



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Saarbrücken



PRAXISBEISPIEL

Teamwork erwünscht: wie Robotersysteme den Menschen entlasten

Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts zur Aufteilung der Aufgaben zwischen Mensch und Roboter

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Welches Problem sollte gelöst werden?

Die ISL Group GmbH bietet Dienstleistungen in den Bereichen Systemlogistik sowie Industrie an. Am Standort in Saarlouis ist ISL direkter Zulieferer für das angrenzende Ford Werk und montiert Windschutzscheiben. Wie viele Mittelständler in der Region ist auch ISL einem hohen Kostendruck durch ausländische Wettbewerber ausgesetzt, sodass Prozesse optimiert und Effizienzsteigerungen erforderlich sind. Darüber hinaus entstehen durch das mehrfache Handling der Windschutzscheiben durch den Mitarbeiter ergonomische Belastungen. Durch den Einsatz von kollaborativen Robotersystemen und das Automatisieren des Handhabungsprozesses der Scheiben sollen sowohl Effizienzsteigerungen als auch Verbesserungen der ergonomischen Arbeitstätigkeit realisiert werden.

Bei der Konzepterstellung für den Einsatz eines solchen kollaborativen Robotersystems wurde die Firma ISL Group GmbH von den Experten des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Saarbrücken im Rahmen eines Umsetzungsprojektes unterstützt.

Vorgehensweise

Die Integration eines Robotersystems in eine Produktionsumgebung in der bisher alle Prozesse manuell durch den Mitarbeiter ausgeführt werden, ist ein strukturiertes Vorgehen von großer Bedeutung. Im Projekt mit ISL wurden folgende Schritte getätigt:

- Analyse der Ist-Situation mit Fokus auf Produkte, Prozesse und vorhandene Betriebsmittel
- Erstellung von Grobkonzepten und Bewertung anhand von Zielgrößen
- Ausarbeitung des favorisierten Konzepts und Umsetzungsplanung

Um ein Robotersystem erfolgreich in eine bestehende Produktionsumgebung mit vorwiegend manuellen Prozessen einzubringen, ist eine intensive Ist-Analyse mit Fokus auf Produkte, Prozesse und Betriebsmittel von großer Bedeutung. Zur Untersuchung dieser Aspekte wurden Vor-Ort-Termine und Workshops durchgeführt, die das Verständnis für die gesamte Prozesskette und das Zusammenspiel von allen beteiligten Mitarbeitern mit entsprechenden Maschinen und Anlagen schaffen. Durch Videoanalysen wurden unter anderem die Abfolge und Zeiten der Prozesse ermittelt. Darüber hinaus wurden die Taktzeiten mitsamt der vorhandenen Spreizungen (minimale und maximale Ausstattungsvarianten) bei der Scheibenmontage aufgenommen, die im gesamten Planungsverlauf beachtet werden müssen.

Basierend auf den Informationen der Ist-Analyse können die Prozesse anschließend auf ihre Automatisierbarkeit geprüft und eine Aufteilung auf den Menschen und den Roboter vorgenommen werden. Hierbei können die grundlegenden Fähigkeiten von Robotern und Menschen herangezogen werden und die Prozesse anhand dieser bewertet werden, um

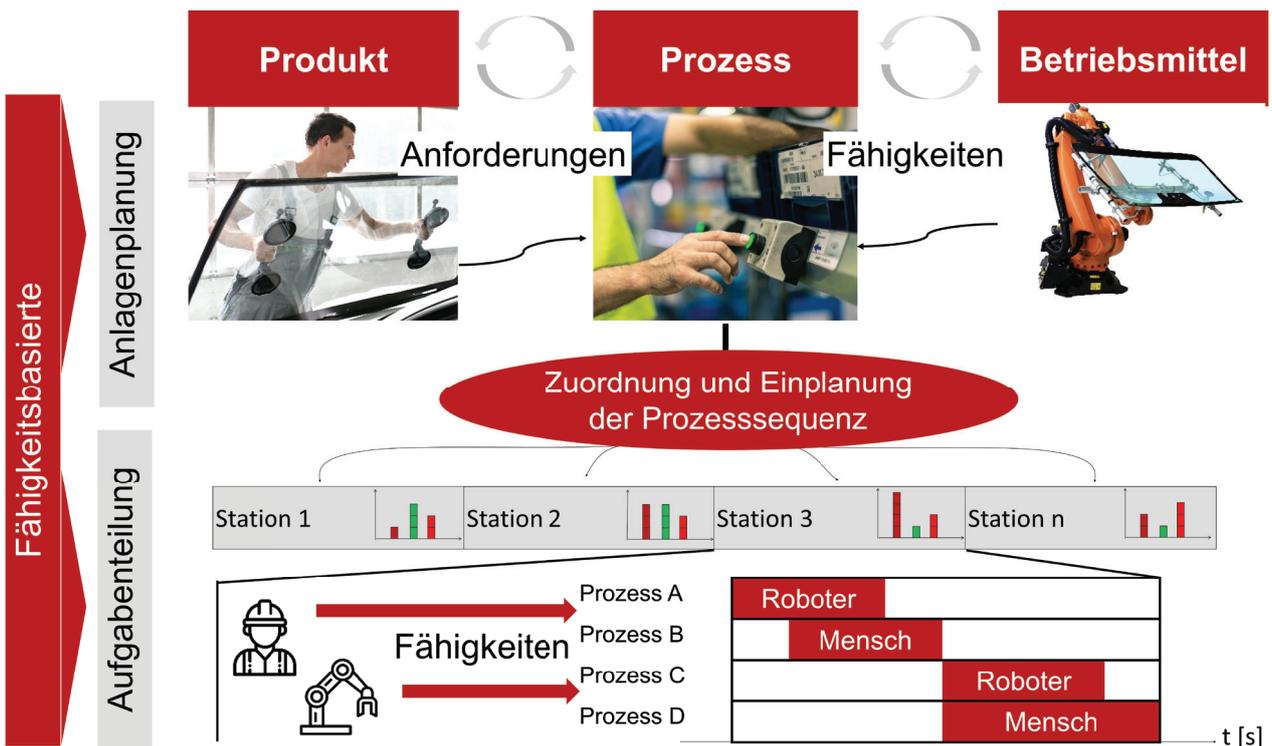


Abb. 1: Fähigkeitsbasierte Anlagenplanung und Aufgabenteilung



Abb. 2: Entnahme von Modulen über Pick-By-Light

bisher manuelle Prozesse auf Roboter umzulagern. Montageprozesse, bei denen besondere Anforderungen in Hinblick auf die Sensitivität vorliegen, eignen sich besser für den Menschen. Automatisierungslösungen sind da besonders effizient, wo gleichbleibende Tätigkeiten repetitiv und gleichartig ausgeführt werden müssen. Im Projekt wurde daher der Montageprozess der Assistenzmodule an der Windschutzscheibe als ungünstig für die Automatisierung identifiziert, wohingegen das Handling der Scheiben sehr gut automatisierbar ist.

Konzept

In Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten der Firma ISL und den Experten aus dem Kompetenzzentrum Saarbrücken wurden verschiedene Ansätze entwickelt, die die Aufgaben zwischen Mensch und Roboter ausbalancieren. Unter anderem wurde der Einsatz einer Roboterzelle geprüft, welche eine einfache Integration in die bestehende Produktionsumgebung ermöglicht. Aufgrund des begrenzten Arbeitsraums eines Industrieroboters und der Größe der Zuliefer- und Abliefernische der Scheibe, lässt sich das Handling der Scheiben nicht vollständig auf den Roboter übertragen. Folglich lassen sich nicht alle Aufgaben zwischen Mensch und Roboter optimal aufteilen.

Der unzulänglichen Reichweite eines Industrieroboters kann durch die Erweiterung um eine s.g. siebte Achse Abhilfe geschaffen werden. Dabei bewegt sich der komplette Roboter auf einer bodennahen oder flurfreien Linearachse, wodurch sich ein deutlich größerer Aktionsradius erschließen lässt. In diesem Fall wird die Erreichbarkeit aller Nischen ermöglicht, womit das Handling komplett auf den Roboter übertragen wird und eine optimale Auslastung zwischen Mensch und Roboter erreicht werden kann. Diese erhöht jedoch die Investitionskosten und die Komplexität der notwendigen Steuerung des Montagesystems.

Als präferierte Umsetzungsmöglichkeit stellte sich eine Taktstraße heraus, in der die Scheibe auf einem Werkstückträger abgelegt, die Montageprozesse im Fluss durchgeführt und ein Roboter die Sequenzierung der Scheiben am Ende der Taktstraße durchführt. In diesem Szenario wird der Mitarbeiter zum größten Teil von unergonomischen Tätigkeiten entlastet.

Ergebnis

Das im cross-funktionalen Team entwickelte Konzept entlastet den Mitarbeiter, indem Teile des Handlings der Scheibe von einem Roboter übernommen werden. Der Mitarbeiter übernimmt weiterhin die Aufgaben, die für einen Roboter ungeeignet sind und bleibt so in seinem gewohnten Arbeitsumfeld tätig. Durch die Ausarbeitung der unterschiedlichen Ansätze konnten die Partner ein gemeinsames Konzept entwickeln, welches in Kombination die besten Elemente der jeweiligen Lösungsansätze miteinander vereint.

Die strukturierte Vorgehensweise von der Ist-Analyse über die Soll-Konzeption bis zur Ausgestaltung von Umsetzungslösungen beschreibt einen Ablauf, welcher auch auf Problemstellungen in anderen Unternehmen übertragbar ist. Anwendungsbeispiele wäre unter anderem die Einführung von Assistenzsystemen, um Mitarbeiter bei kognitiv anspruchsvollen Tätigkeiten zu unterstützen.

Erfolgsfaktoren

1. **Raum für kreative Konzepte,** sodass alle Beteiligten ihre Ideen gleichermaßen einbringen können.
2. **Analyse der Vor- und Nachteile,** zur objektiven Bewertung der einzelnen Szenarien und Vermeidung einer voreiligen Favorisierung eines Konzepts.
3. **Validierung anhand der Taktzeit,** da diese als wichtigstes Kriterium letztendlich entscheidet, ob ein Konzept tatsächlich realisiert werden kann.
4. **Frühzeitiger Miteinbezug von Integritäten,** die aufgrund ihrer Expertise wertvolle Hinweise zur Machbarkeit und späteren Realisierung geben können.



Was ist Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Der DLR Projektträger begleitet im Auftrag des BMWi die Projekte fachlich und sorgt für eine bedarfs- und mittelstandsgerechte Umsetzung der Angebote. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) unterstützt mit wissenschaftlicher Begleitung, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.mittelstand-digital.de

Impressum

Herausgeber:

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Saarbrücken
c/o ZeMA – Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik gGmbH
Eschberger Weg 46, 66121 Saarbrücken
Tel.: +49 (681) 85787-350, E-Mail: info@komzetsaar.de

Verantwortlich: Dominik Kuhn, Dr. Leenhard Hörauf

Gestaltung: Verena Milde

Bildnachweise: ISL GROUP GmbH und ZeMA gGmbH

Stand: März 2020

www.kompetenzzentrum-saarbruecken.digital