

# CLEVR CASE STUDY

## „CLEVRASSIST“ MIT FESTO UND DFKI



CLEVR

CLEVR

CLEVR.COM





## Low-Code-Software im Zusammenspiel mit Automatisierungstechnik und KI:

# CLEVRASSIST IM ZENTRUM INDUSTRIELLER DIGITALER ASSISTENZSYSTEME DER ZUKUNFT

Die industrielle Fertigung anspruchsvoller Produkte, die Instandhaltung oder Installation moderner Maschinen oder Anlagen sowie der technische Service – alle Produktionsabläufe brauchen qualifizierte Mitarbeiter, damit Wertschöpfungs- und Arbeitsprozesse reibungslos laufen können. Digitale Assistenzsysteme schaffen die Möglichkeit, Menschen situativ, individuell und intelligent genau dafür anzuleiten und auszubilden – besonders in Zeiten von Fachkräftemangel. CLEVR, das schnell wachsende Unternehmen für Technologielösungen, hat seine Software- und Branchen-Expertise genutzt und mit „CLEVRAssist“ eine Applikation entwickelt, die als Herzstück einer neuen Generation digitaler Assistenzsysteme für die Industrie 4.0 fungieren kann. Die CLEVR-App, entwickelt auf der Mendix Low-Code-Plattform, bildet die Prozesse für digitale Assistenz präzise ab und steuert die Kommunikation zwischen dem lernenden Menschen und dem Assistenzarbeitsplatz. Dabei sammelt sie in Echtzeit Daten von Peripheriegeräten, integriert KI-basierte Analyse von Bewegungsdaten und gibt individuelle Handlungsempfehlungen an den Nutzer aus.

CLEVRAssist entstand in einem gemeinsamen Forschungsprojekt aus der Zusammenarbeit mit dem Festo Lernzentrum, der Aus- und Weiterbildungs-Institution des international führenden deutschen Unternehmens für Automatisierungstechnik, sowie dem Deutschen Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz (DFKI). Gemeinsam entwickelten die drei Partner einen prototypischen industriellen Assistenzarbeitsplatz, der echtes interaktives und situatives Lernen möglich macht: Während Festo den teilautomatisierten Montagearbeitsplatz mit allen benötigten Automatisierungskomponenten konzipierte, erarbeitete das DFKI die Sensorik sowie die KI-basierte Analyse für menschliche Bewegungsdaten. CLEVR entwickelte als Spezialist für Industrie-Lösungen sowie als ein führender Partner von Mendix und Siemens die Low-Code-Anwendung CLEVRAssist, die als Herzstück alle Arbeitsplatzdaten zusammenführt und die Echtzeit-Kommunikation mit dem Lernenden steuert.

## Intelligent-adaptive Qualifizierungskonzepte von Festo

„Gerade in Zeiten von Fachkräftemangel ist eine zentrale Frage, wie sich Menschen durch digitale Assistenzsysteme weiter qualifizieren lassen“, formuliert Klaus Herrmann die gemeinsame Aufgabe im Projekt, Forschungsleiter des Festo Lernzentrums. „Dazu muss diese neue Generation von Assistenz- und Lernsystemen kontextsensitiv und intelligent-adaptiv sein. Die aktuelle Herausforderung und Innovation besteht darin, die Handlungen und Bewegungen des Menschen am Arbeitsplatz in Echtzeit zu erfassen, sie einzuschätzen und auf dieser Basis individuelle Empfehlungen und Informationen zu geben, die einen fehlerfreien Ablauf ebenso ermöglichen, wie die situative Wissensvermittlung an den Mitarbeitenden – und zwar individuell nach seinem Lernniveau.“

Das Festo Lernzentrum ist ein wichtiger Qualifizierungspartner der Industrie. Es erfasst betriebliche Ausgangspositionen und entwickelt ganzheitliche Lösungen für unterstütztes Arbeiten und situatives Lernen in Unternehmen – und zwar so, dass Assistenz und Lernen passgenau verknüpft sind. Im gemeinsamen Projekt konzipierte Festo einen prototypischen industriellen Assistenzarbeitsplatz, bei dem Nutzer Schritt für Schritt durch den teilautomatisierten Prozess geführt und angeleitet werden. Komponenten wie Pic-By-Light, Beamer- oder Laser-Projektion, Kamera-Inspektion, Identifikation durch RFID, Barcode oder QR-Code unterstützen dabei nicht nur die verschiedenen Arbeitsschritte, sie melden manche



Aktivitäten auch an das Assistenzsystem zurück. So werden die Daten am Arbeitsplatz durch die Automatisierungskomponenten erhoben und das System erkennt beispielsweise, ob ein bestimmtes Teil in der passenden Länge verbaut oder ob ein Drehmomentschlüssel richtig eingesetzt wurde – ein prototypischer industrieller Arbeitsplatz, der Assistenz und Lernen zusammenbringt.

### **Echtzeit Activity Tracking und Process Mining mit KI vom DFKI**

Aber nicht alle menschlichen Aktivitäten lassen sich durch technische Peripheriegeräte erfassen. Das DFKI übernahm deshalb die Aufgabe, sensorbasiert menschliche Bewegungen am Assistenzarbeitsplatz zu erfassen, Bewegungsmuster durch Künstliche Intelligenz (KI) zu identifizieren und zu analysieren sowie auf dieser Basis – kontextsensitiv und personalisiert Empfehlungen für den nächsten Arbeitsschritt an den Nutzer zurückzumelden. Es entwickelte eine KI-Komponente, die in einem Echtzeit Activity Tracking die Positionsdaten von Sensorpunkten an Handgelenken, Ellenbogen und/oder Rumpf sammelt und auf Basis von neuronalen Netzen ein Process Mining betreibt. Es füttert so seine Process Engine mit Bewegungsdaten, um entscheidende Bewegungsmuster herauszukristallisieren und dem Menschen auf dieser Basis individuelle Handlungsempfehlungen geben zu können. „Durch diese Bewegungsmuster lassen sich die Aktivitäten am Assistenzarbeitsplatz verlässlich wiedererkennen und die lernenden Menschen präzise mit Handlungsempfehlungen unterstützen“, so Sarah Rübel. „KI ermöglicht hier situatives Lernen, das ihre Praxiserfahrung und die realen Bedingungen in Echtzeit berücksichtigt.“

### **Software als Herzstück: Die Low-Code-Applikation von CLEVR**

Die App CLEVRAssist bringt als Herzstück schließlich alle Datenflüsse zusammen und übernimmt die Kommunikation mit dem Anwender. Die Software-Applikation nutzt dazu im Wesentlichen drei Ebenen:

- Im Zentrum steht die Cloud-basierte Mendix-Plattform, die beispielsweise Applikationszugriffe regelt und für Sicherheit sorgt.
- Über eine IoT-Schnittstelle sammelt sie alle Daten aus den Peripheriegeräten des Arbeitsplatzes, also die Daten, die im konkreten Fall über interaktive Komponenten wie Pick-by-Light, Sensoren im Roboterarm oder einen Messschieber zurückgemeldet werden.
- Die CLEVRAssist-App bildet diese Daten in ihren Prozessen digital ab, integriert die KI-basierten Empfehlungen und kann auch ohne großen Aufwand über standardisierte API-Schnittstellen an bestehende Cloud-Umgebungen, an ERP- oder CRM-Systeme angebunden werden.

Die CLEVR-Applikation übernimmt die Kommunikation und Interaktion mit dem lernenden Menschen am Assistenzarbeitsplatz und folgt dabei didaktischer Best Practice – inklusive dynamischer Anpassung der persönlichen Assistenzstufen des Lernenden oder Arbeitenden.



## Beitrag zu industrieller Wertschöpfung

„Mit der Entwicklung der CLEVRAssist-Applikation und unserem gemeinsamen industriellen Assistenzarbeitsplatz haben wir zusammen mit unseren Partnern gezeigt, was modernste digitale Assistenzsysteme ausmacht“, fasst Sven Jerusalem, Leiter Business Development bei CLEVR, das Projekt zusammen. „Digitale Assistenzsysteme dieser neuen Generation werden in vielen Szenarien hohen Nutzen schaffen: Industrieunternehmen können nicht nur in der technischen Ausbildung von ihnen profitieren, sondern auch in der Produktion – gerade an anspruchsvollen Arbeitsplätzen oder in der Variantenfertigung, wo Abläufe sich nur leicht unterscheiden, aber es auf Qualität und Fehlerfreiheit ankommt.“

Die CLEVRAssist-App könnte in Zukunft auch VR- und AR-Technologie nutzen, um beispielsweise Service-Techniker oder auch das technische Handwerk bei Installationen und Reparaturen zu unterstützen. Die digitalen Assistenzsysteme dieser neuen Generation bringen das Lernen genau dahin, wo es direkt zur Wertschöpfung beiträgt.