

# Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



## KONTAKT



Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO

**Christian Knecht**  
christian.knecht@iao.fraunhofer.de

**Ravi Kanth Kosuru**  
ravi-kanth.kosuru@iao.fraunhofer.de

## IN ZUSAMMENARBEIT MIT



Bosch Rexroth AG

**Javier Stillig**  
javier.stillig@boschrexroth.de

**Antje Wild**  
antje.wild@boschrexroth.de

## INTELLIGENTER BODEN

### Ausgangssituation

In einem FeinlogistikszENARIO werden Montagelinien nach dem bei der Kanban-Methode verfolgtem Pull-Prinzip mit Material versorgt. Das Material lagert in sogenannten Supermärkten und wird nur in der Menge wieder aufgefüllt, wie es verbraucht wird. Die Produktionseinheiten (Stationen) einer Montagelinie sind in einem U-Layout angeordnet, wobei das Material meist von außen zugeführt wird.

Die Materialzu- und abführungen der zu beliefernden Stationen sind zuweilen bauartbedingt schwer einsehbar, so dass Feinlogistiker häufig direkt an die Stationen laufen müssen, um einen Handlungsbedarf zu erkennen. Dies resultiert in langen Laufwegen. Erfahrene Feinlogistiker haben einen guten Überblick, welche Komponenten häufig nachgefüllt und welche Stellen fokussiert werden müssen. Insbesondere neuen und aufgabenfremden Mitarbeitern fehlt dieses

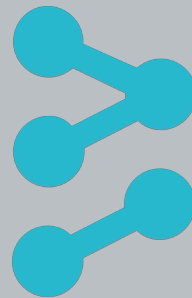
Wissen. Weiterhin ist durch Feinlogistiker darauf zu achten, dass die betreuten Montagelinien nicht leerlaufen dürfen. Sobald nur eine Komponente im Montageprozess fehlt, stoppt der Produktionsbetrieb.

### Lösungsidee

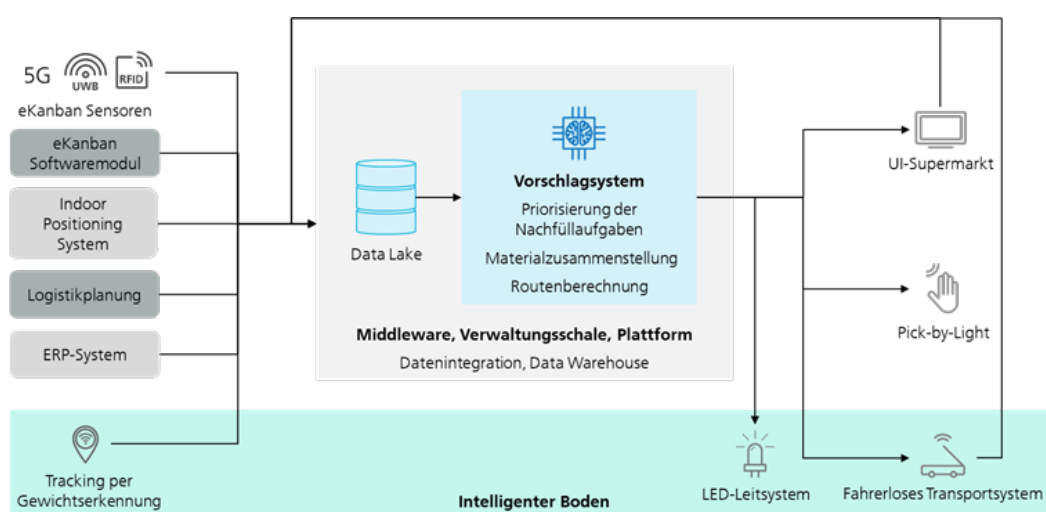
Die Tätigkeit von Feinlogistiker soll durch ein echtzeitfähiges Vorschlagsystem zur Priorisierung von Nachfüllaufgaben sowie zur Berechnung der Materialzusammenstellungen und optimalen Routenführung unterstützt werden. Über ein eKanban System werden hierfür die Pufferfüllstände an den Arbeitsstationen und am Kanbanregal erfasst.

Das intelligente Doppelbodensystem leitet ein fahrerloses Transportfahrzeug, das die Produktionsmaterialien an die richtige Stelle transportiert. Dort können sie vom Feinlogistiker entladen werden. Zudem kann der Feinlogistiker mithilfe der ebenfalls im Boden integrierten Gewichtserkennung

# INTELLIGENTER BODEN



## EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



erkannt und lokalisiert werden. Die tatsächlich gelaufenen Routen finden als Trainingsdaten und zur Optimierung der KI-Modelle Anwendung.

### Nutzen

Alle Stationen einer Produktionslinie sollen stets mit ausreichend Material versorgt werden und die Lagerkosten durch die bedarfsgerechte Belieferung der Stationen minimiert werden.

Der Nutzen eines aktiven und echtzeitfähigen Vorschlagsystems für die Produktionslogistik besteht u. a. darin, dass Einlernphasen für Feinlogistiker entfallen. Dies ist insbesondere relevant, wenn die Produktion aufgrund der Produktvielfalt bzw. der sich immer

stärker verkürzenden Produktlebensdauern flexibel gestaltet werden muss (Stichwort: wandelbare Fertigung). Dies beinhaltet insbesondere auch einen stetigen Wandel in den Logistikrouten der Produktion. Außerdem werden die Feinlogistiker durch das Vorschlagsystem entlastet und haben Zeit für höherwertige Tätigkeiten.

### Umsetzung der KI-Applikation

Zur Umsetzung der KI-Applikation werden Daten aus einer Logistikplanungssoftware sowie Daten aus einem eKanban Softwaremodul, mit Informationen zu den Füllständen am Kanban-Regal und an den Arbeitsplätzen, benötigt. Ggf. können noch Auftragsdaten aus dem ERP-System zur bes-

seren Vorhersage herangezogen werden, z. B. anhand von historischen Pufferverläufen in Abhängigkeit von Aufträgen.

Die Lokalisierung der Feinlogistiker wird mittels Gewichtserkennung im Boden oder durch Erkennung der veränderten Füllstände an den Arbeitsstationen ermöglicht.

Die Routenoptimierung wird als Graphproblem definiert. Darin werden den Kanten Kosten zugeordnet, die sich aus statischen Einflussparametern, beispielsweise Distanz zwischen Supermarkt und der zu beliefernden Station, und variablen Parametern, wie die auf dem aktuellen Pufferstand basierende Priorität der Zielstation, zusammensetzen.

# Fortschrittszentrum LERNENDE SYSTEME

EIN KI-QUICK-CHECK DES KI-FORTSCHRITTSZENTRUMS



Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft  
und Organisation IAO



Fraunhofer-Institut für Produktions-  
technik und Automatisierung IPA

Kooperationspartner:



Gefördert durch:



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU

Ansprechpartner:

**Dr. Matthias Peissner**

Telefon +49 711 970-2311

matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

**Prof. Dr. Marco Huber**

Telefon +49 711 970-1960

marco.huber@ipa.fraunhofer.de

[www.ki-fortschrittszentrum.de](http://www.ki-fortschrittszentrum.de)

## ÜBER DAS KI-FORTSCHRITTSZENTRUM »LERNENDE SYSTEME«

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO sowie für Produktionstechnik und Automatisierung IPA daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg.

### Europas größte Forschungskooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Forschungszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium

aus den renommierten Universitäten Tübingen und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

### Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschenzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.