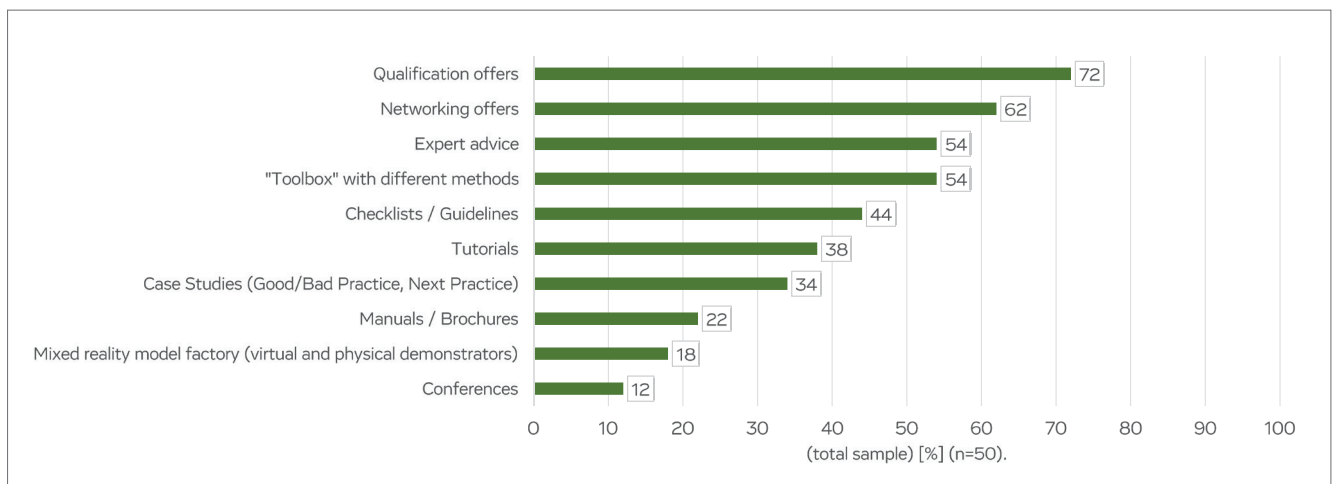


Figure 2: Desired offers

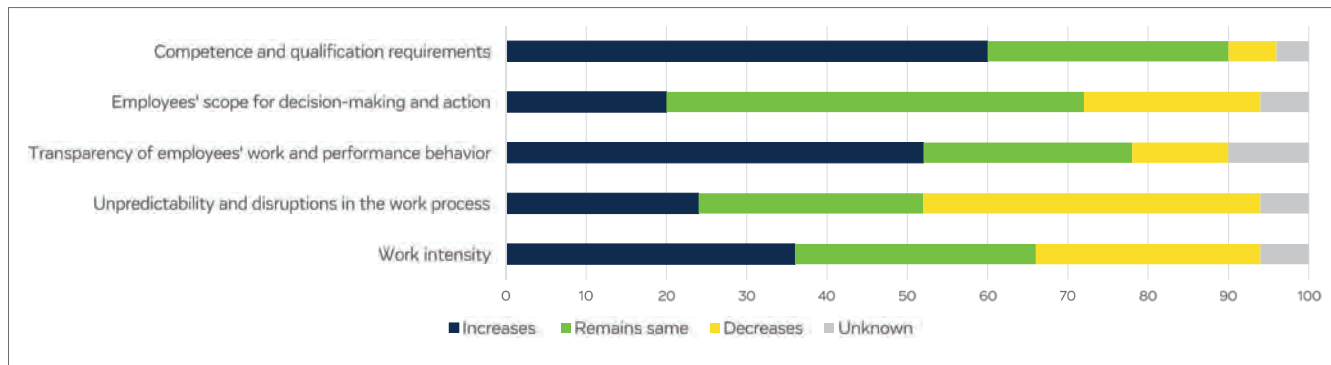


Figure 3: Impact of innovative technology developments

die Beschaffung z. B. von Smarten Brillen oder Augmented-Reality(AR)- und Virtual-Reality(VR)-Systemen in einigen Unternehmen geplant. Das zeigt, dass viele Unternehmen bereits die Notwendigkeit dafür sehen; die Umsetzung scheitert jedoch weiterhin häufig an noch fehlenden Kompetenzen.

Zur Unterstützung wünschen sich die meisten Befragten generelle Qualifizierungs- und Vernetzungsangebote (s. Figure 2, S. 88). Letztere sollen dabei vor allem den Kontakt zu anderen Unternehmen mit ähnlichen Herausforderungen bieten. Außerdem werden besonders individuelle Beratung und Unterstützung, z. B. die Etablierung von Präventionskulturen¹, gefordert.

Als weiteren Teilbereich wurden in der Bedarfsanalyse die Auswirkungen von Technologien der Industrie 4.0 auf die Gesundheit und den Arbeitsschutz untersucht. Befragte sehen wenig unterstützende Potenziale in innovativen Technologien, da nur die Übernahme von kognitiven Tätigkeiten und keine Entlastung bezüglich physischer Beanspruchung erwartet wird. Es empfiehlt sich daher, zunächst das Bewusstsein für die Notwendigkeit der Digitalisierung und innovativer Technologien als Lösungen zu stärken². So bietet Digitalisierung beispielsweise die Möglichkeit zur Vernetzung und verspricht höhere Flexibilität³. Außerdem wird insbesondere ein Anstieg von Kompetenz- und Qualitätsanforderungen an Mitarbeitende sowie an die Transparenz des Arbeits- und Leistungsverhaltens vermutet (s. Figure 3). Auch wenn tatsächlich veränderte Kompetenzanforderungen in Bezug auf IT-Wissen zu erwarten sind, bezieht sich das hauptsächlich auf die Anwendung der Technologien, während das berufliche Fachwissen ebenso wichtig bleibt⁴. Abschließend lassen sich laut HÜTHER die Bedenken der Befragten entschärfen: Die Mitarbeitenden werden als Menschen gegenüber innovativen Technologien vorerst weiterhin Vorteile haben, z. B. durch implizites Wissen, durch Anpas-

Most of those surveyed would welcome training and networking opportunities (see Figure 2) to address this situation. Networking activities should put companies into contact with other firms facing similar challenges. In addition, individual advice and support services, e.g. the establishment of a culture of prevention, are high in demand.¹

The needs analysis also examined the impacts of Industrie 4.0 technologies on health and occupational safety. Respondents see little supportive potential in innovative technologies, as they expect cognitive activities rather than physical activities to be supported by such technologies. It is therefore advisable to first raise awareness of the need for digitalization and innovative technologies as solutions.² For example, digitalization offers networking opportunities and promises greater flexibility.³ In addition, respondents assume that novel technologies demand higher skills and quality requirements for employees and that the transparency of work and performance behavior is increased (see Figure 3). Even if changed skills requirements in terms of IT knowledge can indeed be expected, this mainly relates to the application of technologies, while professional expertise remains just as important.⁴ In conclusion, according to HÜTHER, the concerns of the respondents can be resolved: Employees, as people, will continue to have an advantage over innovative technologies for the time being, e.g. with their tacit knowledge, while adapting to unexpected or changing requirements and in performing error analyses.⁵

The competency-needs matrix derived from the needs analysis provides an overview of the competencies of the research and implementation partners compared to the needs and requirements of SMEs.

² S. WEISSMAN U. WEGERER 2019, S. 71

³ S. JANDA U. GUHLEMANN 2019, S. 3

⁴ S. FLAKE ET AL. 2019, S. 11 f.

⁵ S. HÜTHER 2020, S. 16 f.

¹ DIGMAYER ET AL. 2021, p. 4 et seq.

² WEISSMAN AND WEGERER 2019, p. 71

³ JANDA AND GUHLEMANN 2019, p. 3

⁴ FLAKE ET AL. 2019, p. 11 et seq.

⁵ HÜTHER 2020, p. 16 et seq.

sungsfähigkeit bei unerwarteten oder wechselnden Anforderungen sowie bei der Fehleranalyse⁵.

Die aus der Bedarfsanalyse abgeleitete Kompetenz-Bedarfs-Matrix bietet eine Übersicht über die Kompetenzen der Forschungs- und Umsetzungspartner im Vergleich zu den Bedarfen der KMU.

An diese Ergebnisse der Bedarfsanalyse anknüpfend, werden im weiteren Projektverlauf vor allem die ‚AKzentE4.0‘-internen Konsortialprojekte mit den Anwendungs-, Forschungs- und Umsetzungspartnern eine tragende Rolle spielen, um erforderliche Lösungen passgenauer entwickeln zu können: Jeder Anwendungspartner kann in einem eigenen Konsortialprojekt unternehmensspezifische Anforderungen zur Arbeitsplatzgestaltung stellen, bei dem Digitalisierung entlasten kann, wie z. B. Personaleinsatzplanung. Dabei werden ebenfalls die konkreten Bedarfe der Unternehmen erhoben, sodass Forschungs- und Umsetzungspartner passgenaue Lösungen zur Unterstützung anbieten können. Diese projektinternen Beratungen können anderen KMU als Best-Practice-Beispiele für individuelle Arbeitsplatzgestaltung dienen.

Für eine nachhaltige Verstetigung der Projektergebnisse wird ein Kompetenzzentrum in der Region Aachen etabliert. Das Kompetenzzentrum soll die Unternehmen und deren Beschäftigte dazu ermutigen und befähigen, mit der Digitalisierung statt gegen sie zu arbeiten, sodass Technologien die Mitarbeitenden bei der Arbeit unterstützen und die damit verbundenen Potenziale von den Unternehmen ausgeschöpft werden können. Damit unterstützen die im Projekt ‚AKzentE4.0‘ generierten Ergebnisse die Digitalisierung und Einführung KI-basierter Technik unter

Following on from these results of the needs analysis, the internal AKzentE4.0 consortium projects with its partners in application, research and implementation will play a key role in the further course of the project. The aim is to align competencies with organizational needs and to be able to develop more tailored solutions: Each application partner can set company-specific requirements for workplace design in its own consortium project, where digitalization can provide support, such as workforce scheduling. As part of this, the specific needs of the participating companies are also identified, so that the research and implementation partners can offer precisely tailored solutions to support them. The results of these project-internal consultations can serve as best-practice examples for individual workplace design for other SMEs.

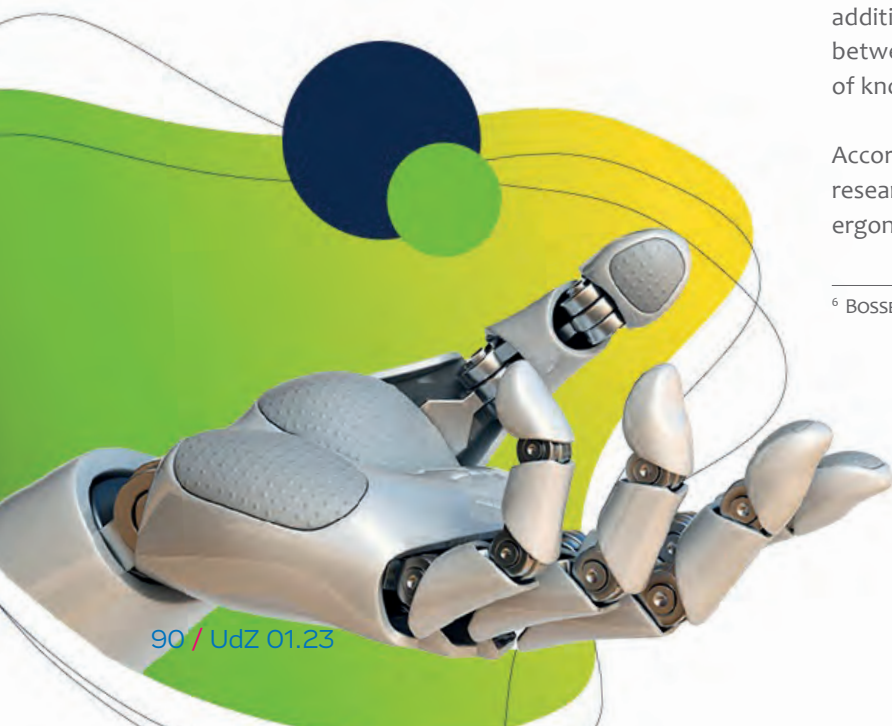
A competence center will be established in the Aachen region to ensure that the project results can be leveraged in the long term. The competence center is intended to encourage and empower companies and their employees to work with digitalization and not against it, so that the deployed technologies succeed in supporting employees in their activities and the potential thus opened up can be fully exploited. In this way, the results generated in the AKzentE4.0 project support the digitalization and introduction of AI-based technology, taking into account the impact on employees. This is the only way to make work under the Industrie 4.0 paradigm both efficient and people-friendly.⁶

With the strategies and methods developed in the consortium projects, the competence center offers an openly available knowledge repository. In addition, tailored training and qualification offerings will be developed. Furthermore, a mixed-reality model factory will serve as an infrastructure to illustrate various Industrie 4.0 technologies in virtual labs and in living labs. For example, real machines of a specific site can be represented virtually and thus made more tangible and approachable. In addition, the competence center promotes networking between companies and institutions so that the exchange of knowledge and experience is stimulated.

Accordingly, the competence center builds a bridge between research and industry, on the one hand by establishing ergonomic strategies for work design and on the other hand

⁵ s. BOSSE ET AL. 2019, S. 14

⁶ BOSSE ET AL. 2019, p. 14



Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Mitarbeitenden. Nur so kann die Arbeit in der Industrie 4.0 effizient und gleichzeitig menschengerecht gestaltet werden⁶.

Mit den erarbeiteten Strategien und Methoden aus den Konsortialprojekten bietet das Kompetenzzentrum einen offen verfügbaren Wissensspeicher. Zusätzlich sollen die erwünschten Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen entwickelt werden. Darüber hinaus soll eine Mixed-Reality-Modellfabrik als Infrastruktur dienen, um verschiedene Industrie-4.0-Technologien in virtuellen sowie Reallaboren zu veranschaulichen. So können beispielsweise reale Maschinen eines Standorts virtuell dargestellt und damit nahbarer und erfahrbar gemacht werden. Außerdem fördert das Kompetenzzentrum die Vernetzung zwischen Unternehmen und Institutionen, sodass der Wissens- und Erfahrungsaustausch angeregt wird.

Demgemäß verzahnt das Kompetenzzentrum die Wissenschaft mit der Wirtschaft, indem einerseits arbeitswissenschaftliche Strategien zur Arbeitsgestaltung aufgestellt und diese andererseits in einer Mixed-Reality-Modellfabrik erprobt werden. Somit bietet das Kompetenzzentrum ein breites Spektrum an innovations- und technologiebasierter Expertise für zukünftige Anfragen rund um Arbeitsgestaltung.

da · fe

by testing them in a mixed-reality model factory. Thus, the competence center offers a broad spectrum of innovation- and technology-based expertise for future inquiries around work design.

da · fe

Literatur:

BOSSE, C. K.; HELLE, V.; SCHRÖDER, D.; DUPONT, S.: Digitalisierung im Mittelstand erfolgreich gestalten. In: Arbeit 4.0 im Mittelstand: Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU. Hrsg.: C. K. Bosse; K. J. Zink. Springer Gabler, Wiesbaden [u. a.] 2019, S. 13 – 34.

DIGMAYER, C.; JAKOBS, E. M.; BORG, A.; BUSCHMEYER, A.; HAHN, C.; KLUGE, J.; REINARTZ, J.; WESTERBARKEY, J.; ZIEFLE, M.: Eine nachhaltige Sicherheitskultur als Transformationsansatz für Industrie 4.0 in kleinen und mittleren Unternehmen. In: Produktivitätsmanagement 4.0. Praxiserprobte Vorgehensweisen zur Nutzung der Digitalisierung in der Industrie. Hrsg.: T. Jeske; F. Lenning. Springer Vieweg, Berlin [u. a.] 2020, S. 43 – 80.

FLAKE, R.; MALIN, L.; MEINHARD, D. B.; MÜLLER, V.: Digitale Bildung in Unternehmen: Wie KMU E-Learning nutzen und welche Unterstützung sie brauchen. KOFA-Studie; 3/2019. Hrsg.: Institut der deutschen Wirtschaft Köln. Köln, August 2019. https://www.kofa.de/media/Publikationen/Studien/Digitale_Bildung_in_Unternehmen_3_2019.pdf (Link zuletzt geprüft: 24.02.2023)

HÜTHER, M.: Potenziale und Umsetzung der Digitalisierung auf Unternehmensebene. In: Wirtschaftsdienst 100(2020)13, S. 12 – 19.

JANDA, V.; GUHLEMANN, K.: Sichtbarkeit und Umsetzung – Die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz. baua: Fokus; 1/2019. Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Dortmund 2019, 19 S. <https://d-nb.info/1203098006/34> (LINK ZULETZT GEPRÜFT: 24.02.2023)

WEISSMAN, A.; WEGERER, S.: Unternehmen 4.0: Wie Digitalisierung Unternehmen und Management verändert. In: Management-4.0 – Unternehmensführung im digitalen Zeitalter. Hrsg.: M. Emer. Springer Gabler, Berlin [u. a.] 2019, S. 43 – 76.



For further information, please contact me.

Project Title: AKzentE4.0 – Human Factors Competence Center for Employment in Industrie 4.0

Funding/Promoters: German Federal Ministry of Education and Research (BMBF); Projektträger Karlsruhe (PTKA)

Funding No.: 02L19C403

Project Partners: AIXTRON SE; Aurubis Stolberg GmbH + Co. KG; CBM GmbH – Gesellschaft für Consulting, Business und Management mbH; DIRKRA Sondermaschinenbau GmbH & Co. KG; Fecken-Kirfel GmbH & Co. KG; Handwerkskammer (HWK) Aachen; Hecker & Krosch GmbH & Co. KG; Hochschule Düsseldorf – University of Applied Sciences; Institut für Mobile Autonome Systeme und Kognitive Robotik (MASKOR) der Fachhochschule Aachen; Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen; Lauscher Präzisionstechnik GmbH; Lebenshilfe Aachen Werkstätten & Service GmbH; MA&T Sell & Partner GmbH; NEUMAN & ESSER Verwaltungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH; Ph-MECHANIK GmbH & Co. KG; Stadt Aachen; VUV – Vereinigte Unternehmensverbände Aachen e. V.; wagner GmbH; Laboratory for Machine Tools and Production Engineering (WZL) of RWTH Aachen University

The research project is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and supervised by the vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) under the funding code 02L19C403.

Website: akzente40.fir.de



Annika Franken, M.Sc.
Project Manager · Department Smart Work
FIR e. V. at RWTH Aachen University
Phone: +49 241 47705-224
Email: Annika.Franken@fir.rwth-aachen.de



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

