Fraunhofer IPA

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Werker-Assistenz durch optische 3D-Szenenanalyse

Manuelle Montage im Zeitalter der I4.0

In der Industrie 4.0 geht der Trend zu kleineren Losgrößen und individuelleren Produkten sowie kürzeren Produktionszyklen. Dadurch wird eine Automatisierungslösung für eine Vielzahl von Produkten unrentabel und die Arbeiten werden manuell von Mitarbeitern ausgeführt. Der Arbeiter muss unter hohem Druck die Anforderungen möglichst fehlerfrei umsetzen. Dabei finden hinsichtlich des Materialflusses, dem Prozessablauf und personenabhängigen Kenntnissen und Fähigkeiten kaum individuelle Anpassungen statt, zudem erfolgt die Qualitätskontrolle zumeist erst nach der Fertigstellung der manuellen Montageschritte am bearbeiteten Bauteil oder der Produktkomponente. Dies führt im Fehlerfall zu erhöhtem Ausschuss oder vermeidbarer Zusatzarbeit.

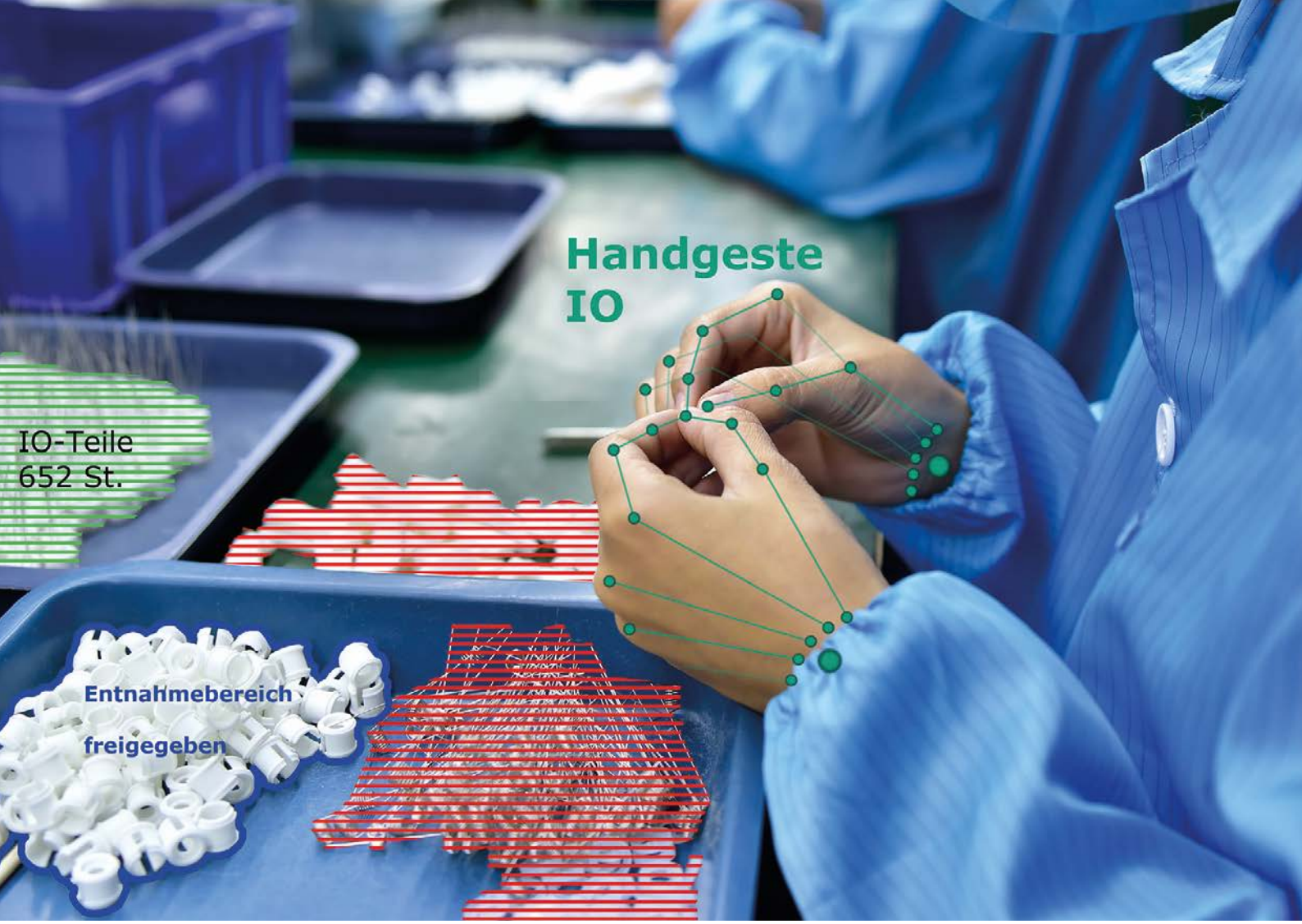
Auch das Einlernen neuer Mitarbeiter bei hoher Auftragslage stellt ein wiederkehrendes Problem dar, da dies die Kapazitäten erfahrener Mitarbeiter bindet und somit zu einer Mehrbelastung führt.

Vollständige Arbeitsraumerfassung und -analyse

Durch die rasante Entwicklung moderner 3D-Sensoren und zugehörigen maschinellen Lernverfahren in den letzten Jahren wird es ermöglicht, Montageumgebungen mit allen Aspekten optisch zu erfassen. Dies beinhaltet alle Komponenten und Objekte, beteiligte Personen und deren Bewegungen und Arbeitsschritte sowie die gesamte räumliche Arbeitsumgebung. Dies geschieht jeweils durch teilweise unterschiedliche, geeignete Sensoren. Durch die softwaretechnische Fusion der entstehenden Daten, lässt sich die gesamte Szene mit allen Zusammenhängen erfassen und vollständig analysieren. Dies beinhaltet sowohl statische Aspekte, wie Positionen von Maschinen und Werkstückkisten, als auch dynamische Bestandteile der Szene wie die Verfolgung und Analyse von Prozess- und Bewegungsabläufen der beteiligten Objekte und Personen.

Direkte Qualitätskontrolle und Montageunterstützung durch 3D-Szenenanalyse

Die Einsatzmöglichkeiten für die optisch erfasste Arbeitsszene sind vielfältig. So können beispielsweise Bewegungs- und Prozessabläufe nach der Anleitung auf eine korrekte Ausführung überprüft werden. Bei erkannten Abweichungen erfolgt eine direkte Fehleranzeige über angemessene Kommunikationswege z. B. optische oder akustische Signale, Tablet-Benachrichtigungen oder Anwendungen der Augumented Reality. Durch eine ständige Objektverfolgung ist eine Ermittlung relevanter Messparameter und Merkmale bereits während der Montage möglich. Die Interaktion und Steuerung über Gesten ist leicht umsetzbar und eignet sich für Mitarbeiter unabhängig ihrer technischen und sprachlichen Kenntnisse. Die Dokumentation der manuellen Produktentstehung erfolgt automatisch durch die Protokollierung der individuellen Szene. Darüber hinaus ist der Schritt zur arbeitsplatzübergreifenden Vernetzung unmittelbar



Szenenanalyse in der manuellen Montage.

möglich. All dies kann auch dazu verwendet werden, neue Mitarbeiter einzulernen und dabei die Belastung von erfahrenen Mitarbeitern auf ein Minimum zu reduzieren. Die optische Erfassung aller beteiligten Elemente und die Möglichkeit der sofortigen Interaktion und Maßnahmenableitung bieten dem Werker eine optimale Unterstützung während der Produktherstellung. Dies geschieht unter Wahrung der Persönlichkeitsrechte des Arbeiters, da dieser den Zugriff auf die Daten und Analysekonfiguration selbst bestimmt. Auf diese Weise entsteht eine zeitgemäße Unterstützung bei Arbeitsabläufen mit optimalen Produktionsergebnissen.

Unser Angebot

Wir fokussieren uns auf maßgeschneiderte, fortgeschrittene Lösungen für die Werker-Assistenz innerhalb von Montageprozessen, bei der Fehlerkontrolle oder der Kompetenzvermittlung bei Einlernprozessen.

Durch den werkerzentrierten Ansatz, also das direkte Einbinden des Mitarbeiters bei der Erstellung der Assistenz, können wir anwendungsfallspezifische User Needs Assessments durchführen und einen für Ihr Problem abgestimmten Datensatz zum Training von maschinellen Lernverfahren umsetzen oder ein digitales Montagehandbuch erstellen.

Kontakt

M.Sc. Christian Jauch
Szenenanalyse
Telefon +49 711 970-1816
christian.jauch@ipa.fraunhofer.de

M.Sc. Timo Leitritz
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Telefon +49 711 970-1859
timo.leitritz@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.ipa.fraunhofer.de