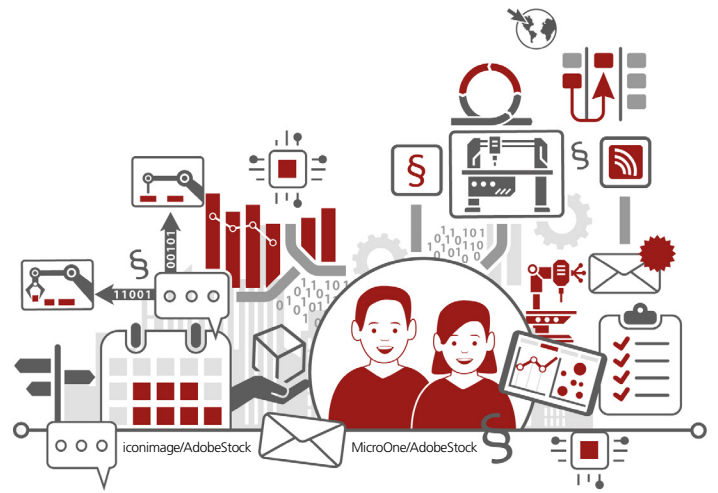


# SLEM – Selbstlernende und -erklärende Maschine



## Was? Motivation, Mehrwert, Projektidee und Ziel

Im Projekt »Selbstlernende und selbsterklärende Maschine (SLEM)« wird ein intelligentes Assistenzsystem entwickelt, das Nutzer unterschiedlichster Expertisen adaptiv, sowohl bei der Bedienung von (Sonder-)Maschinen, als auch der Führung spezieller Produktionsabläufe von komplexen Produkten, unterstützt. Die Bedienung umfasst im Folgenden die Wartung, Reparatur, Umrüstung und die Installation der Maschinen. Dafür werden mithilfe eingebauter Sensoren Zustandsdaten der Maschinen und Interaktionsdaten des Nutzers aufgenommen und von der Künstlichen Intelligenz (KI) eingelernt. So kann die selbstlernende und selbsterklärende Maschine den geschulten Nutzer beobachten und daraus lernen, wie sie bedient werden soll. Dadurch wird sie in der Lage sein, den Informationsbedarf des Nutzers zu erkennen und ihn angemessen durch komplexe Prozesse zu führen.

Das Projekt SLEM wird im Rahmen des KI-Innovationswettbewerbs Baden-Württemberg vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg gefördert.

## Wie? Vorgehen/ Technologie/ Umsetzung

Zunächst werden mit User Needs Assessments die Bedürfnisse der Nutzer erfasst, um eine nutzerzentrierte Entwicklung zu gewährleisten. Mit Hilfe von Szenenanalyse zur Interaktionserkennung und den Zustandsdaten der Maschinen aus maschineninternen Sensoren, z.B. Temperaturkurven oder spezifische Bewegungszustände von Roboterarmen, erfolgt die Perzeption des Systems. Die Interaktionsdaten vom Nutzer können durch Eingaben an den Nutzerschnittstellen, wie z. B. einem Touchdisplay oder direkt über Gesten zur Bedienung oder auch Erkennung von Tätigkeiten rund um die Maschine, wie z. B. dem Öffnen oder Befüllen, aufgenommen werden. Die Fusion aller zur Verfügung stehenden Daten mit zusätzlich synthetisch erzeugten Daten ermöglicht eine detaillierte Beobachtung der Vorgänge. Basierend auf diesen Beobachtungen und den darauf folgenden Bedienungen lernt das System häufige Bedienungsmuster und adaptiert basierend darauf die Nutzerschnittstelle.

## Was sind die Herausforderungen und Lösungsansätze?

Die Herausforderungen des Projekts sind vielfältig. Eine Herausforderung besteht in der Dimensionierung der Perzeption: Es müssen alle nötigen Aktionen und Maschinendaten erfasst werden. Dabei ist eine Flut von Daten zu vermeiden und die korrekten Daten zur Perzeption auszuwählen, um ein maßgeschneidertes System zu ermöglichen. Diese Daten können aus den User Needs Assessments abgeleitet werden und im weiteren Projektverlauf evaluiert und angepasst werden. Weiterhin ist das Training einer KI auf Basis meist schlechter Datenverfügbarkeit eine weitere Herausforderungen des Projekts.

## Anwendungsmöglichkeiten, Zielgruppe und Nutzen für KMU

Mit Hilfe von SLEM sollen (Sonder-)Maschinenhersteller in die Lage versetzt werden, ihren Kunden ein besseres Bedienerlebnis mit verschiedensten Mehrwerten bieten zu können. Hierzu gehören unter anderem:

- Weniger Schulungsaufwand
- Verbesserte Gesamtanlagenqualität
- Höhere Qualität der Bedienergebnisse und Vermeidung von Ausschuss durch Fehlervermeidung
- Schnellere Reaktionszeiten auf unvorhersehbare Situationen
- Kompetenzstärkung der flexibel einsetzbaren Mitarbeiter
- Anpassung an neue Bediensituationen
- Höhere Produktakzeptanz der Nutzer durch erhöhten Bedienkomfort
- Zeitersparnis durch schnellere Bedienung
- Kundenbindung durch verbessertes Wartungsangebot
- Erhöhung der Arbeitssicherheit

## Wer?

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung** in Stuttgart, kurz Fraunhofer IPA, zählt zu den führenden Forschungseinrichtungen im Bereich der Produktions- und Automatisierungstechnik. Die Kernkompetenzen der Abteilung „Bild- und Signalverarbeitung“ konzentrieren sich auf die intelligente, automatisierte Interpretation von Bild- und Sensorinformationen zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen u.a. mit der praktischen Anwendung moderner KI-Verfahren.

Die Firma **SABO Mobile IT GmbH** in Bühl ist ein 2015 ins Handelsregister eingetragenes Unternehmen, das Software im Auftrag von deutschen Industriekunden mit Schwerpunkt HMI produziert. Die Schwerpunkte der Tätigkeit ist die Auftragsentwicklung von Lösun-

gen im Sinne von „Industrie 4.0“, sowohl zur Planung und Unterstützung industrieller Produktionsprozesse (etwa bei Daimler, Audi und VW), als auch zur Ergänzung von Geräten und Maschinen im Bereich der Lebensmitteltechnik, Medizintechnik und Maschinenbau.

Die Fa. **Knowtion UG** ist spezialisiert auf die Entwicklung von Algorithmen zur Lösung komplexer mathematischer Probleme, wie Sensorfusion oder maschinelles Lernen. Das Unternehmen mit Sitz in Karlsruhe bietet ein breites Spektrum an Softwaredienstleistungen für besondere Herausforderungen im Bereich der Sensordatenverarbeitung. Ein besonderer Fokus von Knowtion liegt in der Integration komplexer Algorithmen in ressourcenbegrenzte Umgebungen, wie sie in Edge-Devices an Maschinen häufig anzutreffen sind.

## Ansprechpartner:innen:

Christian Jauch

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik  
und Automatisierung IPA  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart

Tel.: +49 711 970-1816  
christian.jauch@ipa.fraunhofer.de  
www.slem-projekt.de

Prof. Dr.-Ing Marco Huber

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik  
und Automatisierung IPA  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart

Tel.: +49 711 970-1960  
marco.huber@ipa.fraunhofer.de