



KME – Kompetenzzentrum Mittelstand GmbH

Zukunft durch Innovation und Forschung

Digitale Assistenzsysteme in der variantenreichen Fertigung und Montage

Mit intelligenten Brillen, Armbändern und Handschuhen – sogenannten **Wearables** – existieren zahlreiche technologisch innovative Möglichkeiten zur Mitarbeiterunterstützung, deren Potenzial es für die Produktion zu erschließen gilt. Neue und ungelernete Mitarbeiter schneller anzulernen, weltweit Supportdienstleistungen per Remote anzubieten und ältere Mitarbeiter länger im Berufsleben zu halten, sind Wettbewerbsvorteile für bayerische Unternehmen, die mit digitalen Assistenzsystemen realisiert werden können.

Problemstellung

Durch die wachsende Nachfrage nach kundenindividuellen Produkten und zunehmend kürzeren Innovationszyklen steigt die zu beherrschende Variantenzahl stetig an. Neben Großserien und Massenfertigung müssen Unternehmen auch die Produktion in Losgröße 1 anbieten können, um das Kundenbedürfnis nach individuellen Produkten zu erfüllen. Bei Arbeitsaufgaben in der variantenreichen Fertigung und Montage müssen die Arbeitsanweisungen entsprechend variantenreich gestaltet werden, wie die herzustellenden Produkte selbst. Eine gedruckte Arbeitsanweisung, die fest an einem Arbeitsplatz montiert ist, ist daher bei Losgröße 1 nicht das Mittel der Wahl. Stattdessen ist es von Vorteil, die Anzeige von Arbeitsanweisungen in digitaler Form durchzuführen.

Für die Bereitstellung digitaler Arbeitsanweisungen bietet sich der Einsatz eines digitalen Assistenzsystems zur individuellen Mitarbeiterunterstützung an. Um diese voranzutreiben, entstanden in den letzten Jahren zahlreiche innovative Lösungen. Diese umfassen einerseits unterschiedlichste Anwendungsfälle, wie beispielsweise Kommissionierung, Montage oder Instandhaltung. Aber auch zahlreiche Arten von Assistenzsystemen wie Tablets, Datenbrillen oder Smart Watches suchen nach Anwendungen in der produzierenden Industrie. Welche Technologie für welche Anwendung die meisten Vorteile bietet, lässt sich ohne Betrachtung technischer und wirtschaftlicher Anforderungen nicht direkt entscheiden. Zusätzlich stellt sich die Frage, welche Prozesse im Unternehmen vorrangig mit digitalen Assistenzsystemen unterstützt werden sollten.

Um Investitionen in digitale Assistenzsysteme zu beschleunigen, ist eine bessere Bewertung der zu erzielenden Vorteile hilfreich. Diese Nutzenquantifizierung ist jedoch ohne gesammelte Erfahrungen häufig nicht möglich. Eine Erprobung unterschiedlicher digitaler Assistenzsysteme würde helfen, konkrete Vorteile digitaler Assistenzsysteme zu erkennen und zu messen. Sofern bewertete Umsetzungen vorliegen, könnten diese als Richtwert für zukünftige Umsetzungen digitaler Assistenzsysteme herangezogen werden und so Entscheidungsprozesse deutlich beschleunigen.

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, einen Methodenbaukasten für die Auswahl und Umsetzung anwendungsfallspezifischer digitaler Assistenzsysteme in der variantenreichen Fertigung und Montage zu entwickeln. Dieser Baukasten soll Unternehmen anhand eines strukturierten Verfahrens ermöglichen, das für ihren jeweiligen Anwendungsfall optimale Assistenzsysteme auszuwählen und einzuführen. Dazu sollen im Rahmen des Forschungsvorhabens folgende Fragestellungen beantwortet werden:

- Welche Optimierungspotenziale bieten digitale Assistenzsysteme für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) der bayerischen Metall- und Elektroindustrie?
- Wie lässt sich der potenzielle und wirtschaftlich sinnvolle Unterstützungsbedarf manueller Arbeitsaufgaben bei kleinen Losgrößen in der Produktion methodisch erfassen und strukturieren?
- Welche aktuellen technischen Lösungen sind für die digitale Mitarbeiterunterstützung verfügbar und wie hoch ist der jeweilige technologische Reifegrad? Wie können bestehende Methoden auf neue Anwendungsfälle übertragen werden?
- Welche Fähigkeiten zur individuellen Unterstützung stellen einzelne Komponenten digitaler Assistenzsysteme zur Verfügung? Wie können mittels dieser Fähigkeiten die anwendungsspezifischen Potenziale und Anforderungen erfüllt werden?
- Welches Vorgehen sollen KMU ausgehend von ihrem individuellen Anwendungsfall zur bedarfsgerechten Einführung digitaler Assistenzsysteme wählen?

Vorgehensweise

AP 1: Anforderungsanalyse

Zu Beginn sollen manuelle Arbeitsaufgaben in kleinen und mittleren Unternehmen der bayerischen Metall- und Elektroindustrie ermittelt werden, in denen Optimierungspotenzial durch



den Einsatz digitaler Assistenzsysteme besteht. Hierfür sollen die technischen Anforderungen spezifiziert werden und der jeweilige mögliche Nutzen identifiziert werden.

AP 2: Klassifizierung digitaler Assistenzsysteme

Bereits bestehende Assistenzsysteme sollen genauer betrachtet und deren Technologien analysiert werden. Dies umfasst sowohl Assistenzsysteme, die bereits in der Fabrik angekommen sind, als auch jene, die sich noch im Forschungsstadium befinden. Nach einer Bewertung des technologischen Reifegrads soll eine Morphologie digitaler Assistenzsysteme entstehen, die alle für die Umsetzung relevanten Technologien enthält.

AP 3: Entwicklung eines Fähigkeitenmodells

Da unterschiedliche Technologien verschiedene Möglichkeiten der Interaktion mit dem Produktionsmitarbeiter bieten, soll ein Modell zur Beschreibung der Fähigkeiten von Assistenzsystemen entwickelt werden. Dieses Modell soll auf verfügbare Endgeräte angewandt werden und zusätzlich eine Verknüpfung zu den wirtschaftlichen und technischen Anforderungen des Anwendungsfalls ermöglichen.

AP 4: Erstellung eines Handlungsleitfadens

Die zentralen Ergebnisse des Projekts sollen in einem Handlungsleitfaden zusammengefasst und allen bayme vbm Mitgliedsunternehmen zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden u. a. technische, arbeitsorganisatorische Rahmenbedingungen behandelt sowie eine Vorgehensweise zur Einführung digitaler Assistenzsysteme beschrieben.

AP 5: Umsetzung und Evaluation

An einem Demonstrator sollen in einer prototypischen Umsetzung digitale Assistenzsysteme erlebbar gemacht werden und Versuche durchgeführt werden können. Zusätzlich besteht die Option zur Implementierungsbegleitung bei interessierten Unternehmen.

Ergebnisse / Nutzen

Digitale Assistenzsysteme bieten ein großes Potenzial für die bayerische Metall- und Elektroindustrie. Durch die zunehmende Variantenvielfalt und Produktkomplexität sind vollautomatisierte Lösungen nicht immer zielführend. Der Mensch als flexibel einsetzbare Arbeitskraft ist daher in Zukunft noch von größerer Bedeutung. Digitale Assistenzsysteme bieten die Chance, den Menschen von Routinetätigkeiten zu entlasten und manuelle Arbeitsaufgaben wirtschaftlicher zu gestalten.

Neben dem kontinuierlichen Einsatz digitaler Assistenzsysteme ist auch ein temporärer Einsatz zu Schulungszwecken denkbar. Anstelle von Schulungen oder dem Abstellen zusätzlicher Mitarbeiter zum Anlernen können neue Arbeitsaufgaben durch Assistenzsysteme intuitiv in kürzester Zeit erlernt werden. Sobald der Mitarbeiter die Arbeitsaufgabe beherrscht, ist die Unterstützungsleistung nicht mehr notwendig.

Auch für die Produktionsmitarbeiter bieten digitale Assistenzsysteme Vorteile. Durch die Unterstützungsleistung steigt die Qualität der eigenen Arbeit, indem beispielsweise vor möglichen Montagefehlern gewarnt wird. Höhere Effizienz sichert den Hochlohnstandort Bayern und damit Arbeitsplätze. Daneben helfen Schulungen durch Assistenzsysteme bei der Erweiterung der Fähigkeiten und Kenntnisse der Produktionsmitarbeiter.

Der im Rahmen des Vorhabens entstehende Demonstrator ermöglicht es Unternehmen, unterschiedliche digitale Assistenzsysteme selbst auszuprobieren, ohne dabei Investitionen tätigen oder in den bestehenden Betrieb eingreifen zu müssen. Zusätzlich werden aus dem Demonstrator wertvolle Erkenntnisse generiert, die anschließend in den Handlungsleitfaden einfließen sollen.

Dieser Leitfaden soll Handlungsempfehlungen enthalten, die die bayme vbm Mitgliedsunternehmen bei der einfachen, zielgerichteten sowie kostengünstigen Einführung digitaler Assistenzlösungen unterstützen. Ein zentrales Element ist dabei der zu entwickelnde Methodenbaukasten zur Auswahl und Umsetzung digitaler Assistenzsysteme. Mittelständische Unternehmen müssen sich daher nicht mühsam in den aktuellen Stand der Technik einarbeiten, sondern sehen auf einen Blick alle relevanten Systeme, die sich für einen Einsatz in der Produktion eignen. Die Anforderungen des unternehmensspezifischen Anwendungsfalls können mit den Fähigkeiten unterschiedlicher Elemente digitaler Assistenzsysteme abgeglichen werden und so durch ein optimales Assistenzsystem erfüllt werden.

Forschungspartner

Herr Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV
Provinoststr. 52
86153 Augsburg

Projektpartner

- BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH
- Bosch Rexroth AG
- Brückner Maschinenbau GmbH & Co. KG
- DE software & control GmbH
- DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG
- F.EE GmbH
- KATHREIN-Werke KG
- RIBE® Anlagentechnik GmbH
- WAREMA Renkhoff SE
- Wolf GmbH