

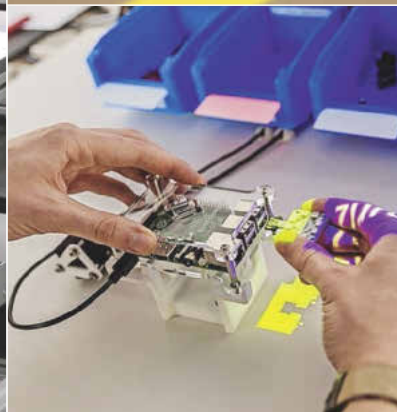
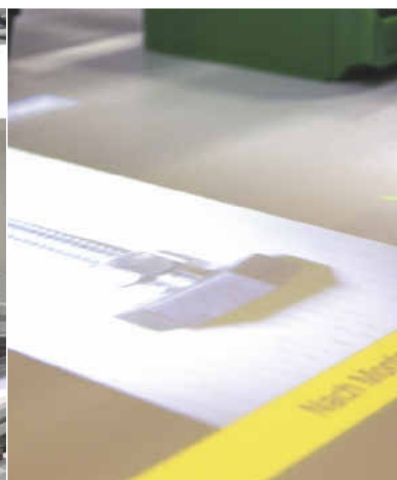
Montage-Assistenzsysteme bieten Unterstützung und Qualitätssicherung

Handmontage wird digital

Digitalisierung wird auch die klassische Handmontage revolutionieren. Montage-Assistenzsysteme können die Arbeitsschritte des Werkers kontrollieren und diesen sogar anleiten – gerade bei der variantenreichen Montage. **Autor: Armin Barnitzke**



Bild: Helmut Müller/Optimum



Ein Kernelement von Montage-Assistenzsystemen sind 2D- oder 3D-Bildverarbeitungssysteme, die die Hand- und Greifbewegungen des Mitarbeiters verfolgen und so Montagefehler vermeiden. Daneben bieten die Montage-Assistenzsysteme diverse Unterstützungsmöglichkeiten, entweder durch Lichtsignale (rechts), Projektionen auf die Arbeitsfläche (oben und ganz oben) oder sogar Virtual Reality (ganz rechts).



Bild: Schnalthmann/Ulises



„Gerade im Low Volume, high Mix lassen sich durch die Digitalisierung der Handmontage Wettbewerbsvorteile erzielen.“ Dr. Mark Müser, Mann + Hummel

„Durch die Digitalisierung entstehen neue Möglichkeiten, Montageprozesse zu verbessern oder sogar komplett neu zu gestalten. Die manuelle Montage am Handarbeitsplatz ist hierfür ein gutes Beispiel: Digitale Technologien werden in einen herkömmlichen Handarbeitsplatz integriert“, erläutert Etienne Axmann, Leiter VDMA Integrated Assembly Solutions.

„Gerade im Low Volume, high Mix lassen sich durch die Digitalisierung der Handmontage Wettbewerbsvorteile erzielen“, ergänzt Dr. Mark Müser, Produktionsleiter im Werk Speyer von Mann + Hummel. Technisch gebe es bereits vielfältige Möglichkeiten: „Für uns besteht die zentrale Herausforderung darin, ausgehend von einer konkreten Problemstellung die passende Lösung auszuwählen, diese in unsere Prozesse zu integrieren und die Anwender mitzunehmen.“

Tatsächlich wurden in jüngster Zeit eine ganze Menge interessanter Lösungen entwickelt. Diese reichen von Systemen, die die Handmontage überwachen und so die Qualität sichern, bis hin zu umfangreicheren Assistenzsystemen, die den Werker mit Lichtsignalen, Projektionen oder sogar Augmented Reality unterstützen.

Bewegungen überwacht

Zur Gruppe der Qualitätssicherer gehört das One-Piece-Flow-Assistenzsystem (OAS), das der Arbeitsplatzsystem-Hersteller Treston zusammen mit dem Fraunhofer IFF in Magdeburg entwickelt hat. Beim OAS überwacht eine Bildverarbeitungseinheit senkrecht über der Arbeitsstation mit einem Tiefenbildsensor die Hand- und Greifbewegungen der Mitarbeiter, die dazu Uhrarmbänder mit 2D-Markern tragen. Sobald das OAS einen Arbeitsschritt als ok identifiziert, zeigt es dem Mitarbeiter auf dem Touchscreen den nächsten Arbeitsschritt an. Bei einem Greiffehler fordert das System auf, den Fehler zu korrigieren. Zur Dokumentation wird nach jedem Arbeitsschritt eine Aufnahme gemacht.

Nicht mit Vision-Technik, sondern mit Ultraschall arbeitet das Assistenzsystem von Sarissa. Damit sichert beispielweise BSH Hausgeräte die Montage von Geschirrspülern ab. Bei BSH in Dillingen laufen mehr als 12 000 Geschirrspüler diverser Marken in unterschiedlichsten Varianten vom Band. Dabei müssen die Fertigungsplaner sicherstellen, dass die täglich bis zu 84 000 Touchpoints absolut fehlerfrei montiert werden.



Bild: IOSB-INA

Bild: Treston

Bild: Schmittmann/Ulixes

Bild: IOSB-INA

Bild: Fraunhofer IFF

Daher hat man bei BDH das Montagewerkzeug mit einem ultraschall-basierten 3D-Raumkoordinatensensor ergänzt. Diese Positionbox berechnet millimetergenau die xyz-Daten der Werkzeugspitze und überträgt diese an die SPS-Steuerung der Montageanlage. Nach einem sechsmonatigen Testlauf wurden alle sieben Montagelinien in Dillingen mit jeweils zwei Systemen ausgestattet. Weitere BSH-Werke haben die Technik ebenfalls erfolgreich eingeführt.

Visionsoftware ist das Herzstück

Der Schlaue Klaus der Karlsruher Optimum Data-management Solutions arbeitet wieder mit Bildverarbeitung. Der intelligente Arbeitstisch leitet den Mitarbeiter per Monitor an, verfolgt via Kamera jeden Arbeitsschritt und bestätigt, wenn der Arbeitsvorgang mit null Fehlern erfüllt ist. Herzstück ist die intelligente Bildverarbeitungssoftware. Diese zerlegt Kundenprozesse in Teilschritte, überprüft die richtige Abfolge und schlägt Alarm, wenn sie unkorrekt ausgeführt werden. „Der Mensch agiert, der Computer gibt grünes Licht, wenn die Aktion richtig war. Fehler werden sofort erkannt und der Mitarbeiter wird aufgefordert, zu korrigieren. Erst dann geht es weiter“, erläutert Optimum-Geschäftsführer Wolfgang Mahanty. Eingesetzt wird der Schlaue Klaus beispielsweise bei Ziehl-Abegg in Künzelsau in der Elektronikfertigung. Dort hat das System die Einarbeitungszeit verkürzt, die Bestückungsqualität gesteigert und die Fehlerquote gesenkt. Bei der Einführung



Digitale Montage-Assistenzsysteme kontrollieren manuelle Montageprozesse, geben die nächsten Arbeitsschritte frei und unterstützen bei Bedarf auch multimediale.

waren die erfahrenen Bestückerinnen zwar fest davon überzeugt, dass der Schlaue Klaus bei ihnen nichts findet. „Inzwischen sind sie froh und dankbar, den hilfsbereiten digitalen Kollegen an ihrer Seite zu haben“, so Produktionsleiter Hermann Mütsch.

Dank des Schlaue Klaus ist sogar die Produktivität bei der Bestückung von Leiterplatten um 20 Prozent gestiegen. „Bei der Einführung ging es zwar vor allem um die Absicherung unseres hohen Qualitätsstandards. Dass die Mitarbeiterinnen jetzt schneller hantieren, weil sie keine Angst mehr haben, einen Fehler zu machen, ist ein schöner Nebeneffekt“, freut sich Mütsch.

Hilfe bei der Montage

Viele Systeme gehen ohnehin über die reine Kontrolle hinaus und unterstützen die Mitarbeiter bei der variantenreichen Montage. So erleichtert der mit Augmented Reality ausgestattete intelligente Montageplatz Smartassembly Trainer, den Miele und das Fraunhofer IOSB-INA entwickelt haben, das Anlernen neuer Mitarbeiter. Das Assistenzsystem projiziert mittels eines Beamers Bilder und Videos direkt auf die Arbeitsfläche, benötigte Bauteile werden Schritt für Schritt und in Echtzeit in den integrierten Fächern angezeigt. Bedient wird das Ganze über einen Touchscreen oder mittels Gesten direkt auf dem Tisch – eine Tiefen-Kamera über dem Montageplatz macht es möglich.

automatica

Safe the Date: Arbeit 4.0 auf der Automatica 2018

Wie arbeiten wir in der Zukunft? Arbeit 4.0 und die Rolle des Menschen in der Smart Factory ist auch großes Trendthema auf der Automatica 2018 (19. bis 22. Juni 2018 in München). Beispielsweise wird der VDMA in der Innovations- und Zukunftshalle B4 eine passende Sonderschau organisieren.

Und auch auf dem von der Automationspraxis organisierten Automatica Forum wird die Arbeit 4.0 ein wichtiges Thema sein. So gibt es dazu am Vormittag des 20. Juni 2018 eine Trendsession mit Impulsreferaten und einer hochkarätig besetzten Podiumsdiskussion. ↓

automatica-munich.com/ueber-die-messe/trendthemen/arbeit-4.0/index.html

Mit Augmented Reality, künstlicher Intelligenz und Sensorik führt der intelligente Werkstattwagen Plant@Hand des Fraunhofer IGD Werker durch komplexe Montageaufgaben. Die Sensoren erfassen, welche Bauteile, Werkzeuge oder Materialien der Werker genommen hat. Über künstliche Intelligenz weiß das System, woran der Mensch momentan arbeitet, wo er Unterstützung benötigt und welcher Schritt als nächstes ansteht. Als Anzeige dient ein Touch-Display bzw. ein Tablet oder auch eine AR-Brille. Mit dieser Brille auf dem Kopf sieht der Werker eine Visualisierung der Arbeitsschritte, die in die reale Umgebung eingeblendet wird. Über Sprache oder Gesten können die Mitarbeiter die Anzeige steuern.

Das System bietet dabei den Mitarbeitern jeweils die Unterstützung, die sie brauchen. Sollen Leiharbeiter eingearbeitet werden, führt das System diese sehr engmaschig durch den Arbeitsprozess. Bei alten Hasen in der Produktion kann dies sogar als störend empfunden werden. Bei ihnen greift die künstliche Intelligenz nur dann ein, wenn die Qualität des Produkts gefährdet wäre.

In der Praxis bewährt

Dass solche umfassenden Montageassistenzsysteme keine reinen Forschungsprojekte sind, sondern bereits in der Praxis angekommen sind, zeigt Bosch Rexroths Activeassist, das in mehreren Bosch-Werken bereits intensiv erprobt wurde. Das Assistenzsystem identifiziert per RFID oder Barcode das Werkstück und lädt den benötigten Arbeitsplan auf den Monitor. Über Beamer werden die Arbeitsanweisungen direkt auf die Arbeitsfläche projiziert und der richtige Greifbehälter markiert. So wird der Mitarbeiter Schritt für Schritt durch den Arbeitsablauf geführt. Die Bewegungen und Gesten des Mitarbeiters können zusätzlich über 3D-Kameras nachvollzogen werden, was die automatische Quittierung einzelner Arbeitsschritte möglich macht. Auch eine Werkzeugverfolgung via Ultraschalltechnologie ist bei dem modular aufgebauten Assistenzsystem möglich.

Ganz ähnlich arbeitet der Assistent von Ulixes, der ebenfalls auf Kameras, Projektoren und Sensoren basiert: Damit überwacht er die manuelle Produktion, projiziert bei Bedarf Handlungsanweisungen mithilfe von Videos, Bildern und Symbolen oder Text direkt auf den Arbeitsplatz, leitet Mitarbeiter durch den Fertigungsprozess und kontrolliert, ob jeder Handgriff korrekt erfolgt. Die Hardwareeinheit mit Multisensor-Kamera wird dazu frei über dem Arbeitsplatz montiert.

„Indem wir den Handarbeitsplatz mittels Projektionen zum Leben erwecken, reduzieren wir Einarbeitungszeiten und Fehler“, erläutert Ulixes-Chef Alexander Tillmann. So leuchtet der Assistent nach dem Pick-by-Light-Prinzip die Box an, aus der das nächste Teil entnommen werden muss. Ein

Sensor überprüft, ob der Mitarbeiter in den richtigen Behälter greift; erst dann zeigt der Montageassistent den nächsten Arbeitsschritt an.

Technisch basiert der Assistent auf dem Werker-Assistenzsystem cubu:S des Montagespezialisten Schnaithmann, der mit Ulixes eine Entwicklungs- und Vertriebspartnerschaft unterhält. cubu:S ist seit 2014 auf dem Markt und wird bereits mehrfach in der Praxis eingesetzt, wie Entwicklungsleiter Volker Sieber berichtet. Kunden darf er zwar nicht nennen, „aber die Einsatzbereiche reichen von Stecker-Montage in der Elektroindustrie über die Montage von Automotive-Komponenten bis zum Energiesektor.“

Markt erst noch schaffen

Insgesamt sieht VDMA-Mann Axmann die Potenziale der Montage Assistenzsysteme noch bei weitem nicht ausgeschöpft. Oft sei den Kunden auch der Anwendungsfall noch nicht ganz klar beziehungsweise wie sich die Systeme in bestehende Prozesse integrieren lassen. „In einigen Fällen muss wohl auch der Markt erst noch geschaffen beziehungsweise entwickelt werden. Denn Montage-Assistenzsysteme eignen sich nämlich besonders gut für eine hohe Produktvarianz bis hin zur Losgröße 1, das heißt das Unternehmen kann seinen Kunden individuellere Produkte anbieten.“

Über die neuen Möglichkeiten auszuschöpfen, aber auch die zugehörigen Herausforderungen zu adressieren, hat der VDMA einen Arbeitskreis „Handmontage wird digital“ gegründet (siehe Kasten). Dieser kümmert sich nicht nur um die Technologien für Montage-Assistenzsysteme, sondern auch um die Gestaltung der Arbeitsprozesse sowie die Akzeptanz bei den Anwendern und die Bewertung des Nutzens. ↓

VDMA Arbeitskreis: Handmontage digital

Im VDMA Arbeitskreis „Handmontage wird digital“ werden Anforderungen an die Handmontage, Potenziale digitaler Assistenzsysteme und Herausforderungen für die Gestaltung und Etablierung dieser Assistenzsysteme am Montagearbeitsplatz diskutiert. Dabei steht nicht allein die Technologie im Mittelpunkt, sondern vielmehr die Gestaltung der Arbeitsprozesse unter Einsatz von Assistenzsystemen. Ganz besonders im Fokus steht die Förderung der Akzeptanz bei den Anwendern und die Bewertung des Nutzens von Assistenzlösungen.

Neben einem Whitepaper, das Fragestellungen zu Technik, Mensch und Nutzen beantwortet, will der VDMA ein Klassifizierungsschema und eine Marktanalyse von Montageassistenzsystemen erstellen. Parallel soll ein ROI-Tool zur einheitlichen wirtschaftlichen Bewertung erarbeitet werden. Außerdem möchte man im Dialog mit den Gewerkschaften die Datenschutz-Thematik klären. ↓

<https://ias.vdma.org>