



AUTOMATION & DIGITALISIERUNG

NACHDRUCK



Mitsubishi

# DER FEHLERFREIE HANDARBEITSPLATZ

TITELBILD-SPONSOR: MITSUBISHI ELECTRIC



Losgröße 1 und Komplexe Montage effizient realisieren

# Der fehlerfreie Handarbeitsplatz

Die Produktion muss immer individueller werden, komplexe Montageprozesse lassen sich nur aufwendig automatisieren. Handarbeitsplätze sind deshalb mehr denn je eine kosteneffiziente Fertigungslösung. Mitsubishi Electric hat zusammen mit Handke Industrie-Technik eine Lösung realisiert, die menschliche Fehler ausschließt und die Roboter-Kollaboration ermöglicht.

TEXT: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Mitsubishi Electric; Handke Industrie-Technik; iStock, hudiemm

Die Automatisierung von Produktionsschritten hat in den letzten Dekaden rasante Fortschritte erlebt. Massenfertigung, optimiert auf Durchsatz und hohe Qualität, sichert die Wettbewerbsfähigkeit durch konkurrenzfähige Preise. Manuelle Fertigungsschritte an Handarbeitsplätzen wurden zunehmend reduziert: zu geringer Durchsatz, Fehlerquellen und schwankende Qualität und damit im Endeffekt zu teuer.

Doch gerade aufwendige Bauteilbestückungen sowie die Montage von komplexen Komponenten sind nur mit sehr hohem Aufwand automatisierbar. Hinzu kommt noch der Trend zu individualisierten Produkten und Losgröße 1 – dies treibt die Anlagenkosten weiter hoch. Der Mensch bleibt aber individuell und kann an Handarbeitsplätzen sehr einfach die Losgröße 1 realisieren. Handarbeitsplätze erfahren deshalb ein zunehmendes „Revival“. Umso wichtiger wird bei der manuellen Montage der Griff zu den richtigen Bauteilen und der fehlerfreie Zusammenbau. Routine und Ablenkung sind gerade bei Losgröße 1 noch fataler. Natürlich gibt es schon diverse Pick-to-Light-Lösungen, die anzeigen, welche Komponente der Werker als nächstes verwenden soll. Doch schnell ist in die falsche Kiste gegriffen, weil Bauteile ähnlich aussehen oder die Bestückungsreihenfolge wird nicht eingehalten.

## Fehlerfrei durch Poka Yoke Konzept

Abhilfe schafft hier die intelligente Gestaltung des Arbeitsplatzes nach dem japanischen Poka Yoke Konzept, dem systematischen Ausschließen menschlicher Fehler. Zusammen mit Handke Industrie-Technik, dem Spezialisten für Handarbeits-

plätze und Anlagenbau, hat Mitsubishi Electric einen Null-Fehler-Arbeitsplatz realisiert. Das Herzstück der Lösung bildet der Poka Yoke Controller von Mitsubishi Electric. Das individuell konfigurierbare und erweiterbare System organisiert Montage- und Kommissionierungssequenzen mithilfe unterschiedlicher Signale und physischer Barrieren wie Klappentüren.

Die intelligenten Klappentüren mit Sensorik agieren als ein zentrales Element. Sie zeigen dem Bediener immer per Lichtsignal an, in welchem Behälter das nächste zu verwendende Bauteil liegt. Nur auf diesen Behälter wird Zugriff gewährt, die anderen bleiben verschlossen. Der Mitarbeiter quittiert am Behälter gleichzeitig die Entnahme. Der Poka Yoke Controller regelt auch den fehlerfreien Nachschub von Bauteilen. Gewichtssensoren melden frühzeitig, wann der Behälter leer wird. Die rückwärtige Klappe öffnet sich für die Befüllung nur, wenn die korrekten Bauteile via Barcode-Scanner vorher quittiert werden.

## Guided Operator Solutions

Der Werker am Handarbeitsplatz bekommt optional von einem Display immer angezeigt, wieviele Bauteile von einem Behälter zu entnehmen sind, welcher Arbeitsschritt wie durchgeführt werden muss. Bei individuellen Losgrößen bis hinunter zu Stückzahl eins spielt der Poka Yoke Controller über seine Software-Suite iQ Works die entsprechenden Anweisungen ein. Durch die Kommunikation mit der MES- und ERP-Lösung über Industrial Ethernet lässt sich der Durchsatz und die Ressourcenplanung in Echtzeit steuern und überwachen. Alle Sensoren werden einfach an den gängigen Rahmengestellen des



Handarbeitsplatzes installiert und über vorkonfektionierte Kabel verbunden. Die Software des Poka Yoke Controller erlaubt dann eine sehr einfache Konfiguration, Programmierung und Inbetriebnahme. Das Spektrum an verwendbaren Aktoren und Sensoren ist dabei sehr groß: Lichtschranken, Drucktaster, Türmechanismen, Elektroschrauber und Barcode-Scannern. Vision Systeme kontrollieren zusätzlich jeden Arbeitsschritt des Werkes und sorgen nach dem Null-Fehler-Prinzip für eine Echtzeit-Qualitätsprüfung.

### Skalierfähig und schnelles Bediener-Training

Für die fehlerfreien Handarbeitsplätze von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Technik spricht auch deren Skalierfähigkeit. Mit dem Poka Yoke Basis-Controller lassen sich bis zu 128 Sensoren pro Regal oder 64 Türklappen steuern. Mit steigenden Anforderungen oder Produktkomplexität ist die Erweiterung des Systems somit jederzeit möglich. Im Gegensatz zu

automatisierten Montagelinien kann die Anzahl von parallelen Handarbeitsplätzen bei steigender oder auch sinkender Stückzahl kosteneffizient skaliert werden. Ein weiterer Pluspunkt der Handarbeitsplätze nach dem Poka Yoke Konzept ist das schnelle Bediener-Training und die geringen Einstiegshürden für die Werker. Damit können Unternehmen auch den stetigen Fachkräftemangel etwas abpuffern.

### Integration kooperierender Robotik

Die Integration von Robotik in menschliche Arbeitsplätze gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mitsubishi Electric bietet deshalb mit der Option Melfa SafePlus die Installation seiner Roboter am Handarbeitsplatz. Ganz ohne trennende Schutzeinrichtung reicht der Roboter die korrekten Bauteile und unterstützt aktiv den Montageprozess. Dabei kann der Melfa-Roboter mit seiner Sensorhaut sowie einer sicher reduzierten Geschwindigkeit dem Menschen nie gefährlich werden. □

#### MELFA-ROBOTER MIT SAFESKIN IM HANDARBEITSPLATZ

Mitsubishi Electric stattet für die Unterstützung der Handarbeitsplätze seine Melfa-Roboter mit einer sicheren Schutzhaut SafeSkin aus. Mit Druckluft gefüllt reagiert SafeSkin auf die leichteste Berührung durch Messung der Luftdruckänderung. Der Roboter stoppt sofort, die weiche und nachgebende Schutzhaut verhindert auch hartes Anstoßen. Das kollaborative

Modell von Mitsubishi Electric entspricht in seinen Leistungseigenschaften den bekannten autonomen Industrierobotern des Unternehmens. So erreicht der neue Roboter eine Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,02$  mm. Die Traglast des Robotermodells liegt im Bereich von 5 bis 6 kg, die Reichweite des Arms zwischen 800 und 1000 mm.



*„Mit unseren Null-Fehler-Handarbeitsplätzen können Unternehmen einfach und kosteneffizient Losgröße 1 in der Produktion realisieren!“*

**Andreas Keibel**  
Geschäftsleitung  
Handke Industrie-Technik



die Visualisierung der nächsten Arbeitsschritte sehr einfach einbinden.

**Wie stellen Sie eigentlich sicher, dass die entnommenen Bauteile auch wirklich richtig montiert wurden?**

Keibel, Handke: Wenn das Produkt am Handarbeitsplatz seine Fertigungsschritte durchlaufen hat, dann wird über eine Kamera und industrielle Bildverarbeitung überprüft, ob alle erforderlichen Komponenten auch an der entsprechenden Position verbaut worden sind. Wir sorgen also für die Qualitätssicherung. Allerdings passieren schon vorher Prüfungen ...

Knepper, Mitsubishi: ... genau, denn über Kamerasysteme erfolgt nicht nur die Endkontrolle, sondern jeder Arbeitsschritt lässt sich überprüfen und protokollieren. Beispielsweise können wir sicherstellen, dass Schrauben in der vorgesehenen Reihenfolge verschraubt werden, um Materialspannungen zu vermeiden. Hält der Werker die festgelegte Sequenz nicht ein, so stoppt das System das Schraubwerkzeug. Unser Poka Yoke System ist hier wieder je nach Applikation und Kundenwunsch sehr flexibel konfigurierbar.

**Lassen sich individuelle Arbeitsaufträge auch aus einer übergeordneten Ebene einspielen?**

Knepper, Mitsubishi: Natürlich, denn das ist gerade in der Automobilindustrie eine wichtige Anforderung. Bei Losgröße 1 oder verschiedenen zu fertigenden Produkten kann beispielsweise das überge-

ordnete MES die jeweils individuelle Ablaufsequenz einspielen. Unser Poka Yoke Controller ist in der Lage, auch direkt mit dem ERP-System oder SAP zu kommunizieren und kundenspezifische Arbeitsanweisungen in Echtzeit dem Monteur anzuzeigen.

**Jetzt eignet sich der fehlerfreie Handarbeitsplatz auch für die Integration eines kollaborativen Melfa-Roboters. Wann macht das Sinn?**

Keibel, Handke: Beispielsweise für das Handling von fragilen Bauteilen. Oder denken Sie an das Zureichen von schweren Komponenten, welche den Monteur auf Dauer zu sehr belasten würden. Ein Roboter kann parallel zum Werker auch bestimmte Montageschritte selbst durchführen und das Bauteil dann für die nächsten Schritte dem Werker übergeben. Knepper, Mitsubishi: Je nach Montagekomplexität ist ein Roboter oft auch schneller beim Positionieren und Platzieren von vielen Bauteilen. Die Kooperation zwischen Mensch und Roboter ist dann im Endergebnis einfach effizienter und natürlich auch fehlerfrei. Damit aber alles auch gefahrlos für den Menschen abläuft, bieten wir für unsere Melfa-Roboter die SafeSkin-Technologie an. Der Roboter stoppt sofort bei Berührung, seine weiche und nachgiebige „Haut“ schützt zusätzlich vor Verletzungen.

**Kann der Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke helfen, das**

**Problem mit Fachkräftemangel in der Produktion in den Griff zu bekommen?**

Keibel, Handke: Damit können Sie das Problem zumindest abmildern. Wir denken auch an Saisonarbeit, denn es gibt genügend Unternehmen, die beispielsweise in der Sommerzeit ihre Hauptproduktionszeit haben, weil Produkte für den Winter oder Herbst vorproduziert werden müssen. Aushilfen oder Fremdpersonal können mit minimalen Anlernzeiten fehlerfrei an den Handarbeitsplätzen Produktionsspitzen abfangen.

**Welchen Mehrwert bietet der fehlerfreie Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Elektronik gegenüber Marktbegleitern?**

Knepper, Mitsubishi: Der große Mehrwert ist einfach, dass der Kunde eine ganzheitliche und aufeinander abgestimmte Lösung aus einer Hand bekommt. Unsere Expertise auf dem Gebiet der Elektrotechnik und das Know-how von Handke Industrie-Technik bei Handarbeitsplätzen ergibt eine konkurrenzlose Lösung – eben eine fehlerfreie Lösung.

Keibel, Handke: Zudem sind wir in der Lage, weltweit zu agieren und zu reagieren. Das heißt, wenn ein Kunde aus Deutschland noch ein Werk in Südafrika oder in den USA betreibt, dann ist das für uns überhaupt kein Thema. Sowohl Mitsubishi Electric ist weltweit vertreten und wir als Firma Handke sind auch in der Lage, den entsprechenden Service und Support überall und jederzeit zu leisten. □

„Mit unseren Null-Fehler-Handarbeitsplätzen können Unternehmen einfach und kosteneffizient Losgröße 1 in der Produktion realisieren!“

Andreas Keibel  
Geschäftsleitung  
Handke Industrie-Technik



die Visualisierung der nächsten Arbeitsschritte sehr einfach einbinden.

**Wie stellen Sie eigentlich sicher, dass die entnommenen Bauteile auch wirklich richtig montiert wurden?**

Keibel, Handke: Wenn das Produkt am Handarbeitsplatz seine Fertigungsschritte durchlaufen hat, dann wird über eine Kamera und industrielle Bildverarbeitung überprüft, ob alle erforderlichen Komponenten auch an der entsprechenden Position verbaut worden sind. Wir sorgen also für die Qualitätssicherung. Allerdings passieren schon vorher Prüfungen ...

Knepper, Mitsubishi: ... genau, denn über Kamerasysteme erfolgt nicht nur die Endkontrolle, sondern jeder Arbeitsschritt lässt sich überprüfen und protokollieren. Beispielsweise können wir sicherstellen, dass Schrauben in der vorgesehenen Reihenfolge verschraubt werden, um Materialspannungen zu vermeiden. Hält der Werker die festgelegte Sequenz nicht ein, so stoppt das System das Schraubwerkzeug. Unser Poka Yoke System ist hier wieder je nach Applikation und Kundenwunsch sehr flexibel konfigurierbar.

**Lassen sich individuelle Arbeitsaufträge auch aus einer übergeordneten Ebene einspielen?**

Knepper, Mitsubishi: Natürlich, denn das ist gerade in der Automobilindustrie eine wichtige Anforderung. Bei Losgröße 1 oder verschiedenen zu fertigenden Produkten kann beispielsweise das überge-

ordnete MES die jeweils individuelle Ablaufsequenz einspielen. Unser Poka Yoke Controller ist in der Lage, auch direkt mit dem ERP-System oder SAP zu kommunizieren und kundenspezifische Arbeitsanweisungen in Echtzeit dem Monteur anzuzeigen.

**Jetzt eignet sich der fehlerfreie Handarbeitsplatz auch für die Integration eines kollaborativen Melfa-Roboters. Wann macht das Sinn?**

Keibel, Handke: Beispielsweise für das Handling von fragilen Bauteilen. Oder denken Sie an das Zureichen von schweren Komponenten, welche den Monteur auf Dauer zu sehr belasten würden. Ein Roboter kann parallel zum Werker auch bestimmte Montageschritte selbst durchführen und das Bauteil dann für die nächsten Schritte dem Werker übergeben. Knepper, Mitsubishi: Je nach Montagekomplexität ist ein Roboter oft auch schneller beim Positionieren und Platzieren von vielen Bauteilen. Die Kooperation zwischen Mensch und Roboter ist dann im Endergebnis einfach effizienter und natürlich auch fehlerfrei. Damit aber alles auch gefahrlos für den Menschen abläuft, bieten wir für unsere Melfa-Roboter die SafeSkin-Technologie an. Der Roboter stoppt sofort bei Berührung, seine weiche und nachgiebige „Haut“ schützt zusätzlich vor Verletzungen.

**Kann der Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke helfen, das**

**Problem mit Fachkräftemangel in der Produktion in den Griff zu bekommen?**

Keibel, Handke: Damit können Sie das Problem zumindest abmildern. Wir denken auch an Saisonarbeit, denn es gibt genügend Unternehmen, die beispielsweise in der Sommerzeit ihre Hauptproduktionszeit haben, weil Produkte für den Winter oder Herbst vorproduziert werden müssen. Aushilfen oder Fremdpersonal können mit minimalen Anlernzeiten fehlerfrei an den Handarbeitsplätzen Produktionsspitzen abfangen.

**Welchen Mehrwert bietet der fehlerfreie Handarbeitsplatz von Mitsubishi Electric und Handke Industrie-Elektronik gegenüber Marktbegleitern?**

Knepper, Mitsubishi: Der große Mehrwert ist einfach, dass der Kunde eine ganzheitliche und aufeinander abgestimmte Lösung aus einer Hand bekommt. Unsere Expertise auf dem Gebiet der Elektrotechnik und das Know-how von Handke Industrie-Technik bei Handarbeitsplätzen ergibt eine konkurrenzlose Lösung – eben eine fehlerfreie Lösung.

Keibel, Handke: Zudem sind wir in der Lage, weltweit zu agieren und zu reagieren. Das heißt, wenn ein Kunde aus Deutschland noch ein Werk in Südafrika oder in den USA betreibt, dann ist das für uns überhaupt kein Thema. Sowohl Mitsubishi Electric ist weltweit vertreten und wir als Firma Handke sind auch in der Lage, den entsprechenden Service und Support überall und jederzeit zu leisten. □



**Weitere Informationen erhalten Sie hier:**

Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Industrial Automation  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen  
Tel.: +49-(0)2102-486 0  
Fax: +49-(0)2102-486 1120  
info@mitsubishi-automation.de  
<https://de3a.mitsubishielectric.com>  
[www.youtube.com/user/MitsubishiFAEU](http://www.youtube.com/user/MitsubishiFAEU)



**Weitere Informationen erhalten Sie hier:**

HANDKE Industrietechnik Handels-GmbH  
Beim neuen Damm 21  
28865 Lilienthal  
Tel.: +49 4298 9067-100  
Fax: +49 4298 9067-175  
info@handke-industrie.de  
[www.handke-industrie.de](http://www.handke-industrie.de)  
Twitter: [twitter.com/handkeindustrie](https://twitter.com/handkeindustrie)  
Instagram: [instagram.com/handkeindustrie](https://www.instagram.com/handkeindustrie)