

ANWENDUNGSSZENARIEN FÜR KI



Lernfähiges Roboterwerkzeug in der Montage

Ausgangssituation

Schon heute setzen produzierende Unternehmen unterschiedliche Robotersysteme ein, die die Prozesse in der Fabrik automatisieren und die Menschen von der Fließbandarbeit entlasten – vom Greifarm bis zu Leichtbaurobotern. Diese Maschinen übernehmen jeweils nur eng definierte repetitive Produktionsschritte, erfordern bei Veränderungen aufwendige Umbaumaßnahmen und sind deshalb vor allem für die Massenproduktion rentabel. Sie lassen sich nur mithilfe von umfassendem Expertenwissen einsetzen. Künftig werden Menschen Roboter in der Fabrik anleiten und ihnen im Produktionsprozess je nach aktuellem Bedarf neue Fertigkeiten vermitteln. Diese lernfähigen Roboterwerkzeuge werden Hand-in-Hand und sicher mit den Menschen in der Montage zusammenarbeiten.

Anwendungsszenario

Das mittelständische Familienunternehmen Bandorf produziert Kabelbäume für die Automobilindustrie. Entsprechend der verschiedenen Modelle und individuellen Kundenwünsche müssen unterschiedliche Leitungsverläufe und Kabellängen mit hoher Genauigkeit zusammengefügt werden. Intelligente Roboterwerkzeuge unterstützen die Facharbeiterinnen und Facharbeiter beim Verlegen der Kabel auf Konfektioniertischen, an denen die Kabelbäume präzise montiert werden. Die feinfühligsten Werkzeuge passen sich flexibel an die von Auftrag zu Auftrag variierenden Arbeitsschritte an. Dazu programmieren die Beschäftigten nach Bedarf die selbstlernenden Roboterwerkzeuge eigenhändig direkt vor Ort vor, indem sie ihnen die nötigen Abläufe zeigen.

Sichere und vielfältige Zusammenarbeit

Klassische Robotersysteme werden von ausgebildeten Fachleuten für spezifische Aufgaben konzipiert, aufgebaut, programmiert und getestet. Dieser Prozess dauert typischerweise mehrere Monate und verursacht immer wieder hohe Kosten, die sich oft nur in der Massenproduktion rechnen. Lernfähige Roboterwerkzeuge hingegen ermöglichen eine flexiblere Automatisierung. Sie arbeiten zuverlässig mit den Menschen zusammen – und zwar dort, wo sie gerade gebraucht werden. Dazu passen sie sich dem Menschen und seinem Arbeitsumfeld an – und nicht umgekehrt, wie es heute meist der Fall ist.

Lernen vom Menschen

Um die Beschäftigten der Firma Bandorf in der Montage der Kabelbäume zu unterstützen, müssen Roboterwerkzeuge u. a. den Arbeitsverlauf und wichtige Zwischenschritte wie beispielsweise das Straffen und Vorspannen

einzelner Abschnitte erlernen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bringen den Roboterwerkzeugen ihre Aufgaben bei, indem sie sie „an die Hand nehmen“ oder ihnen die einzelnen Arbeitsschritte praktisch demonstrieren.

Die Maschine lernt selbstständig

Jeder Mensch hat eine eigene Arbeitsweise und spezielle Routinen. Lernende Roboterwerkzeuge reagieren darauf und passen sich ihren menschlichen Kolleginnen und Kollegen an. So können die intelligenten Roboterwerkzeuge individuelle Schrittfolgen und Arbeitstechniken der Facharbeiterinnen und Facharbeiter wie z.B. beim Verlegen der Kabelbäume lernen und einmal erworbene Fertigkeiten laufend autonom verbessern. Durch die direkte und erweiterte Zusammenarbeit von Mensch und Maschine verschmelzen explizite Programmierung und selbständiges Lernen. Gleichzeitig können sich untereinander vernetzte Werkzeuge für ein beschleunigtes Lernen auf die Erfahrungswerte und Fähigkeiten der anderen Maschinen stützen.

Nutzen

Lernfähige Roboterwerkzeuge in der Montage bieten eine Reihe von Vorteilen:

- **Flexibilität:** Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen profitieren von vielfältig einsetzbaren Werkzeugen, die je nach aktuellem Bedarf neue Fertigkeiten lernen.
- **Neue Anwendungsbereiche:** Der Einsatz von Roboterwerkzeugen ermöglicht die Herstellung neuer Produkte und kleinerer Chargen bis hin zu Einzelstücken.
- **Hochwertige Arbeitsplätze:** In Montage und Qualitätssicherung entstehen durch die Werkzeuge für die Facharbeiterinnen und Facharbeiter in Zukunft neue und attraktive Tätigkeitsfelder sowie produktive Arbeitsplätze – jenseits des Fließbands.
- **Volkswirtschaftliches Potenzial:** Kooperative Roboterwerkzeuge in der Montage erhöhen die Produktivität der Beschäftigten; Outsourcing in Billiglohnländer ist nicht mehr rentabel.

Herausforderungen

Bis Unternehmen lernfähige Roboterwerkzeuge in der Montage einsetzen werden, müssen folgende Fragen beantwortet sein:

- **Akzeptanz:** Wie können der ökonomische Nutzen, die flexible Handhabung und die Wettbewerbsvorteile verdeutlicht werden? Wie lässt sich bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Vertrauen in diese neue Art von Werkzeugen aufbauen?
- **Gute Arbeitsbedingungen:** Wie lässt sich die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine sicher, zuverlässig und beherrschbar gestalten?
- **Sicherheit:** Wie lassen sich lernende robotische Systeme effektiv gegen Angriffe etwa auf die Steuerung oder Daten und vor Missbrauch schützen?

Was ist zu tun?

Um das Anwendungsszenario in wenigen Jahren Realität werden zu lassen, sind folgende Schritte nötig:

- Weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf den Feldern Robotik, Programmierung sowie Maschinelles Lernen
- Entwicklung von Modellen für die Integration lernfähiger Roboterwerkzeuge in betriebliche Prozesse
- Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten in Produktion und Management

Das Anwendungsszenario „Roboterwerkzeuge“ wurde entwickelt von der Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion der Plattform Lernende Systeme. Mehr dazu erfahren Sie unter www.plattform-lernende-systeme.de



Impressum

Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz | Geschäftsstelle | c/o acatech | Karolinenplatz 4 | 80333 München | info@plattform-lernende-systeme.de | www.plattform-lernende-systeme.de | Twitter: @LernendeSysteme | Bildnachweis: edeos – digital education GmbH | Stand: Juli 2019