

DIGITAL IN NRW

DAS KOMPETENZZENTRUM
FÜR DEN MITTELSTAND



EINFACH NÄHER DRAN

FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSREPORT INDUSTRIE 4.0 - 2016

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

SO WIRD IHR UNTERNEHMEN FIT FÜR DIE DIGITALISIERUNG

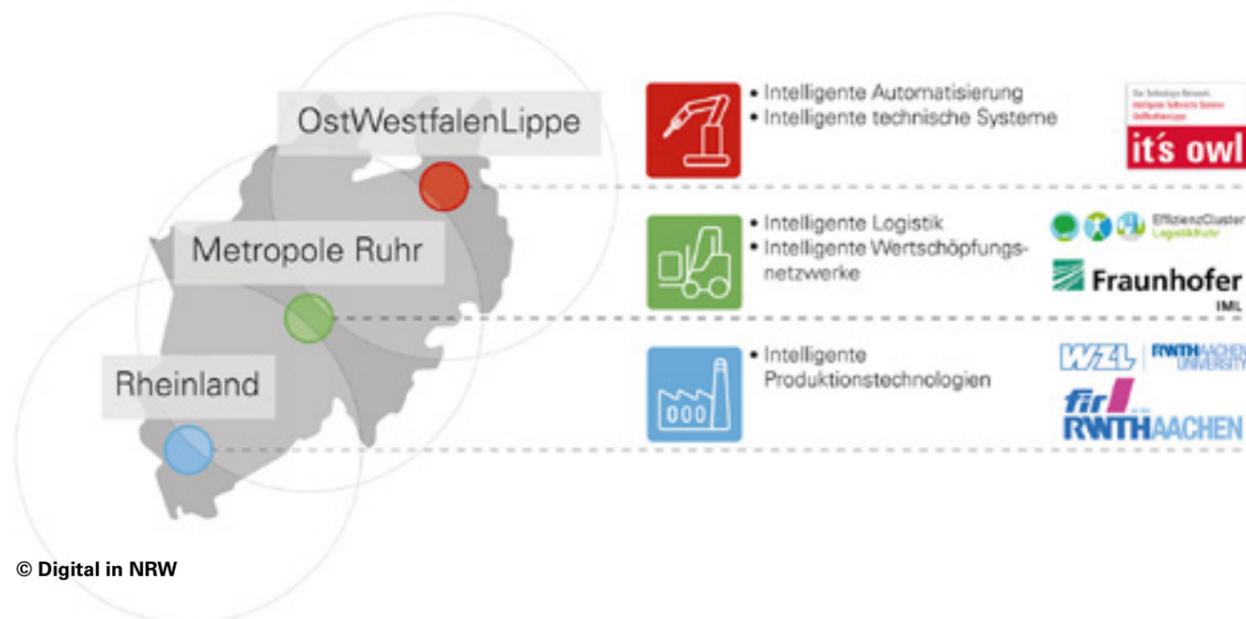
Digitalisierung und Industrie 4.0 leiten einen tiefgreifenden ökonomischen Paradigmenwechsel ein. Die vierte industrielle Revolution manifestiert sich in hochflexiblen Wertschöpfungsketten und neuartigen Geschäftsmodellen. Sie vollzieht sich in Produktion und Logistik, erfasst aber auch den kaufmännischen Bereich und die Weiterbildung.

Das klingt, als sei Industrie 4.0 ein Thema für die „Großen“, für die Konzerne: Wer sonst hätte die finanziellen Mittel, die Ausstattung und die Kontakte, um die Weichen für Industrie 4.0 zu stellen? Dabei haben gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) die besten

Voraussetzungen dafür, die Einführung von Industrie 4.0 voranzutreiben. Denn KMU verfügen über die notwendige Flexibilität und flache Hierarchien – eine wesentliche Grundlage für die digitale Transformation.

Digital in NRW - Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand unterstützt KMU mit einer Vielzahl an Servicebausteinen zielgerichtet bei der Einführung digitaler Produkte und Prozesse. Bis Ende 2018 werden wir allein 300 Informationsveranstaltungen und 100 interaktive Workshops für Unternehmen realisieren. Hinzu kommen zahlreiche konkrete Umsetzungsprojekte.

Digital in NRW - Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand bündelt die Expertise aus drei Wirtschafts- und Forschungsstandorten in NRW und stellt sie durch Ansprechpartner vor Ort zur Verfügung:



INHALTSVERZEICHNIS

Digitalisierung? Kein Problem für den Mittelstand!	Seite 3
Auf dem Weg zu Industrie 4.0 - Evolutionsstufen der Digitalisierung	Seite 6
Forschung und Innovation: Die Steckbriefe	
Ein zukunftsorientierter Überblick über aktuelle Lösungen	Seite 7
Ausblick	
Industrie 4.0-Lösungen sind im Markt angekommen	Seite 54
Impressum	Seite 57



© Starship Technologies

DIGITALISIERUNG? KEIN PROBLEM FÜR DEN MITTELSTAND!

Eine Umfrage des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) unter 4.500 Unternehmen in Deutschland hat unlängst ergeben, dass gerade einmal 18 Prozent der Unternehmen den Begriff „Industrie 4.0“ kennen. Dabei ist die große Mehrheit der Wirtschaft mit Sicherheit bereits mit Lösungen in Kontakt gekommen, die für Industrie 4.0 stehen. Viele der befragten Unternehmen haben womöglich sogar schon einmal darüber nachgedacht, ob sie von Ideen wie den folgenden profitieren könnten:

- ein Downloadportal für Firm- und Software von Maschinen und deren Betriebsanleitungen, auf das ihre Kunden jederzeit und an jedem Ort der Welt Zugriff haben
- ein Marktplatz, auf dem ihre Kunden Produkte individuell konfigurieren und z.B. mit dem Smartphone gescannte Objekte in den Gestaltungsprozess einfügen können
- oder eine Datenbrille, die ihre Mitarbeiter in der Logistikzentrale bei der Kommissionierung unterstützt, basierend auf dem unternehmenseigenen Lagerverwaltungssystem und einer speziellen Kommissionier-App.

Dies sind nur drei von immer mehr Beispielen aus unterschiedlichsten Branchen, die eines gemeinsam haben: Mit der erfolgreichen Umsetzung einer solchen Industrie 4.0-Lösung sichert sich das jeweilige Unternehmen wichtige Vorteile im Wettbewerb. Ein fortschrittliches digitales Management verbessert in den heutigen vernetzten Märkten und Wertschöpfungsnetzwerken zum einen die Strukturen und Prozesse im Unternehmen selbst, zum anderen sichert sich das Unternehmen durch seine Wandlungs- und Innovationsfähigkeit Märkte und Kunden.

Tatsächlich werden die Möglichkeiten der Digitalisierung insbesondere von kleinen und mittleren

Unternehmen (KMU) noch längst nicht ausgeschöpft. Im privaten Bereich ist die Digitalisierung längst angekommen – ob es um das Synchronisieren von Daten über mehrere Endgeräte, den Austausch von Dokumenten in der Cloud, die Bestellung eines Taxis, das unserer aktuellen Position am nächsten ist, über Smartphone oder das Einschalten der Heizung zuhause vom Büro über das Tablet geht. All das funktioniert gut, erleichtert das tägliche Leben und erscheint uns inzwischen nahezu selbstverständlich. Genau das werden Industrie 4.0-Lösungen für Unternehmen in (naher) Zukunft aber auch sein – vorausgesetzt, sie wissen überhaupt von deren Existenz.

Mit dem vorliegenden Bericht stellt das *Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund* nun erstmals eine Auswahl **NRW-weiter Forschungsaktivitäten** und **aktueller, realitätsnaher und lösungsorientierter Innovationen** aus dem Bereich Industrie 4.0 vor, die auch für Ihr Unternehmen von Interesse sein können oder Ihrer Digitalisierungsstrategie neue Impulse geben.

WIE FORSCHUNG DIE LÖSUNGEN VON MORGEN ENTWICKELT

Forschung zeigt, in welche Richtung die Reise in Zukunft geht bzw. an welchen Zukunftsthemen bereits aktiv gearbeitet wird. Aufgrund der immer kürzeren Produktentwicklungs- und Lebenszyklen gewinnt Forschung auch für kleine und mittlere Unternehmen immer mehr an Bedeutung. Dabei geht es nicht zwingend um große und komplexe Forschungsvorhaben.

Gerade im Bereich Industrie 4.0 wird zunehmend an „kleinen“ Lösungen geforscht, die schnell und unkompliziert umsetzbar sind. Damit senkt sich für KMU zum einen die „Eintrittsschwelle“ in die Forschung. Zum anderen können die Unternehmen die Forschungsergebnisse nach Projektabschluss mit vergleichsweise geringem Aufwand realisieren.

Forschung passiert weltweit. Im vorliegenden Bericht stellen wir Ihnen jedoch bewusst Forschungsprojekte aus Nordrhein-Westfalen vor, um zu zeigen: Forschung gibt es auch genau da, wo Ihr Unternehmen sitzt.



© Fraunhofer IML Kommissionieren mit Augmented Reality

WIE AUS LÖSUNGEN INNOVATIONEN WERDEN

Forschungsergebnisse sind die Summe aus einer theoretischen Konzeption und einer technischen Erfindung. Sobald Modelle und Lösungen ihr wirtschaftliches Potenzial entfalten und sich am Markt bewähren, spricht man von Innovationen. Bei Innovationen lohnt ein Blick „über den Tellerrand“: Gute Lösungen und intelligente Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen kommen nicht nur aus Deutschland oder Europa, sondern auch aus China, Australien oder den USA. Die heutigen weltweit offenen und vernetzten Märkte sind nicht nur Treiber von Konkurrenz, sondern auch von innovativen Lösungen für KMU.

Was im Ausland bereits erprobt ist, kann auch hier zu Lande erfolgreich Anwendung finden. Deshalb stellen wir im vorliegenden Bericht Innovationen aus der globalisierten Welt vor.

BLEIBEN SIE MIT UNS VORREITER!

Deutschland besitzt derzeit unbestritten eine Vorreiterrolle im Bereich Industrie 4.0. Diese Position gilt es nicht nur zu halten, sondern auszubauen. Kleine und mittlere Unternehmen haben dabei die Chance, ein Teil der Unternehmensgemeinschaft zu werden, die Digitalisierung und Industrie 4.0 bereits aktiv mitgestaltet – sei es durch die Entwicklung eigener Innovationen oder durch deren Anwendung. Als KMU gelten laut EU-Definition Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz bis 50 Mio. Euro. In Deutschland verstehen sich jedoch auch „größere“ familiengeführte Unternehmen

mit flachen Hierarchien als KMU. In der globalisierten Welt wird es künftig ohnehin keinen Unterschied mehr machen, ob ein Unternehmen klein oder groß ist – sondern ob es innovativ und flexibel oder träge ist. Im digitalen Zeitalter wird daher nicht mehr der Große den Kleinen schlagen, sondern der Schnelle den Langsamen.

WAS SIE AUS DIESEM REPORT MITNEHMEN KÖNNEN

Der vorliegende Report bietet Unternehmen anhand beispielhafter Projekte und Innovationen aus unterschiedlichen Themenbereichen neue Lösungs- und Denkansätze. Manche der vorgestellten Projekte und Innovationen können Sie möglicherweise direkt auf Ihr Unternehmen übertragen. Andere sind dazu geeignet, zunächst einmal das Bewusstsein für die Möglichkeiten der Digitalisierung in Ihrem Unternehmen zu schärfen.

AUF DEM WEG ZU INDUSTRIE 4.0 EVOLUTIONSSTUFEN DER DIGITALISIERUNG

Die Begriffe Digitalisierung und Industrie 4.0 sind eng miteinander verbunden. Wir wollen Ihnen an dieser Stelle einen groben Zusammenhang und Überblick über die Verbindung zwischen Digitalisierung und Industrie 4.0 geben:

Schritt 1: Digitalisierung beginnt bereits mit einer einfachen Datenbasis, z. B. der Sammlung von Transportaufträgen oder Maschinendaten in einem Computerprogramm. Diese Datenbasis soll als Grundlage für die nächste Stufe dienen. Diese Stufe hat sich bei vielen Firmen heutzutage durchgesetzt. Daher liegt der Fokus der Steckbriefe auf den darauffolgenden Stufen.

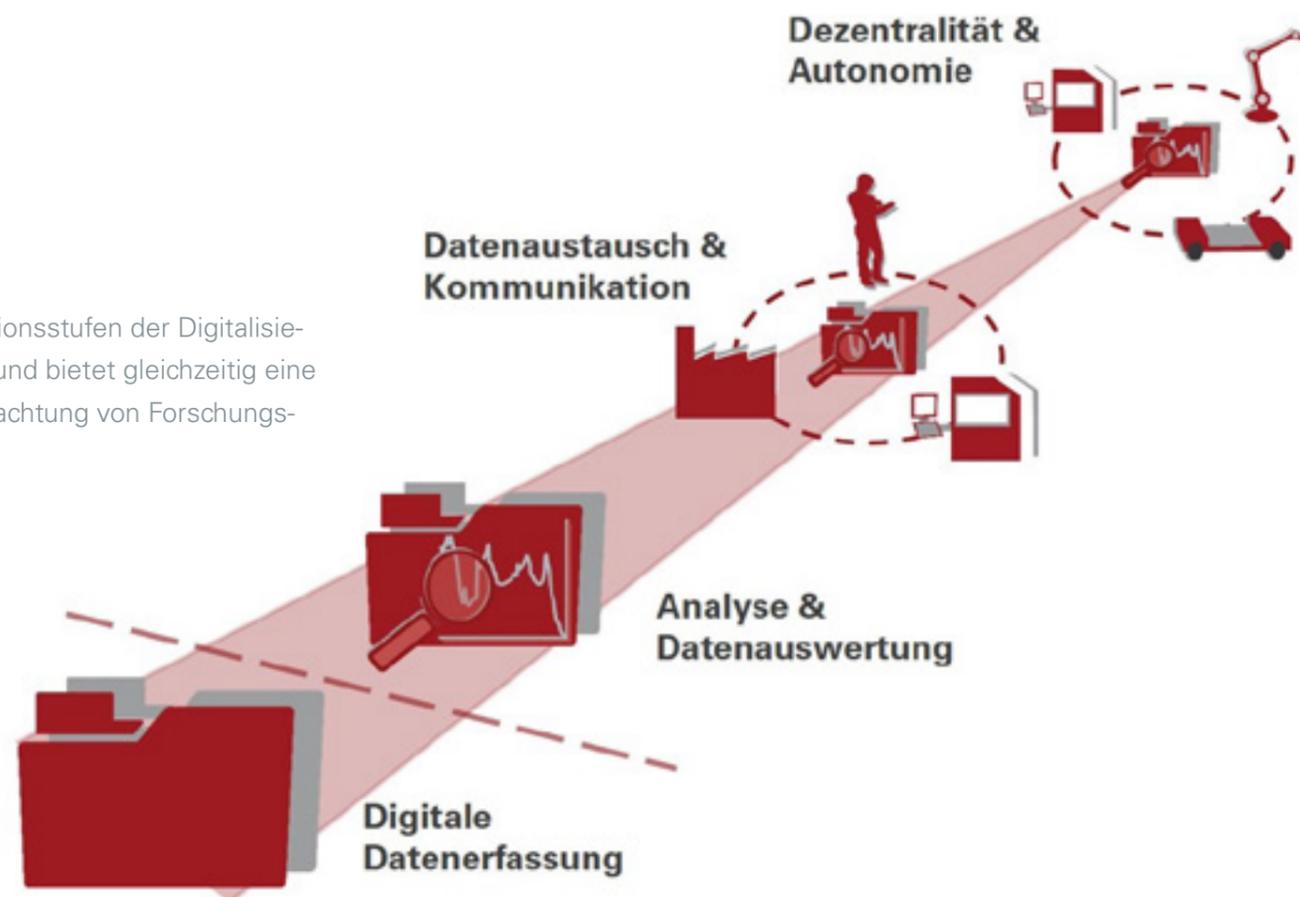
Schritt 2: Hier werden Daten in spezialisierten Computerprogrammen aufgenommen und es besteht die Möglichkeit zur Simulation oder Datenanalyse, z. B. bei der Vergabe von Prioritätsregeln in der Auftragssteuerung. Diese speziell aufbereiteten und analysierten Daten können im nun folgenden Schritt ausgetauscht werden.

Schritt 3: Der Austausch ist gekennzeichnet durch offene IT-Schnittstellen und eine barrierefreie Kommunikation über unterschiedliche Fachbereiche oder Unternehmensgrenzen hinweg. Auf dieser Stufe sind auch die so genannten Assistenzsysteme zu verorten, wie z. B. die Datenbrille, aber auch innovative, serviceorientierte Geschäftsmodelle.

Schritt 4: Der letzte Schritt beschreibt ebenfalls die barrierefreie Kommunikation der Daten, allerdings um einen entscheidenden Faktor erweitert: Intelligente Systeme, wie z. B. ein Stapler und eine Produktionsmaschine, sind durch Sensoren und Kommunikationsschnittstellen in der Lage, Daten selbstständig miteinander auszutauschen, auszuwerten und darauf aufbauend eigene Entscheidungen zu treffen – autonom und dezentral. Das ist Industrie 4.0.

Die Beschreibungen und Übergänge der einzelnen Stufen sind dabei fließend. Strenge Definitionen, wie diese häufig in wissenschaftlichen Ausarbeitungen zu finden sind, helfen in der Praxis nicht weiter.

Die Abbildung beschreibt die Evolutionsstufen der Digitalisierung auf dem Weg zu Industrie 4.0 und bietet gleichzeitig eine gute Orientierungshilfe bei der Betrachtung von Forschungsprojekten und Innovationen.



FORSCHUNG UND INNOVATION: DIE STECKBRIEFE

EIN ZUKUNFTSORIENTIERTER ÜBERBLICK ÜBER AKTUELLE LÖSUNGEN

Im folgenden Überblick wird zwischen den beiden Bereichen Forschung und Innovation unterschieden (s. dazu die Definition auf S. 4-5). Die ausgewählten Projekte und Produkte bzw. Prozesse adressieren auf den ersten Blick insbesondere Logistik und Produktion, Maschinen und Systeme. Anwendungsfelder und Einsatzmöglichkeiten für die Lösungen finden sich aber in vielen Unternehmensbereichen und kommen im ganzen Unternehmen, ja sogar im Unternehmensnetzwerk oder unternehmensübergreifend, zum Tragen. Ein prominentes Beispiel stellt in diesem Zusammenhang die Datenbrille dar. In erster Linie versorgt sie den Werker oder Kommissionierer mit Informationen. Dass diese vom Werker oder Kommissionierer erfasst und

bestätigten Informationen aber direkt wieder übermittelt und z. B. an die Instandhaltung oder den Einkauf weitergeleitet werden können, wird beim zweiten Blick deutlich. Viele Lösungen haben daher auch weitreichendere Auswirkungen. Auch wenn im Report anwendungsorientierte Produktions- und Logistiklösungen fokussiert werden spielen Informations- und Kommunikationstechnologien im Hintergrund eine wichtige Rolle.



© Fraunhofer IML ZFT-Halle: Zellulare Fördertechnik mit autonomen Fahrzeugen

123D: KOSTENLOSE 3D-KONSTRUKTIONSSOFTWARE ZUM EINSTIEG

Kostenlose Konstruktionssoftware, die eine vergleichsweise einfache 3D-Modellierung für den 3D-Druck ermöglicht

Mit der kostenlosen Konstruktionsanwendung Autodesk 123D können digitale, dreidimensionale Objekte erstellt werden. Das Programm ist als Desktopversion oder App erhältlich. Mit der kostenlosen Software modelliert man neue 3D-Figuren, verwendet Entwürfe und Gratis-Vorlagen von der Herstellerseite und erstellt aus den virtuellen 3D-Objekten reale Modelle. Das Programm erfordert zwar eine gründliche Einarbeitung, die allerdings aufgrund guter Tutorials leicht von der Hand geht.

Virtuelle 3D-Objekte bzw. deren Konstruktion stellen die Grundlage für die Produktentwicklung und Herstellung mit Hilfe des 3D-Druckverfahrens dar.

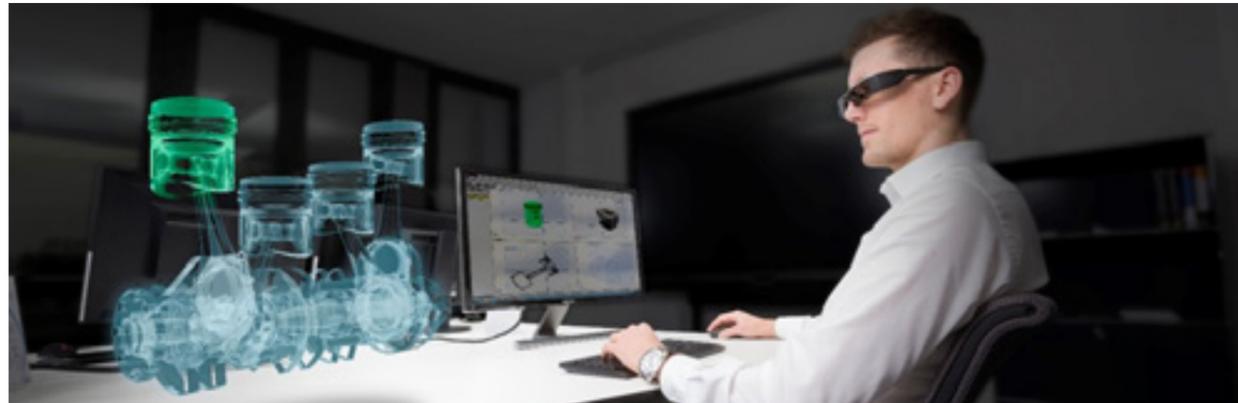
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Autodesk Inc, Mill Valley, USA

KONSTRUKTION | APP | FREWAREKONSTRUKTION | MODELLIERUNG | 3D-DRUCK

<http://www.123dapp.com/>

ACROSS: AUGMENTED REALITY FÜR DIE INDUSTRIE



© Fraunhofer IEM Augmented Reality

Erweiterte Realität bedeutet, das reale Umfeld mit zusätzlichen virtuellen Informationen anzureichern

Kern der Technologie Augmented Reality (AR) ist die Anreicherung der realen Umgebung mit kontextspezifischen Informationen mittels Datenbrillen oder Tablets. In der Industrie können das etwa Hinweise zu Bedienung und Wartung sein. Eine Anwendung wäre etwa das Anzeigen von Wartungsinstruktionen einer Maschine. Der zuständige Mitarbeiter erhält die Informationen bequem in sein Sichtfeld und kann sie unmittelbar in seinen Arbeitsprozess integrieren. Mit dem passenden Geschäftsmodell und via Datenbrille können Unternehmen diese Anwendung als Zusatzservice anbieten.

Ziel von AcRoSS ist es, besonders kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen einfacheren Zugang zu AR zu bieten. Die Basis dafür ist künftig eine Plattform, die wiederverwendbare AR-Bausteine, zum Beispiel für Interaktion, Gestensteuerung oder Tracking zur Verfügung stellt. Mit diesen Bausteinen können besonders KMU schnell und einfach Augmented Reality in ihrem Unternehmen einsetzen. Auch die Entwicklung des dazugehörigen Geschäftsmodells wird unterstützt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Distributed Artificial Intelligence Laboratory (DAI-Labor), Atos SE, Ubimax GmbH, Krause Biagosch

GESCHÄFTSMODELLE | AUGMENTED REALITY | PRODUKT-SERVICE-SYSTEM |
PRODUKT-SERVICE-ANBIETER | GESCHÄFTSPROZESS

Kontakt: Daniel Röltgen; E-Mail: daniel.roeltgen@iem.fraunhofer.de
<http://across-ar.de/home/>

ACTIVEASSIST: PROJEKTIONSBASIERTE MONTAGEUNTERSTÜTZUNG MIT VISUELLER FORTSCHRITTSKONTROLLE



Variantenreiche Montage wirtschaftlich umsetzen

© ActiveAssist

Wie können sehr kleine Losgrößen (bis hin zur Losgröße 1) bei einer hohen Variantenvielfalt so abgebildet werden, dass dabei die Qualität optimiert wird und eine hervorragende Nachverfolgbarkeit im Produktionsprozess entsteht? Auf dieser Ausgangsbasis wurde mit Bosch Rexroth ein Montagearbeitsplatz mit Handerkennung entwickelt, der sämtliche Montageschritte mittels Tiefenkamerasystem erfasst und dabei eine einfache Integration in die bestehende Systemlandschaft bietet.

Dazu arbeitet ein Kamerasystem (Hand-Tracking) mit dem Structured-Light-Prinzip und projiziert ein Infrarot-Punktmuster in den Raum. Die reflektierten Infrarotstrahlen werden anschließend durch eine Infrarot-Kamera empfangen und mittels Triangulationsverfahren zu einem Tiefenbild der Szene zusammengesetzt. Anstelle von klassischen mechanischen Schaltern kann das Tiefenkamerasystem („Smart Surface“) durch Gestenerkennung als Eingabe aktiv genutzt werden. Visuelle Hilfestellungen (Augmented Reality) werden in Form von Text, Grafik oder Videosequenzen direkt auf dem Montagearbeitsplatz projiziert.

Um den Mitarbeiter auch während der produktiven Arbeit fortwährend zu schulen, kann das Assistenzsystem die relevanten Produktionsschritte des Montageprozesses mittels eines Kamerasystems verfolgen. Auf diese Weise lassen sich einzelne Montageschritte prüfen (z.B. das Greifen eines einzelnen Bauteils), mittels Gestenerkennung der Fortschritt des Produktionsprozesses intuitiv steuern und schließlich die korrekte Montage sukzessiv sicherstellen.

Interessierte Unternehmen sind eingeladen, Professor Röcker zu kontaktieren, um individuelle Möglichkeiten der Kooperation zu eruieren.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Bosch Rexroth Group

ASSISTENZSYSTEME | INTELLIGENTE AUTOMATION | BIG DATA | DATENERFASSUNG- UND
INTEGRATION | OPTIMIERUNG | MODELLIERUNG | SIMULATION

Kontakt: Prof. Carsten Röcker; E-Mail: carsten.roecker@iosb-ina.fraunhofer.de
<http://www.smartfactory-owl.de/index.php/de/work-processes/365-intelligente-assistenzsysteme-handarbeitsplatz>

AGATA: ANALYSE GROSSER DATENMENGEN IN VERARBEITUNGSPROZESSEN



Intelligente Datenanalyse von komplexen Produktionsprozessen Nutzung in Diagnose, Optimierung und vorausschauender Wartung

© AGATA

In industriellen und landwirtschaftlichen Verarbeitungsprozessen fallen immer größere Datenmengen an, so dass die Produkte und damit die Verarbeitungssysteme immer komplexer werden. Durch das Internet als Datenquelle, Cloud-Dienste und Sensordaten von Maschinen und ganzen Fabriken sind immer mehr Informationen digital verfügbar. Durch Sammlung, Analyse und Vernetzung dieser Daten entstehen vielfältige, bislang ungenutzte kommerzielle Anwendungsmöglichkeiten. Immer schnellere Computer und neue Programme mit intelligenten Algorithmen bieten die Grundlage um wichtige Zusammenhänge in Big Data zu erkennen und Informationen miteinander zu verknüpfen.

Die Masse an Daten wächst stetig, jedoch können sie zurzeit kaum sinnvoll genutzt werden. Ursachen dafür sind ein ganzes Bündel von Technologien, die kontinuierlich Zettabyte an Daten sammeln und speichern. Diese Daten bergen ein großes Potenzial. Werden sie analysiert und bei der Prozessführung beachtet, können sie Unternehmen einen deutlichen wirtschaftlichen Vorteil verschaffen. Die Projektpartner möchten dieses nun ändern. Auf Basis von Daten werden Verfahren entwickelt, die Muster und Zusammenhänge in den Prozessdaten herstellen und somit Anomalien finden können. Die Verfahren basieren auf automatisch und ohne Programmieraufwand des Menschen gelernte Prozessmodellen. Weiterhin wird auf die Analyse von Rohdaten gesetzt, ohne dass detailliertes Prozess- und Modellwissen zu Grunde liegt.

In AGATA wird ein selbstlernendes Assistenzsystem entwickelt, das durch die Beobachtung komplexer Verarbeitungsprozesse in Industrie und Landwirtschaft Zusammenhänge ermittelt und so Fehler, Anomalien und Optimierungsbedarf automatisch erkennt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Bayer Technology Services GmbH, Claas KGaA mbH, Hilscher Gesellschaft für Systemautomation, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DKFI), Tönsmeier GmbH

ASSISTENZSYSTEME | INTELLIGENTE AUTOMATION | BIG DATA | DATENERFASSUNG -UND INTEGRATION | OPTIMIERUNG | MODELLIERUNG | SIMULATION

Kontakt: Dr. Alexander Maier; E-Mail: alexander.maier@iosb-ina.fraunhofer.de
<http://www.iosb.fraunhofer.de/servlet/is/49281/>

ARBEIT 4.0: ARBEITEN IN DER DIGITALEN WELT



Innovative Konzepte für die Arbeit in produzierenden Unternehmen

© istock, maya, Fraunhofer IEM

Industrie 4.0 fokussiert was technisch möglich ist. Mit der Digitalisierung der Arbeit rücken allerdings auch soziale und organisatorische Aspekte der Arbeitsgestaltung in den Vordergrund. Der Wandel zu immer komplexeren Produkten und Dienstleistungen sowie die zunehmende Zusammenarbeit in Entwicklungs- und Innovationsnetzwerken führen zu einem Wandel in der Arbeitsorganisation und den Qualifikationsprofilen der Beschäftigten. Letztlich sind es die Beschäftigten, die Industrie 4.0 zu einem Erfolg oder Misserfolg werden lassen. Demzufolge sind innovative Konzepte für die Arbeit in produzierenden Unternehmen notwendig.

Ziel des Forschungsprojekts Arbeit 4.0 ist die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Praxisstudie, um die unternehmensspezifischen Herausforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt zu betrachten und die Potenziale in den Unternehmen mitarbeitergerecht und mehrwertstiftend auszuschöpfen. Es werden Methoden zum Umgang mit der zunehmenden Digitalisierung der Arbeit erarbeitet, die für die Migration zu Arbeit 4.0 effizient und bedarfsgerecht genutzt werden können. Dadurch werden Kernprozesse wie Produktions- und Entwicklungsprozesse nachhaltig verbessert und durch Partizipation die Akzeptanz der Mitarbeiter erhöht. Hierbei wird auf eine Balance zwischen technischen Möglichkeiten, organisatorischer Gestaltung sowie Auswirkungen auf die Beschäftigten abgezielt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Universität Bielefeld (Arbeits- und Organisationspsychologie), Universität Paderborn (Software Innovation Campus Paderborn), Hochschule Ostwestfalen-Lippe (Produktion und Wirtschaft), Wincor Nixdorf International GmbH, Phoenix Contact, Hettich, Weidmüller GmbH & Co. KG, Miele & Cie. KG

ARBEITSFORSCHUNG | ARBEIT 4.0 | INDUSTRIE 4.0 | DIGITALISIERT | MITARBEITER

Kontakt: Michael Bansmann; E-Mail: michael.bansmann@iem.fraunhofer.de
<http://www.its-owl.de/projekte/querschnittsprojekte/details/arbeit-40/>

BEACONS4PRODUCTION: ECHTZEITLOKALISIERUNG FÜR DIE PRODUKTION



© Beacons4Production

Volle Transparenz in der Produktion: Innovative Bluetooth-Technologien ermöglichen die Echtzeitlokalisierung von Aufträgen in der Produktion

Die Lokalisierung von Aufträgen in der Produktion wurde bisher mit kostenintensiven und unkomfortablen Technologien realisiert. Mithilfe der Beacon-Technologie kann eine kostengünstige und für die Bedingungen in der Produktion praktische Lösung entwickelt werden. Beacons sind kleine, handliche Sensoren, die kontinuierlich Bluetooth-Signale aussenden. Die Lokalisierung der Aufträge in der Produktion kann beispielsweise folgendermaßen funktionieren: Ein Beacon kann auf einen Auftrag befestigt werden. Dieser sendet Bluetooth-Signale aus, die von Bluetooth-fähigen Geräten wie Tablets oder Smartphones empfangen und verarbeitet werden können. Dadurch kann die Position des Auftrags berechnet werden.

Das Ziel von Beacons4Production ist die Entwicklung einer Plattform, die verschiedene Softwareprogramme für die Echtzeitlokalisierung von Aufträgen anbietet. Darüber hinaus soll die Plattform eine Optimierung der Produktion in verschiedenen Bereichen ermöglichen - beispielsweise werden verschiedene Softwareprogramme angeboten, die die Berechnung optimaler Materialflüsse unterstützen.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Werkzeugmaschinenlabor WZL, innoTecS GmbH

Interessierte Unternehmen sind als Pilotanwender eingeladen. Sie können eigene Anforderungen einbringen und direkt von den Projektergebnissen profitieren.

PRODUKTION | INTRALOGISTIK | AUFTRAGSLOKALISIERUNG | TRACK & TRACE

Kontakt: Max Ellerich; E-Mail: Max.Ellerich@innotec-solutions.de, Tel.: +49 170 489 6554

BIN:GO: ROLLENDE UND FLIEGENDE TRANSPORTDROHNE



Energiesparende Drohne zum Warentransport, die je nach Umfeld mal rollen und mal fliegen kann

© Fraunhofer IML Fliegender Bin:Go

Sie rollt, wenn sie kann und fliegt nur, wenn sie muss. Dank dieses cleveren Prinzips umgeht die neue rollende Transportdrohne des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML zwei Hauptprobleme, die einem breiten Einsatz von Drohnen in der Logistik noch im Wege stehen: Energiebedarf und Sicherheit. Die »Ball-Drohne« ist aufgrund ihrer Fortbewegung deutlich energieeffizienter als reine »Flug-Drohnen« und kann zudem gefahrlos zusammen mit Menschen im selben Bereich arbeiten.

Die Drohne kann innerbetriebliche Transportaufträge sicher und energieeffizient rollend durchführen. Außerdem ist sie aufgrund ihrer Flugfähigkeit in der Lage eigenständig Höhenunterschiede zu überwinden.

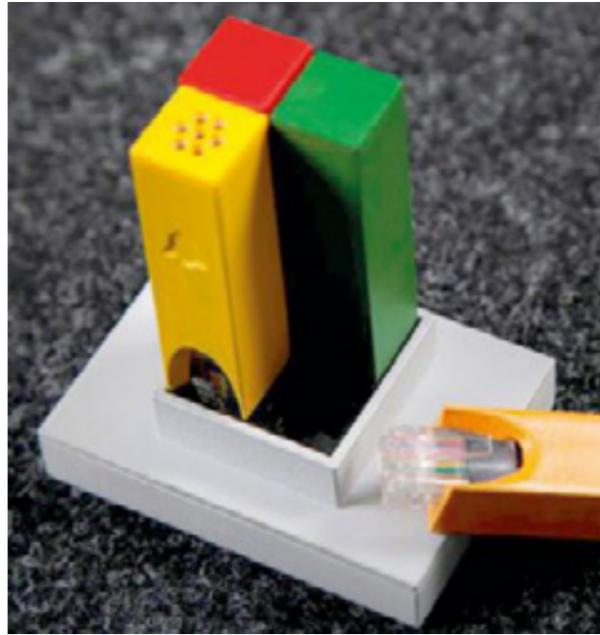
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

INTRALOGISTIK | DROHNE | INVENTUR | LAGER

https://www.ima.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs_und_handelslogistik/forschungsprojekte/bingo.html

BRICKS: MODULARE BAUSTEINE FÜR DIE ZUSTANDSÜBERWACHUNG



Modulare Sensorbausteine für unterschiedliche Zustandsüberwachungsaufgaben im Betrieb

© Fraunhofer IML Bricks

Die vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML entwickelten Sensorbausteine mit dem Arbeitstitel BRICKS ermöglichen eine Zustandsüberwachung von Transporten jeglicher Art. Bislang können folgende Bausteine zusammengestellt werden: z.B. Sensoren für Luftfeuchtigkeit, Temperatur, GPS-Position oder Erschütterung. Zudem besteht die Möglichkeit ein aktives Signal nach außen zu geben, z.B. über einen akustischen Alarm oder einen Datentransfer per Mobilfunk an übergelagerte Überwachungssysteme. Die BRICKS-Bausteine sind modular und können jederzeit in Abhängigkeit des konkreten Anwendungsfalles gegen andere ausgetauscht werden. Die Energieversorgung erfolgt ebenfalls über einen ansteckbaren Stein mit integrierter Batterie.

Die Sensorbausteine ermöglichen eine Zustandsüberwachung und Nachverfolgbarkeit hochwertiger Waren im Betrieb, oder entlang der gesamten Lieferkette.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

TRANSPORTLOGISTIK | SUPPLY CHAIN | TRACK & TRACE | SENSORIK | 3D-DRUCK | MODULAR | ZUSTANDSÜBERWACHUNG

https://www.iml.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/verpackungs_und_handelslogistik.html

COASTER: ROBUSTES, MOBILES UND INTELLIGENTES ENDGERÄT



Mobiles und intelligentes Endgerät für den Einsatz in Produktion und Lager

© Fraunhofer IML Coaster

Der Coaster® ist ein cyber-physikalisches System (CPS): Er kann mit anderen Maschinen über Schnittstellen kommunizieren. Er ist außerdem ein richtiger Allrounder: Alle Prozessschritte der Logistik lassen sich mit ihm abbilden. Damit kombiniert er viele verschiedene einzelne Systeme: Er kann die Kommissionierung unterstützen und absichern sowie Maschinendaten, Websites und alle möglichen Barcode-Formate auslesen. Dazu benötigt er nur die integrierte Kamera. Außerdem gibt es vier Hardwaretasten. Diese haben gegenüber einem Touchscreen den Vorteil, dass sie sich auch mit Handschuhen bedienen lassen. Außerdem ist er robust: wasser-, öl- und schmutzdicht. Die Installation von neuen Apps funktioniert einfach über WLAN. Alle Standard- sowie neuen Apps sind im AppStore des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML erhältlich. Es besteht auch die Möglichkeit, einen eigenen AppStore einzurichten.

Apps, die für den Einsatz auf dem Coaster bereitstehen:

Kommissionierungs-App: Der Produktions- oder Logistikmitarbeiter loggt sich auf dem Coaster® mit seinem individuellen Profil ein. Mit der Kamera scannt er einen Barcode ein, der die Liste der zu kommissionierenden Artikel enthält. Er sieht eine Übersicht über Artikelnummer, Lagerort und die benötigte Anzahl. Am entsprechenden Regal findet der Mitarbeiter einen weiteren Barcode zur Kommissionierkontrolle. Auch der wird mit dem Coaster® eingelesen. Nun kann der Lagermitarbeiter ggf. die Anzahl der von ihm entnommenen Artikel verändern und bestätigen. Das System weiß dann, wie viele Artikel genommen wurden bzw. wie viele noch fehlen. Beim Bestätigen verschwindet der Artikel von der Liste und der Lagerarbeiter geht über zum nächsten Punkt.

Maschinenstatus-App: Der Coaster® lässt sich mit Maschinen verbinden und zeigt ihre Parameter, z.B. Kräfte, Energieverbrauch, Laufzeit oder Fehlermeldungen an. Die Daten werden in Diagrammen visualisiert. Außerdem kann via Coaster® auf die Parameter der Maschine Einfluss genommen werden.

App zur Steuerung von Transportfahrzeugen: Mit dem Coaster® können andere cyber-physische Systeme, gesteuert werden.

Durch den robusten und appbasierten Coaster wird ein vielseitiger Einsatz digitaler Endgeräte selbst im rauen Logistik- und Produktionsumfeld ermöglicht.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

KOMMISSIONIERUNG | CPS | APP | KOMMUNIKATION | ASSISTENZSYSTEM

http://www.iml.fraunhofer.de/de/themengebiete/informationslogistik_und_assistenzsysteme/smart_devices/

CUBEXX: 6-IN-1 FLURFÖRDERFAHRZEUG FÜR DIE INTRALOGISTIK



Variantenreiches 6-in-1 Flurförderfahrzeug für unterschiedlichste Lager- und Kommissionieraufgaben

© Still Cubexx

Das Fahrzeug wird vom Anbieter so beschrieben:

In einer immer flexibler werdenden Welt der Intralogistik ist der cubeXX die Lösung für viele zukünftige Anforderungen. Durch die Kombination sechs bewährter Fahrzeugarten bietet er maximale Flexibilität getreu dem Motto: „six in one“: Horizontalkommissionierer, Hochhubwagen, Routenzug, Doppelstockfahrzeug, Niederhubwagen, Gegengewichtsstapler. Im automatisierten Betrieb oder im Stand-by-Modus kann nicht nur die Kabine einfahren, sondern auch die Gabel beim Nichtgebrauch bündig zum Hubgerüst einklappen. Auf diese Weise im Raumbedarf optimiert, kann die Ladung der Li-Ionen Akkus innerhalb der Regale stattfinden. Der Platzbedarf wird somit stark reduziert. Der cubeXX ist nicht nur äußerst klein, er ist auch sehr wendig. Je nachdem, ob er mit oder ohne Ladung fährt, lassen sich die Räder so einschlagen, dass er sich auf der Stelle um 360° drehen kann. Breite Lagergänge und zunehmend teurer werdende Lagerflächen werden unnötig und eine platzoptimierte Lagerhaltung wird möglich.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Still GmbH, Hamburg

INTRALOGISTIK | FLEXIBILITÄT | FLURFÖRDERFAHRZEUG

http://www.still.de/cubexx_six_in_one.0.0.html

DATABIRDS: CLOUDPLATTFORM FÜR TRANSPARENTES LADUNGSTRÄGERMANAGEMENT



©Fraunhofer IML Data Birds

Die online-basierte Datenplattform Databirds ermöglicht ein transparentes und echtzeitfähiges Management von Mehrwegladungsträgern, dass eine ständige Standortüberwachung von Paletten ermöglicht

Um das Management von Mehrwegladungsträgern zu vereinfachen und eine auf Standards basierende Lösung anbieten zu können, hat das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML Databirds entwickelt. Das System basiert konsequent auf den aktuellsten Standards für den AutoID-basierten Datenaustausch im Handel (GS1-Standards) und ermöglicht eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an individuelle Prozesse.

Ein wichtiges Ziel dieser Softwarelösung ist die exakte Bestimmung von Umlaufzeiten und Häufigkeiten von Paletten in einem Kreislauf zwischen verschiedenen Standorten. Ein weiteres Ziel ist die Erfassung der Beschädigungen eines neu eingeführten Ladehilfsmittels, wie z. B. einer Palette, zwischen Hersteller und Händler. Darüber hinaus wird Databirds zur Bestandsverfolgung und zur Schwundermittlung von Tiefkühlbehältern eingesetzt. Databirds bietet sich als Hilfsmittel zum breiten Einsatz in allen Stufen der Wertschöpfungskette an: Ob dauerhaft im Betrieb zur Steuerung der Ladungsträgerkreisläufe oder temporär zur Bestimmung von exakten Kennzahlen.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

SUPPLY CHAIN | TRACK & TRACE | CLOUD COMPUTING

<http://www.databirds.de/>

DETAGTIVE LOGISTICS: INTELLIGENTE MARKIERUNGSLÖSUNG FÜR ZUSTANDSÜBERWACHUNG VON TRANSPORTGUT

Nachverfolgung und Zustandsüberwachung von Waren entlang der Wertschöpfungskette zur umfassenden Rückverfolgbarkeit und Fehleranalyse

Das sagt der Anbieter ZF Services über die intelligente Markierung:

Mit „deTAGtive logistics“ von openmatics ermöglicht ZF Services die lückenlose Kontrolle der wertvollen Fracht. So dokumentiert die bedienfreundliche Software alle Details bei sensiblen Transporten, beispielsweise ob der vorgeschriebene Temperaturbereich eingehalten wurde oder ob Erschütterungen das Transportgut beeinträchtigt haben. Herzstück der interaktiven Technologie sind kleine, leistungsstarke Überwachungsspezialisten: die Tags von „deTAGtive“. Dank Bluetooth Smart-Technologie können die batteriebetriebenen Sensoren mit der Grundfläche kleiner als einer Visitenkarte überall problemlos installiert werden – ohne aufwändige Verkabelung. An Transportbehältern, Paletten oder Wechselbrücken bleiben sie bis zu fünf Jahren im Einsatz, bevor sie bei openmatics recycelt werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

ZF Friedrichshafen AG, Openmatics s.r.o., Microsoft Corporation

TRANSPORTLOGISTIK | SUPPLY CHAIN | TRACK & TRACE | TAG | SENSORIK | APP | BIG DATA

http://www.zf.com/corporate/de_de/press/list/release/release_20043.html

DNSPRO: SENSOR- UND INFORMATIONSFUSION FÜR DEZENTRAL KOOPERIERENDE SENSORBASIERENDE SUBSYSTEME FÜR INDUSTRIE 4.0-PRODUKTIONSANLAGEN

Durch intelligente Steuerung und Vernetzung flexibel, energie- und ressourceneffizient produzieren können

Industrie 4.0 bietet Unternehmen heutzutage neue Möglichkeiten, über eine intelligente Steuerung und Vernetzung flexibel sowie energie- und ressourceneffizient zu produzieren. Um flexibler und variantenreicher produzieren zu können, sollen sich Anlagen selbstständig auf das zu verarbeitende Produkt unter Berücksichtigung seiner Eigenschaften und der Anlagenparameter einstellen. Dafür werden vielfältige sensorische Funktionen sowie intelligente autonome Selbstdiagnosefähigkeiten der einzelnen Komponenten und Prozesse integriert. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Gewährleistung einer lückenlosen dynamischen Datensicherheit gelegt. Anlagenteile erhalten zudem durch die Verwendung „smarter“ Feldgeräte ein Bewusstsein über ihren aktuellen Zustand und damit erst in der Zukunft auftretende mögliche Probleme. Basierend auf diesem Prinzip ist die Herstellung beliebiger Sensor-Aktor-Subsysteme möglich, wie z. B. die Verknüpfung von Durchfluss-, Druck-, Temperatur- und Füllstandsensoren mit Ventilen und Pumpen.

Das Ziel des Projektes ist es, die Grundlage für intelligente Industrie 4.0-fähige Produktionsanlagen zu legen, die sich schnell und flexibel auf veränderte Bedingungen bei deutlich höherer Verfügbarkeit einstellen können. Am Beispiel eines Abfüllprozesses für beliebige Flüssigkeiten soll das komplexe Zusammenspiel einzelner funktioneller Module bis hin zum Gesamtsystem dargestellt werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

inIT Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo; KROHNE Innovation GmbH, KHS GmbH, EPOS embedded core & power systems GmbH & Co. KG, Infineon Technologies AG, WIBU-SYSTEMS AG, Ruhr-Uni Bochum: Lehrstuhl Eingebettete Systeme

INDUSTRIELLE SIGNALVERARBEITUNG | SENSORFUSION | MUSTERERKENNUNG

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg;
inIT Hochschule Ostwestfalen-Lippe Lemgo

DYNAMIK 4.0: ENTWICKLUNG EINES DYNAMISCHEN SYSTEMS „GESUNDHEIT INDUSTRIE 4.0“



**„Gesundheit Industrie 4.0“
ermöglicht die Bewertung und
Förderung des Wohlbefindens
von Mitarbeitern**

© fotolia Dynamik

Wie verändert Industrie 4.0 die Arbeitswelt? Die Frage steht im Zentrum des Projekts Dynamik 4.0. Denn infolge der Einführung neuer, intelligenter Produktions- und Kommunikations-technologien wandeln sich die Anforderungen an Beschäftigte. Mitarbeiter müssen Fertigkeiten im Umgang mit neuen Technologien erwerben, flexibel auf häufige Produktionswechsel reagieren und sich neuen Organisationsstrukturen anpassen. Dynamik 4.0 ist ein webbasiertes Tool, das die sich rasch ändernden, psychosozialen Belastungen für Mitarbeiter am Arbeitsplatz in mittelständischen Unternehmen erfasst und bewertet. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden analysiert, um die Belastungssituationen der Mitarbeiter zu optimieren und somit sowohl die Gesundheit als auch das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Beschäftigten zu fördern.

Ziel ist es, ein dynamisches System zu entwickeln, mit dessen Hilfe betriebliche Akteure klein- und mittelständischer Unternehmen unterstützt werden eine Gefährdungsbeurteilung psychische Belastungen durchzuführen. Darüber hinaus werden Schulungskonzepte entwickelt, die einen erfolgreichen Praxistransfer des web-basierten dynamischen Systems auf verschiedenste Industrie 4.0-Unternehmen gewährleisten.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Leuphana Universität Lüneburg, Hanning ELEKTRO-WERKE GmbH & Co. KG

ARBEITSFORSCHUNG | INDUSTRIE 4.0 | MITARBEITER |
PSYCHISCHE GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG

Kontakt: Michael Bansmann; E-Mail: michael.bansmann@iem.fraunhofer.de
www.dynamik40.de

ELEKTRONISCHE UMFELDERKENNUNG BEI ERNTEMASCHINEN: EFFIZIENT UND SICHER ERNTEN



**Eine automatische Erkennung des
Umfelds ermöglicht sowohl
optimierte Einstellungen der
Erntemaschine als auch eine
Absicherung des Interaktionsraums**

© CLAAS

Erntemaschinen müssen in einem ständig wechselnden Umfeld operieren. Unterschiedliche Bedingungen, wie Bestandsdichte des Ernteguts und Bodenbeschaffenheit, erfordern eine individuelle Anpassung der Maschineneinstellungen. Darüber hinaus besteht durch die eingeschränkte Sicht der Fahrer die Gefahr von Kollisionen. Diese führen nicht nur zu Schäden an der Maschine und damit zu teuren Ausfallzeiten, sondern stellen auch eine Gefahr für den Menschen dar. Durch eine automatische Erkennung des Umfelds können sowohl die Einstellungen der Maschine optimiert als auch der Interaktionsraum abgesichert werden. Die Effizienz und Sicherheit von Landmaschinen kann bei gleicher bis verbesserter Qualität der Ernte gesteigert werden. Schäden an Mensch und Maschine werden minimiert und Ausfallzeiten verringert.

Ziel des Innovationsprojekts ist die Entwicklung eines vernetzten Sensorsystems zur elektronischen Umfelderkennung bei Erntemaschinen. Dadurch sollen diese ihren Betrieb optimal an die Bedingungen des Feldes anpassen. Darüber hinaus können sie zukünftig auf bestehende Hindernisse und Kollisionsgefahren hinweisen sowie eigenständig Maßnahmen zur Schadensabwehr umsetzen.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie CITEC, Universität Bielefeld,
CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH

UMFELDERKENNUNG | SENSORIK | LANDMASCHINEN | SENSORFUSION

Kontakt: Dr. Thorsten Jungeblut; E-Mail: jungeblut@techfak.uni-bielefeld.de
<http://www.its-owl.de/projekte/innovationsprojekte/details/elektronische-umfeldererkennung-bei-erntemaschinen/>

ENABLE KMU: ENTWICKLUNG ANWENDERBASIERTER LÖSUNGEN IN DER EINZELFERTIGUNG FÜR KMU



Eine Plattform für die Digitalisierung und Vernetzung der Einzelfertigung

© EnAbLE KMU

Der App Store von Apple oder der Play Store von Google sind Plattformen, die wir alltäglich bedienen und die uns mit nützlichen Apps versorgen. Inzwischen hat der Plattformgedanke auch die Produktion erreicht und mithilfe von anwendungsorientierten Apps, die die Plattformen bereitstellen, sollen verschiedenste Produktionsprozesse unterstützt werden, wie beispielsweise die digitale Dokumentation von Prozessdaten oder die Kapazitätsplanung.

Das Ziel des Forschungsvorhabens „EnAbLE KMU“ ist die Unterstützung von KMU zur selbstständigen Digitalisierung und Vernetzung ihrer Einzelfertigung. Auf Grundlage von digital gespeicherten Daten sollen Fertigungsprozesse analysiert, geplant und gesteuert sowie ihr zukünftiges Verhalten prognostiziert werden. Zu diesem Zweck wird in diesem Forschungsvorhaben eine Smart Service Plattform entwickelt, die den Digitalisierungsprozess in KMU unterstützt und begleitet. Hierzu stellt sie verschiedene Apps bereit, die die Durchführung der täglichen Aufgaben in der Einzelfertigung unterstützen. Dieses Projekt wird durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

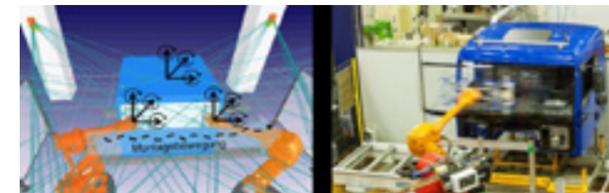
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Werkzeugmaschinenlabor WZL, innoTecS GmbH, ifAsec GmbH, Ph-Mechanik GmbH

Interessierte Unternehmen sind eingeladen, sich am Forschungsprojekt zu beteiligen. Sie können eigene Anforderungen einbringen und direkt von den Projektergebnissen profitieren.

EINZELFERTIGUNG | PRODUKTION | SERVICE | APP | PLATTFORM

Kontakt: Quoc Hao Ngo; E-Mail: quoc.hao.ngo@ipt.fraunhofer.de
<https://ifasec.de/enable-kmu/>

FASIM XL: AUTOMATISIERTE GROSSBAUTEILMONTAGE UNTER FLIESSBEDINGUNGEN



Hochflexible Montage von Großbauteilen in Bewegung

© Fasim XL

Aus sowohl wirtschaftlichen als auch technischen Gründen konnten sich automatisierte Montageprozesse von Großbauteilen unter Fließbedingungen bislang nicht durchsetzen. Ziel des Forschungsprojektes Fasim XL ist die Entwicklung eines Systems, das die Montage von Großbauteilen in Bewegung durch messtechnische Unterstützung realisiert. Es werden Methoden zur Kompensation von dynamischen Montageabweichungen entwickelt und an einem Demonstrator zur LKW-Windschutzscheibenmontage unter Fließbandbedingungen erprobt. Die Kompensation der bewegungsbedingten Montageabweichungen erfolgt durch eine messtechnische Synchronisation zwischen den Montageeinheiten (z.B. Industrierobotern) und dem linear fahrenden Bauteil. Grundvoraussetzung dafür ist die feste Integration moderner großvolumiger Messsysteme (z.B. iGPS, Lasertracker) in den Montageprozess, die den Prozesszustand kontinuierlich überwachen und dynamische Abweichungen zwischen Bauteil und Montageeinheit erfassen.

Der Einsatz des Systems, z.B. in der Endmontage von Kraftfahrzeugen, ermöglicht die Integration automatisierter Montageprozesse in eine kontinuierliche bewegte Montagelinie woraus eine erhebliche Effizienzsteigerung resultiert. Zum einen wird durch Automatisierung eine höhere Präzision sowie Wiederholbarkeit des Montageprozesses und somit auch der Produktqualität erreicht. Zum anderen wird durch die Fließmontage der Montageprozess in die Nebenzeit verlagert. So lassen sich die nicht wertschöpfenden Nebenzeiten über die gesamte Produktionskette hinweg reduzieren, der wertschöpfende Anteil (Hauptzeit/ Montagezeit) optimieren und dadurch die Durchlaufzeit des Produktes durch die Montagelinie minimieren.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Werkzeugmaschinenlabor WZL, MAN, ABB, Daimler, i3ac, Lemken, MAG, Platos, Promess, Protoma, ProWerk, Schmalz, Venjakob

Interessierte Unternehmen sind als Pilotanwender eingeladen. Sie können eigene Anforderungen einbringen und direkt von den Projektergebnissen profitieren.

MESSTECHNIK | MONTAGE | FLIESSPRODUKTION | ROBOTER-KOLLABORATION

Kontakt: Felix Bertelsmeier; E-Mail: F.Bertelsmeier@wzl.rwth-aachen.de
<http://www.fasim-xl.de>

FLEXCONVEYOR: DEZENTRAL GESTEUERTE ROLLENFÖRDERTECHNIK



Intelligente und modulare Rollenförderertechnik, die ohne großen Installationsaufwand in bestehende Anlagen integriert oder allein stehend eingesetzt werden kann

© Flexlog GmbH Gebhardt Flexconveyor

So beschreibt der Hersteller seine innovative Fördertechnik:

Das Konzept des FlexConveyors ist denkbar einfach: einzelne Fördermodule werden wie in einem Baukastensystem per Plug & Play zusammengesteckt und miteinander verbunden. Nach Anschluss an das Stromnetz sind die Module sofort einsatzbereit. Ab diesem Moment wird der Materialfluss vollständig von der dezentralen FlexConveyors-Logik geregelt. Damit kann beim FlexConveyor – im Gegensatz zu klassischen Förderanlagen, die mit konventionellen SPS-Steuerungen aufgebaut sind – die zeit- und kostenintensive Planung und Inbetriebnahme entfallen bzw. stark reduziert werden. Ermöglicht wird dies durch ein intelligentes, vernetzbares Steuermodul – die FlexBox, welche in jedes Förderelement integriert ist. Durch eine einfache Verbindungstechnik wird die Übertragung von Energie und Daten zwischen den Modulen sichergestellt, wobei der dezentral arbeitende Steuerungsalgorithmus der FlexBox selbständig die Topologie der Anlage erkennen und Transportwege planen kann. Auch wird der Ausfall von Komponenten erkannt und automatisch nach Ausweichrouten gesucht, wodurch sich das System selbst regenerieren kann.

Dem Wunsch nach schnellen Anpassungen an sich häufig ändernde Anforderungen wird mit der einfachen Konfigurierbarkeit von Fördersystemen mit der Technologie des FlexConveyor Rechnung getragen. Mittels einfach zu bedienendem Konfigurator können sowohl Hersteller als auch Endkunden bequem Einstellungen an den Modulen bzw. an der Förderanlage vornehmen. So lassen sich einerseits bei GEBHARDT z.B. je nach Länge des konstruierten Förderers die Durchlaufzeiten vorab als Parameter einstellen. Auf der anderen Seite können beim Kunden Transportrouten dynamisch festgelegt werden, um so z.B. je nach Auslastung von Arbeitsplätzen den Materialfluss zu optimieren.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Gebhardt Fördertechnik GmbH, Sinsheim

INTRALOGISTIK | DEZENTRALITÄT | FÖRDERTECHNIK | MODULAR | FLEXIBILITÄT | PLUG & PLAY

<http://www.gebhardt-foerdertechnik.de/produkte/flexconveyor.html>

FLEXE: ONLINE-MARKTPLATZ ZUR WIRTSCHAFTLICHEN NUTZUNG VON LAGERKAPAZITÄTEN

Marktplatz für den unternehmensübergreifenden Ausgleich zwischen freien Lagerkapazitäten und zu hohen Beständen

Flexe ist ein Online-Marktplatz, der Angebot und Nachfrage von Lagerkapazitäten dynamisch verbindet. Während manche Unternehmen zeitweise Überkapazitäten an Lagerfläche besitzen, haben andere Unternehmen in dieser Zeit zu hohe Lagerbestände. Auf Flexe können sich diese Unternehmen finden.

Unternehmen können bei schwankender Auftragslage entweder eigene Lagerkapazitäten für andere Unternehmen freigeben, oder bei zu hohen eigenen Beständen auf Lagerkapazitäten anderer Unternehmen in deren Lager zurückgreifen. Lagerkapazitäten können somit dynamisch und wirtschaftlich genutzt werden. Das System läuft aktuell nur in den USA.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Flexe Inc., Seattle, USA

LAGERHALTUNG | APP | SOFTWARE | GESCHÄFTSMODELL | FLEXIBILITÄT | LAGER

<https://www.flexe.com/>

GEMINI 4.0: GESCHÄFTSMODELLE IN DER INDUSTRIE 4.0



Identifikation von Industrie 4.0-spezifischen Geschäftsmodellen

© Fraunhofer IEM GEMINI

Mit der zunehmenden Digitalisierung bahnt sich für produzierende Unternehmen ein grundlegender Wandel in der Natur ihrer Wertschöpfung an. Innerhalb der Möglichkeiten von Industrie 4.0 werden sich Chancen für völlig neue Geschäftsmodelle ergeben. Allerdings ist es für Unternehmen schwierig, die faszinierenden Möglichkeiten, aber auch die Risiken von Industrie 4.0 zu überblicken und innovative Geschäftsmodelle zu entwickeln. Gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen besteht Handlungsbedarf zur Unterstützung bei der Entwicklung, Risikoabschätzung und Umsetzung innovativer Geschäftsmodelle für Industrie 4.0. Ausgehend von einer Geschäftsidee werden allgemeine und Industrie 4.0-spezifische Geschäftsmodelle musterbasiert entwickelt.

Ziel des Projekts GEMINI 4.0 ist die Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle für Unternehmen auf Basis der Chancen, die sich im Kontext Industrie 4.0 ergeben. Das in GEMINI entstehende Instrumentarium ermöglicht den beteiligten Unternehmen und Organisationen, mit Hilfe von Methoden, Prozessen und IT-Werkzeugen individuelle Geschäftsmodelle zu entwickeln und umzusetzen.

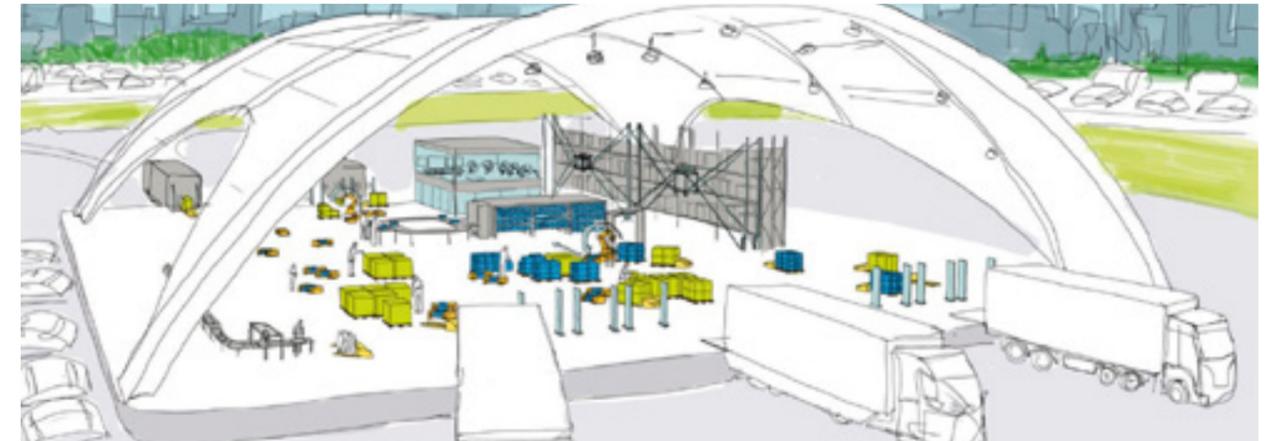
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Heinz Nixdorf Institut, UNITY AG, Atos IT Solutions and Services GmbH, Sales and Marketing Department, Ruhr-Universität Bochum, Contact Software GmbH, SLM Solutions Group AG

GESCHÄFTSMODELLE | GESCHÄFTSMODELL | WISSENSBASIS | MUSTERBASIERTE
GESCHÄFTSMODELLENTWICKLUNG | BUSINESS MODEL | BUSINESS MODEL

Kontakt: Alexander Albers; E-Mail: alexander.albers@iem.fraunhofer.de
www.geschaeftsmodelle-i40.de

HUB2MOVE: SZENARIEN FÜR DAS FLEXIBLE UMSCHLAGSZENTRUM



© Fraunhofer IML Hub to move

Erarbeitung von Gründen und Auswirkungen auf ein flexibles Umschlagszentrum, das in kurzer Zeit an neue Herausforderungen angepasst und komplett ab- und aufgebaut werden kann

Der Hub der Zukunft – ein umzugsfähiges Umschlagszentrum – soll sich einfach an veränderte Anforderungen anpassen lassen. Handhabungs-, Förder- und Lagertechnik im Hub sollen in wenigen Tagen an neue Anforderungen anpassbar sein, ein komplettes Umschlagszentrum auch an einem neuen Standort innerhalb weniger Wochen lauffähig werden. Das Projekt Hub2Move, ein Verbundprojekt des EffizienzCluster LogistikRuhr, folgt der Vision eines beweglichen Lagers, bei dem die technische Infrastruktur an wechselnde Anforderungen leicht angepasst oder das gesamte Lager vollständig an einen besser geeigneten Ort verlegt werden kann.

Im Fokus des wissenschaftlichen Projekts stand die Messbarkeit der Parameter, die die oben beschriebenen Anpassungen des Lagers auslösen und deren Ausprägung und Umfang beeinflussen. Dafür werden verschiedene Anwendungsszenarien aus eCommerce-Lager und Originalteiledistribution eines Maschinenbauers mit stark schwankender Nachfrage geplant.

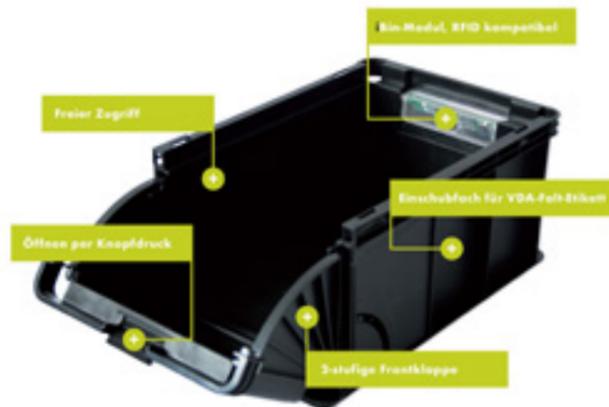
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Lanfer Automation, LinogistiX GmbH, Transportanlagen Ryll GmbH, Still GmbH, STUTE Logistics (AG & Co.) KG

LAGERHALTUNG | UMSCHLAGSZENTRUM | MATERIALFLUSS | FLEXIBILITÄT

https://www.ima.fraunhofer.de/de/abteilungen/b1/software_engineering/forschung/hub2move.html

IBIN: KOMMUNIZIERENDER BEHÄLTER MIT FÜLLSTANDSKONTROLLE



Behälter, der seinen Füllstand mit Hilfe eines Kamerasystems kontrollieren und dadurch selbstständig nachbestellen kann

© Würth Industrie Service GmbH & Co. KG iBIN

So beschreibt der Anbieter seinen intelligenten Behälter:

Der iBIN ist ein optisches Bestellsystem, welches im Behälter eine Füllstands-, Zähl- und Bestellinformation der Artikel über eine integrierte Kamera ermöglicht und diese Informationen automatisiert an das Warenwirtschaftssystem überträgt. Das Kameramodul wird dabei direkt in die Würth eigenen Behälter W-KLT 2.0 eingesetzt. Ein großer Vorteil ist, dass das Modul mit den Behälterdaten verknüpft wird und man die Artikel nicht einzeln einlernen muss, wie beispielsweise bei einem Waagen-System. Das Modul macht selbstständig mehrmals am Tag ein Bild vom Behälterinhalt und ermittelt selbstständig die darin enthaltene Füllmenge. Das System ist autark, kabellos und kann beim Kunden ohne Eingriff in die Netzinfrastruktur betrieben werden. Die Bilder werden ebenfalls in der Datenbank abgelegt und können manuell überprüft werden. Dies ermöglicht eine „Inventur auf Knopfdruck“, aber auch eine Verbesserung in der Reklamationsabwicklung.

Zielgruppe und strategische Verwendung: Direkte Arbeitsplatzversorgung von Montagematerial für Industriekunden über ein Kanban-System für C-Teile. Der Einsatz des iBIN ist auch im Bereich der A- und B-Teile-Abwicklung möglich.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Würth Industrie Service GmbH & Co. KG, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

LAGERHALTUNG | C-TEILE-LOGISTIK | LAGER | ZUSTANDSÜBERWACHUNG | KOMMUNIKATION

http://www.wuerth-industrie.de/web/de/wuerthindustrie/cteile_management/kanban/ibin_intelligenterbehaelter/

IDISPLAY: INTELLIGENTES DISPLAY FÜR DEN EINSATZ AM REGALFACH



Vernetztes Display, das als intelligentes Regaletikett in Lagerung und Kommissionierung eingesetzt werden kann

© Fraunhofer IML iDisplay

Im Rahmen einer gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungskooperation haben die Würth Industrie Service GmbH & Co. KG und das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML das »iDisplay« entwickelt. Das mobile System löst manuelle – und daher aufwendige - Etikettenlösungen ab. Es wird direkt an eine zum Patent angemeldete Regalschiene angesteckt und übermittelt seine Position an das Warenwirtschaftssystem. Jede nachträgliche Positionsänderung oder Entfernung wird erkannt und an eine zugehörige App gemeldet. So wird die Regalvergabe automatisch aktualisiert und Fehler vermieden. Eine integrierte optische Pick-by-Light-Funktion und die Anzeige auf dem Display vermitteln dem Kommissionierer jederzeit alle wichtigen Informationen und leiten ihn. Parallel kann er sich von der App eine Kommissionierliste erstellen lassen und seine Wege optimieren. Auch Bedarfsspitzen und Sonderbedarfe können direkt vom Display aus bestellt werden. Das Auffüllen der Behälter wird durch das System ebenfalls vereinfacht. Die App gibt jederzeit Auskunft über den Status des Kanban-Systems und zeigt auf dem Display die nötigen Informationen für den Systembetreuer an, der die Behälter neu bestückt.

Das System ist daher als automatisierte Etikettenlösung, Kanban-System und gleichzeitig als Kommissionierhilfe zu verwenden. Dadurch wird sowohl die Kennzeichnung der Regalfächer und das Auffüllen der Behälter erleichtert als auch die Fehlerrate bei der Kommissionierung gesenkt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Würth Industrie Service GmbH & Co. KG

LAGERHALTUNG | KOMMISSIONIERUNG | REGAL | LAGER | KOMMUNIKATION | APP

<http://www.industrie40.iml.fraunhofer.de/de/ergebnisse/idisplay.html>

IGO NEO CX20: SELBSTFAHRENDES KOMMISSIONIERFAHRZEUG



Kommissionierfahrzeug, das sowohl manuell durch den Kommissionierer bedient wird, als auch selbstgesteuert fahren kann und dadurch den Kommissioniervorgang vereinfacht

© Still GmbH Still iGo Neo

Das sagt der Hersteller über sein Fahrzeug:

Der iGo neo CX 20 folgt dem Kommissionierer bei der Arbeit auf Schritt und Tritt und fährt je nach Wunsch bis zur ersten oder zweiten Palettenposition vor. Das Fahrzeug lässt dem Bediener dabei stets den Vortritt und hält autonom den Abstand zum Regal – mindestens 50 cm –, den der Kommissionierer ihm vorgibt. Da der autonome Helfer Fahren und Lenken übernimmt, kann der Bediener sich ganz auf die Arbeit konzentrieren. Dies erhöht die Kommissionierleistung deutlich und reduziert Pickfehler. Für Sicherheit sorgen die Bewegungsverfolgungssensoren, die eine Unterscheidung zwischen Bediener, weiteren Personen und Hindernissen sicherstellen. Hindernisse werden entweder umfahren oder das Gerät stoppt, wenn der Weg komplett blockiert ist. Fährt ein langsames Fahrzeug voraus oder entsteht ein Stau, passt sich die Geschwindigkeit der Situation an. Ist der Weg wieder frei, schließt der iGo neo CX 20 autonom auf. Er erkennt und passiert leere Regalfächer. Querwege werden erst nach Bedienerfreigabe autonom überquert. Der Bediener kann frei entscheiden, ob er das Gerät manuell oder autonom einsetzen möchte. Ein LED-Signal zeigt an, ob das Fahrzeug im autonomen oder manuellen Betrieb arbeitet. Ein weiteres optisches Signal gibt Aufschluss über die Orientierungsrichtung des iGo neo CX 20.

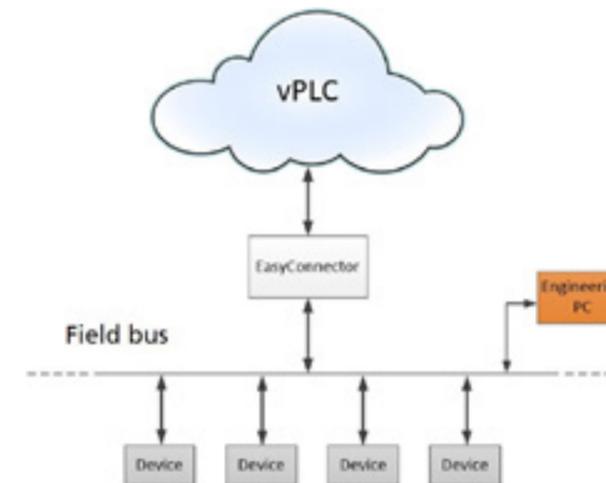
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Still GmbH, Hamburg

INTRALOGISTIK | KOMMISSIONIERUNG | AUTONOMIE | LAGER | FAHRZEUG

<http://www.still.de/igo-neo-cx20+M57b2da65589.0.30.html>

INAS-CLOUD: INDUSTRIELLE AUTOMATISIERUNG ALS SERVICE AUS DER CLOUD



Flexible Automatisierungssysteme die schnell und leicht gewartet und (re-)konfiguriert werden können

© INASCloud

Durch die Vernetzung der physischen mit der digitalen Welt – sogenannte Cyber-physische Systeme – werden Maschinen und Dienste zu einem Leistungspaket verbunden, so dass integrierte Systemlösungen und komplexe Anwendungen ermöglicht werden.

Zentrale Herausforderung dabei ist es, die traditionellen Automatisierungshierarchien aufzubrechen, um die physische mit der digitalen Ebene durchgängig zu verbinden. So sollen flexible Automatisierungssysteme geschaffen werden, die schnell und leicht gewartet und (re-)konfiguriert werden können. Dabei entstehen hohe und vielfältige Anforderungen an die Konnektivität: Sicherheit, Quality-of-Service, Robustheit und insbesondere Skalierbarkeit. Das Projekt „INAS-Cloud“ entwickelt daher eine Lösung, um Automatisierungsfunktionalität als Service in der Cloud verfügbar zu machen. Kern der Technologie ist der im Projekt entwickelte „EasyConnector“, welcher als Middleware IO-Systeme mit virtuellen PLCs in der Cloud verbindet. Der EasyConnector ermöglicht eine einfache Konfiguration und Inbetriebnahme der Cloud-Services und hält bei kurzfristigen Verbindungsstörungen den Betrieb der IO-Systeme aufrecht.

Ziel von INAS-Cloud ist, dass Unternehmen zukünftig weniger aufwendige Steuerungssysteme in den Produktionsanlagen installieren müssen, da diese als Cloud-Service mit kundenindividueller Performance genutzt werden können.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Resolto Informatik, Phoenix Contact

ASSISTENZSYSTEME | INTELLIGENTE AUTOMATION | BIG DATA |
DATENERFASSUNG- UND INTEGRATION | OPTIMIERUNG | MODELLIERUNG | SIMULATION

Kontakt: Dr.-Ing. Holger Flatt; E-Mail: holger.flatt@iosb-ina.fraunhofer.de

INLUMIA: INSTRUMENTARIUM ZUR LEISTUNGSSTEIFERUNG VON UNTERNEHMEN



Aus unüberschaubaren Handlungsmöglichkeiten wird das individuell Notwendige im Kontext Industrie 4.0 machbar

© Inluma

Industrie 4.0 eröffnet für die Unternehmen in Deutschland vielfältige Möglichkeiten zur Leistungssteigerung. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen gilt, nicht das grundsätzlich Mögliche einzuführen, sondern das für die spezifische Situation Notwendige. Dies erfordert auch die Vorausschau der Entwicklung von Technologien, Märkten und Geschäftsumfeldern. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen ist es wichtig, auf Umsetzungsmuster zurückgreifen zu können, um gezielt von der Industrie 4.0-Entwicklung im eigenen Unternehmen profitieren zu können. Vor diesem Hintergrund werden Unternehmen von der Bestimmung der derzeitigen Leistungsfähigkeit im Bereich Industrie 4.0 über die Definition einer unternehmensspezifischen zukunftsrobusten Zielposition bis hin zur Umsetzung unterstützt.

Übergeordnetes Ziel des Projektes ist die nachhaltige vorteilhafte Positionierung von Unternehmen im globalen Wettbewerb durch Industrie 4.0. Hierzu wird ein Instrumentarium zur Leistungssteigerung von Unternehmen erarbeitet, das ein Vorgehensmodell, eine Wissensbasis wie z.B. Umsetzungsmuster, Verfahren der Partizipation und Qualifizierung sowie Werkzeuge und Methoden enthält. Dadurch können Unternehmen die für sie relevanten Möglichkeiten von Industrie 4.0 erkennen und mitarbeiterorientiert ausschöpfen.

Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Heinz Nixdorf Institut, Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Universität Bielefeld, imperial-Werke oHG, CP contech electronic GmbH, Krause-Biagosch GmbH, westaflexwerk GmbH, DORMA Deutschland GmbH, Wittler Armaturen GmbH, myview systems GmbH, UNITY AG

Interessierte Unternehmen sind eingeladen, sich am Begleitkreis und Transferkreis für KMUs von INLUMIA zu beteiligen. Sie können eigene Anforderungen einbringen und direkt von Projektergebnissen profitieren.

INDUSTRIE 4.0 | ARBEIT 4.0 | SOZIO-TECHNISCHES SYSTEM | UMSETZUNGSMUSTER | VORAUSSCHAU | REIFEGRAD | PARTIZIPATION | QUALIFIZIERUNG

Kontakt: Daniela Hobscheidt; E-Mail: daniela.hobscheidt@iem.fraunhofer.de

INMACHINE: SCHAFFUNG EINER PRODUKTIONSSTEUERUNG IN ECHTZEIT MIT INTELLIGENTEN MASCHINEN

Entwicklung von Produktionsplanungs- und Steuerungskonzepten für eine flexiblere Auftragsabwicklung mit Hilfe von intelligenten Maschinen

Im globalen Wettbewerb ist es für produzierende Unternehmen ein entscheidendes Kriterium, die Fertigungsprozesse schnell auf geänderte Produktionsanforderungen und -bedingungen anpassen zu können. Um entsprechend schnell reagieren zu können, muss das Auftragsmanagement und die Steuerung echtzeitnah erfolgen, was die Einbindung vielfältiger Produktions- und Maschinendaten erfordert. Im Verbundvorhaben „InMachine“ soll deshalb ein flexibles, kollaboratives Produktionssystem entwickelt werden, das eine echtzeitfähige Steuerung ermöglicht. Dafür wird ein Informationsfluss zwischen den intelligenten Produktionsmaschinen und der übergeordneten Planung realisiert. Dabei sollen produktions- und versorgungstechnische Aspekte wie Energiebedarfe, Materialverfügbarkeit oder Lieferterminezusagen berücksichtigt werden. Das System wird dazu in zwei typischen mittelständischen Produktionsszenarien, kontinuierliche Serienfertigung und diskrete (mehrstufige Fertigungsprozesse) Werkstattfertigung, validiert und demonstriert.

Das Ziel ist es, dezentrale Planungsintelligenzen direkt auf den Maschinen selbst zu schaffen. Diese sollen die lokal erfassten Sensor- und Betriebsdaten selbstständig bewerten, kritische Zustände wie Defekte oder erforderliche Wartungsarbeiten erkennen sowie das Problem eigenständig lösen, z. B. durch zeitliches Verschieben von Aufträgen oder die Umplanung auf andere Produktionsmaschinen. Das im Rahmen des Projekts erarbeitete Konzept soll sowohl unternehmensweit als auch, im Fall der verlängerten Werkbank oder der Auslagerung von Aufträgen bzw. Fertigungsschritten auf Zulieferer, unternehmensübergreifend zum Tragen kommen. Durch die InMachine-Systemlösung werden flexible Konzepte zur Verbesserung der Auftragsabwicklung und des Produktionsdurchlaufs für produzierende Unternehmen in Deutschland entwickelt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Smart Mechatronics GmbH, software4production GmbH, Großwinkelmann GmbH & Co. KG, HEERMANN GmbH, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Fachhochschule Dortmund

PRODUKTIONSPLANUNG | PRODUKTIONSSTEUERUNG | VERNETZUNGKOLLABORATIV | FLEXIBILITÄT | ECHTZEITFÄHIGKEIT

Kontakt: Ralf Erdmann; E-Mail: ralf.erdmann@iml.fraunhofer.de

INTELLIGENTE VERNETZUNG: ANSCHLIESSEN UND LOSLEGEN



Plug-and-Play Funktionalität für Geräte, Maschinen und Produktionsanlagen

© inIT

Produkte und Produktionssysteme können nicht automatisch mit ihrer Umgebung interagieren und mit anderen Systemen kommunizieren. Werden beispielsweise an einer Produktionsanlage neue Komponenten angeschlossen, muss die ganze Anlage mit hohem Aufwand manuell neu eingestellt werden. Wie es gehen könnte, zeigt das Beispiel eines USB-Sticks, der sich beim Anschließen selbständig als neue Komponente am Computer implementiert (Plug-and-play). Dazu muss der eigene Zustand und die Umgebung eigenständig analysiert werden. Durch intelligente Vernetzung werden dann selbständige Interaktionen zwischen den Komponenten ermöglicht. So können Leistungssteigerungen, Effizienzgewinne und unternehmerisches Wachstum sowie mehr Sicherheit, Nutzen und Komfort für die Nutzer erzielt werden.

Ziel des Forschungsprojekts ist die Erarbeitung von Plug-and-Play-Funktionalitäten für intelligente Geräte, Maschinen und Produktionsanlagen, indem Hard- und Softwarekomponenten entwickelt und auf einer Plattform bereitgestellt werden. Dabei sollen vor allem die Anforderungen des Zusammenwirkens unterschiedlicher Komponenten, die Verlässlichkeit und die Integrationsfähigkeit in ressourceneffiziente Geräte berücksichtigt werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie CITEC, CoR-Lab, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Universität Paderborn, Institut für industrielle Informationstechnik, C-lab, Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Universität Bielefeld

INTELLIGENTE VERNETZUNG | PLUG & PRODUCE | DYNAMISCHE REKONFIGURATION

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite; E-Mail: juergen.jasperneite@hs-owl.de
<http://www.its-owl.de/projekte/querschnittsprojekte/details/intelligente-vernetzung/>

INTELLIGENTE WERKZEUGMASCHINEN FÜR EINE INDIVIDUALISIERTE PRODUKTION



Automatisierung von Werkzeugmaschinen durch neue Entwicklungen in der Informationstechnik

© DMG MORI

Die steigende Nachfrage nach individualisierten Produkten stellt produzierende Unternehmen vor große Herausforderungen. Maschinen und Anlagen, wie beispielsweise Werkzeugmaschinen, müssen flexibel fertigen und Ressourcen effizient einsetzen. Gleichzeitig gilt es, die Qualität des Produkts und eine einfache Bedienung zu sichern. Bisher müssen Werkzeugmaschinen überwiegend manuell eingerichtet werden, wenn die Umstellung auf die Fertigung eines anderen Produkts erfolgt. Darüber hinaus können Fehler, wie z.B. eine Abweichung in der Produktqualität, im Produktionsprozess nicht erkannt und behoben werden. Dadurch entstehen Ausfallzeiten der Maschinen und Ausschuss in der Produktion. Neue Entwicklungen in der Informationstechnik, wie auch optische Erkennungssysteme und Messtechniken, bieten die Möglichkeit, die Automatisierung von Werkzeugmaschinen zu erhöhen.

Ziel des Innovationsprojekts ist die Entwicklung einer intelligenten Werkzeugmaschine, die eigenständig die Einrichtung der Maschine für unterschiedliche Bearbeitungsprozesse vornimmt und die Qualität des fertigen Werkstücks überprüft. Zukünftig kann dadurch eine Flexibilitätssteigerung von Werkzeugmaschinen erreicht werden, ohne dass die Zuverlässigkeit des Bearbeitungsprozesses und die Qualität des Produkts beeinträchtigt werden. Durch die automatische Einrichtung werden Effizienzsteigerungen in Höhe von 20% erwartet. Manuelle Nachjustierungen und Neueinstellungen der Maschine entfallen, so dass die Bedienung vereinfacht wird. Die entwickelten Verfahren können auch in weiteren Produktionsmaschinen eingesetzt werden, wie beispielsweise in Stanz- und Biegemaschinen.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie CITEC, Universität Bielefeld, DMG MORI AG, Blum-Novotest GmbH, Carl Zeiss Optotechnik GmbH

WERKZEUGMASCHINEN | NULLPUNKTSUCHE | VERIFIKATION | SENSORIK | SENSORFUSION

Kontakt: Dr. Thorsten Jungeblut; E-Mail: jungeblut@techfak.uni-bielefeld.de
<http://www.its-owl.de/projekte/innovationsprojekte/details/intelligente-werkzeugmaschinen-fuer-individualisierte-produktion/>

VIPEP: DER ENTWICKLER DER ZUKUNFT – DIE DIGITALE PRODUKTENTSTEHUNG

Instrumentarium zur Gestaltung individualisierter virtueller Produktentstehungsprozesse in der Industrie 4.0

Die zunehmende Verzahnung von industrieller Produktion mit neuester Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bildet den Kern der sog. vierten industriellen Revolution. Ein absehbares Ergebnis dieser Entwicklung sind intelligente technische Systeme. Sie passen sich selbst an, sind robust, arbeiten vorausschauend und benutzungsfreundlich. Gleichzeitig ist ein Wandel in der Produktentstehung dieser Systeme zu erkennen. Dies hat Auswirkungen auf alle Ebenen der Zusammenarbeit: Die Organisation verändert sich (z.B. Innovations- und Entwicklungsnetzwerke), Arbeitsprozesse und -aufgaben müssen neu gestaltet werden (z.B. aufgrund stärkerer Spezialisierung), aber insb. ergeben sich für den Menschen enorme Veränderungen (z.B. Heimarbeit, Clickwork, disziplinübergreifende Arbeit, neue Arbeitszeitmodelle). Unternehmen müssen die neuen Möglichkeiten der IKT nutzen und die Arbeit dem Menschen angepasst gestalten. Es muss gelten: Nicht nur die Produkte werden intelligent – auch die Arbeit in der Produktentstehung muss intelligent unterstützt werden. Hierfür fehlen praxisgeeignete digitale Lösungen in der Produktentstehung, die alle Beteiligten einbeziehen. Sie sind für den Erhalt der Wirtschaftskraft unabdingbar, versprechen ein breites Nutzpottential und revolutionieren die Arbeitswelt.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines intelligenten Instrumentariums zur menschengerechten Gestaltung der digitalen Arbeitswelt bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung der Produktentstehung. Dieses besteht aus einer Datenbank verfügbarer digitaler Lösungen und ihre spezifischen Potentiale zur Gestaltung der Arbeitswelt, einer Methodik zur Identifikation unternehmensindividueller Bedarfe für digitale Lösungen, einem Vorgehensmodell zur arbeitnehmergerechten Implementierung der Technologien und einer Plattform für den Breitentransfer. In fünf unterschiedlichen Anwendungsfällen werden mit Unternehmen die Anforderungen an das Instrumentarium aus der Praxis abgeleitet und in Piloten zur Gestaltung der Arbeitswelt von morgen erprobt. Die Ergebnisse können mittels eines Quick-Checks auf jedes Unternehmen zugeschnitten werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM, Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Universität Bielefeld, Wincor Nixdorf International GmbH, Hella KGAA Hueck & Co., Invent GmbH, Hannung Elektro-Werke GmbH & Co.KG, myview systems GmbH

DIGITALE PRODUKTENTSTEHUNG | MENSCH-TECHNIK-INTERAKTION |
FAKTOR MENSCH IN DER DIGITALEN ARBEIT

Kontakt: Michael Bansmann; E-Mail: michael.bansmann@iem.fraunhofer.de

LEISTUNGSZENTRUM – VERNETZTE, ADAPTIVE PRODUKTION



Produktionssysteme und Wertschöpfungsketten im Sinne der Industrie 4.0 entwickeln

© Fraunhofer IPT

Das Leistungszentrum „Vernetzte Adaptive Produktion“ beschäftigt sich mit Entwicklungen für die Industrie 4.0 in den Branchen Energie, Mobilität, Medizin und Biotechnologie. Es gilt Produktionssysteme und Wertschöpfungsketten im Sinne der Industrie 4.0 zu entwickeln und anhand praxisnaher Pilotlinien zu validieren. Die gezielte Vernetzung der Produktionstechnik soll anpassungsfähige Systeme schaffen, die bei nahezu gleicher Kostenstruktur eine individualisierte Produktion kleiner Stückzahlen unterschiedlicher Bauteile vom Design bis zum Recycling ermöglichen.

Der Leitgedanke besteht in einer sogenannten »Smart Manufacturing Platform«, auf deren Basis in einem gemeinsamen Netzwerk alle beteiligten Maschinen, Produktionssysteme, Datenbanken und Simulationssysteme miteinander kommunizieren. Der Mensch ist über mobile Geräte wie Tablets oder Datenbrillen verbunden und kann direkt und in Echtzeit mit allen Subsystemen interagieren, diese steuern oder Produktionsdaten abfragen. Fertigungsprozesse und Prozessketten lassen sich mit solchen dezentralen und dynamischen Systemen schnell und kostengünstig planen, ausführen und immer wieder neu konfigurieren. Ziel ist es anspruchsvolle Wertschöpfungsketten zur Herstellung technischer und auch biologischer Produkte deutlich flexibler und effizienter zu gestalten.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie IME, SAP SE, Siemens AG

Interessierte Unternehmen können sich hier über verschiedene Technologien informieren und diese live erleben als auch eigene Produkte und Teillösungen beispielhaft integrieren.

LEISTUNGSZENTRUM | VERNETZUNG | ADAPTIVE PRODUKTION | INTEGRATION |
TESTUMGEBUNG

Kontakt: Eike Permin; E-Mail: eike.permin@ipt.fraunhofer.de

LOCATIVE: MODULARES, KOSTENGÜNSTIGES FAHRERLOSES TRANSPORTFAHRZEUG



Das kostengünstige fahrerlose Transportfahrzeug nach dem Baukastenprinzip erleichtert den Einstieg in die Nutzung fahrerloser Transportsysteme

© Fraunhofer IML Locative

Dieses neuartige fahrerlose Transportfahrzeug (FTF) ist nach dem Baukastenprinzip konstruiert. Chassis, Lastaufnahmemittel, Steuerung, oder Kommunikation lassen sich aus verschiedensten Bausteinen zusammensetzen und an den jeweiligen Bedarf anpassen. Auch die geringen Materialkosten überzeugen: In der Ausstattungsvariante des Prototyps kostet das FTF knapp 1 000 Euro. Das LOCATIVE verfügt über ein Lastaufnahmemittel mit den Maßen 30 x 40 Zentimeter sowie ein Gehäuse, das wahlweise als Spritzguss- oder Tiefziehbauteil ausgeführt werden kann. Damit ist es zunächst auf Kleinladungsträger ausgelegt. Da die Bausteine des FTF jedoch austauschbar sind, lassen sich auch Grundplatten anderer Größen anbringen. Das Antriebskonzept basiert auf einer sogenannten Dreiradkinematik, wodurch ein durchgängiger Bodenkontakt der Antriebsräder und Lenkrollen gewährleistet wird. Zudem ist neben der Geradeaus- und Kurvenfahrt auch eine Drehung um den Mittelpunkt der Antriebsachse möglich. Auch bei der Steuerung gilt das Baukastenprinzip: Sie ist erweiterbar und funktioniert sowohl mit als auch ohne echtzeitbasiertes Betriebssystem. Infrarot-sensoren messen den Abstand zu Umgebungsgegenständen und vermeiden so Kollisionen. Sein robustes optisches System versetzt es in die Lage, einer sich farblich von der Umgebung abhebenden Leitlinie zu folgen. Auch individuellen Ideen können in die LOCATIVE-Plattform integriert werden - egal ob beispielsweise andere Ortungs- und Navigationssysteme, Funktechnologien oder ein anderes Steuerungssystem eingesetzt werden sollen.

Das LOCATIVE kann preisgünstig auf Basis des Baukastenprinzips nach individuellen Wünschen gestaltet werden. Damit ebnet es den Weg in die flexible Logistik, die sich schneller an häufig wechselnde Anforderungen anpassen kann.

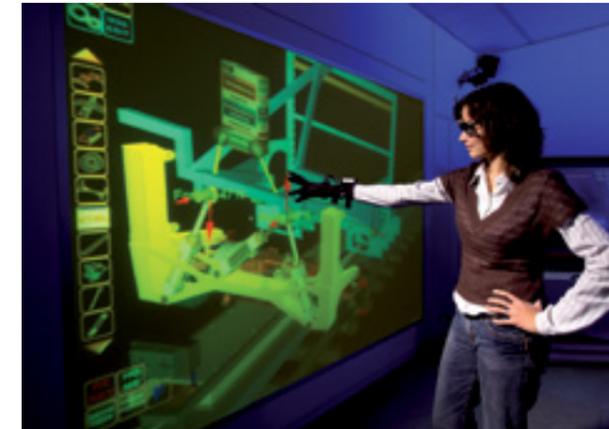
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

INTRALOGISTIK | FTF | LOW-BUDGET | LAGER | MODULAR

http://www.imal.fraunhofer.de/de/themengebiete/automation_eingebettete_systeme/Produkte/locative.html

MENSCH-MASCHINE -INTERAKTION: INTELLIGENTE MASCHINEN VERSTEHEN DEN MENSCHEN



Verfahren der Mensch-Maschine-Interaktion erlauben eine optimale Abstimmung der Bedienung, kognitive Beanspruchung und emotionale Erlebnisqualität auf den Nutzer.

© Heinz Nixdorf Institut Mensch-Maschine-Interaktion

Die Leistungsfähigkeit von Produkten und Produktionssystemen wird immer größer. Da sie immer mehr Technologien und Funktionen integrieren, steigt auch die Komplexität ihrer Bedienung. Benutzungsprobleme können dazu führen, dass Maschinen und Geräte ihre volle Funktion nicht entfalten. In der sogenannten Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) stecken noch enorme Entwicklungspotenziale, wie z.B. intuitive Bedienschnittstellen, die mit Hilfe von Gestik, Berührung, Sprache oder Blicken gesteuert werden können. Mit Verfahren der MMI können Bedienung, kognitive Beanspruchung und emotionale Erlebnisqualität optimal auf den Nutzer abgestimmt werden. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels sichern Assistenzsysteme und interaktive Robotik die Beschäftigung von älteren Arbeitnehmern, insbesondere hoch-qualifizierten Spezialisten.

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung innovativer Methoden und Verfahren für intuitive Bedienschnittstellen von Produkten und Produktionssystemen. Unternehmen erhalten dadurch kompetente Unterstützung, um die Technologien der MMI in die maschinenbaulichen Systeme von morgen zu integrieren und deren Benutzungsfreundlichkeit zu steigern. Durch das Projekt wird die Benutzerfreundlichkeit von Produkten und Produktionssystemen erheblich verbessert. Die Effizienz und Qualitätssicherung in der Produktionstechnik und bei der Konfiguration, Wartung und Instandhaltung von Produktionsanlagen kann erheblich gesteigert werden. Die Arbeitsbedingungen werden optimiert, insbesondere für ältere Arbeitnehmer.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

CoR-Lab, Heinz Nixdorf Institut, Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie CITEC, Universität Paderborn, Universität Bielefeld

MENSCH-MASCHINE-INTERAKTION | USABILITY | INTERAKTIVE ROBOTIK

Kontakt: Dr. Carola Haumann; E-Mail: chaumann@cor-lab.uni-bielefeld.de
<http://www.its-owl.de/projekte/querschnittsprojekte/details/mensch-maschine-interaktion/>

MYFOAM: ONLINE-MARKTPLATZ FÜR INDIVIDUELLE SCHAUMSTOFFEINLAGEN



**Erstellungsplattform und
Marktplatz für individuelle
Schaumstoffeinlagen zur sicheren
Warenaufbewahrung**

© Myfoam.net

MyFoam ermöglicht dem Kunden das browserbasierte Designen von Schaumstoffeinlagen. Mit Hilfe eines eigenen kamerabasierten Scannerprogramms können Objekte, wie z. B. Werkzeuge, mit dem Smartphone gescannt werden und stehen direkt im Einlagendesigner zur Verfügung. Sobald die Einlage den Wünschen des Kunden entspricht, kann sich dieser einen Hersteller aus dem Lieferantennetzwerk aussuchen, der die designte Einlage zu den besten Konditionen herstellt.

Individuelle Schaumstoffeinlagen können so nach eigenen Wünschen gestaltet und von frei auswählbaren Herstellern produziert werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

MyFoam.net GmbH; Darmstadt

PRODUKTDESIGN | INDIVIDUALISIERUNG | GESCHÄFTSMODELL | ONLINEPLATTFORM |
MARKTPLATZ | SCANNER

www.myfoam.net

SERVICE COCKPIT: MOBILE AUFTRAGSMANAGEMENTSOFTWARE



**Aufträge über mobile Endgeräte
direkt vor Ort und papierlos
abwickeln**

© Cobago, Fotolia 2016 Cobago Service Cockpit

So beschreibt der Anbieter seine Innovation:

Das Service Cockpit verwandelt Tablet Computer in mobile Auftragsmanager für Ihr Team unterwegs: Aufträge aus ERP, MES oder Produktionssteuerung werden direkt z.B. aufs iPad übernommen, geleistete Tätigkeiten werden in Text, Bild und/oder Skizzen detailliert dokumentiert. Digitale Unterschriften vor Ort sorgen für das entscheidende Mehr an Verbindlichkeit. Alle Daten werden dabei zunächst offline erfasst. Sobald später eine Mobilfunkverbindung besteht, erfolgt die automatische Übertragung auf den zentralen Server. Digitale Daten werden direkt an die Backend Software zurückgemeldet, Bilddaten und Scans werden archiviert.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

cobago GmbH, Dortmund

AUFTRAGSMANAGEMENT | MOBIL | APP | ERP | MES | AUFTRAGSSTEUERUNG

<http://www.cobago.de/de/service-cockpit/>

SHARE: VIDEOTELEFONIE-PLATTFORM FÜR DEN EINSATZ VON DATENBRILLEN IN SERVICE&INSTANDHALTUNG



Die oculavis GmbH bietet mit SHARE eine Augmented Reality Videotelefonie-Plattform, um verschiedenste Datenbrillen und andere Smart Devices weltweit für Services und Audits einzusetzen

© Oculavis

Die Softwarelösung der oculavis GmbH ermöglicht Servicefälle und Audits effizienter durchzuführen und Reisekosten einzusparen. Von unterschiedlichen Standorten der Welt vernetzen sich Servicetechniker und Experten per Datenbrille, Smartphone oder web-basiert zu einer Multi-Personen-Videokonferenz. Annotationen, 3D-Modelle oder Screens werden zur Problemlösung während des Videotelefonats mit allen Teilnehmern geteilt. Die Nutzer von Datenbrillen erhalten die Informationen augmentiert ins Sichtfeld eingeblendet. Modernste Verschlüsselungstechnologien ermöglichen eine Abhörsicherheit aller Daten.

Ziel von SHARE ist es den Serviceprozess von Unternehmen zu verbessern sowie Reisekosten von Servicetechniker und Ausfallzeiten für Maschinen- und Anlagen einzusparen.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

oculavis GmbH

Interessierte Unternehmen können sich für eine kostenfreie Demo an die oculavis GmbH wenden und die Apps ausprobieren. Seit Oktober 2016 werden die Datenbrillen-Apps für alle relevanten Hersteller (z.B. Epson, VUZIX, ODG, Google) auf www.remoteexpert.de zur Verfügung gestellt.

PRODUKT-SERVICE ANBIETER | DATENBRILLEN | SMART DEVICES | APP-ENTWICKLUNG

Kontakt: Dr. Markus Große Böckmann; E-Mail: grosseboeckmann@oculavis.de
www.oculavis.de

SMARPRO: PLATTFORM FÜR VERBESSERTEN INFORMATIONSAUSTAUSCH ZWISCHEN PLANUNG, MASCHINE UND MENSCH



Prozessverbesserung und anwenderfreundliche Informationsbereitstellung durch Kommunikation zwischen Produktionsplanung, Maschinen und Mitarbeitern mit Hilfe von Datenerfassung und -aufbereitung

© SmarPro

Der Mangel an Kommunikation zwischen computerbasierter Steuerung, den Maschinen und den Bedienern von Produktionsanlagen und Logistiksystemen gehört zu einem der Hauptprobleme in der heutigen vernetzten Produktion. Das Projekt SmARPro (SmARt Assistance for Humans in Production) als Beitrag zum Zukunftsprojekt 4.0 schafft durch die Nutzung der SmARPro Plattform die Möglichkeit zur standardisierten Erfassung und Aufarbeitung von Betriebsdaten. In dem Projekt werden vor allem die Bereiche Logistik (Fraunhofer IML), Produktion (Fraunhofer IWU) und Handling (BOSCH) betrachtet. Das SmARPro System verbindet die Auftragsebenen bestehend aus Leitsystemen, Lagerverwaltungssystemen und Enterprise Resource Planning (ERP) mit den Endgeräten (Smart Devices), bestehend aus tragbaren Geräten (Wearables) und Maschinen. Eine Verbindung zwischen Mensch und Maschine herzustellen ist eine der Hauptaufgaben heutiger Technik. Die SmARPro Plattform schafft dies durch die Zusammenführung von Daten aus SmARPro Wearables und SmARPro Smart Devices. Die Wearables geben dem Mitarbeiter die Fähigkeit, das Wissen, der ihn umgebenen Maschinen und Objekte sichtbar zu machen. Die SmARPro Plattform verbindet die beiden Ebenen des Gesamtsystems und schafft durch die Verarbeitung der Daten einen Informationsaustausch. Sensorik und Kommunikationselemente ermöglichen das sofortige Abgreifen von Informationen direkt an der Maschine und die Übermittlung der gesammelten Daten an die SmARPro Plattform. Mit Hilfe des SmARPro Wearables werden diese Informationen dem Mitarbeiter abhängig von seiner aktuellen Position und Tätigkeit in Form einer erweiterten Realität (Augmented Reality) angezeigt. Informationen erscheinen dadurch direkt virtuell auf dem betreffenden Objekt. Arbeitsanweisungen können vom Menschen aufgenommen werden, ohne dass dieser seinen Arbeitsprozess unterbrechen muss. Durch die SmARPro-Plattform werden unterschiedliche Daten erfasst und daraus abgeleitete Informationen genau da angezeigt, wo der Mensch sie zum jeweiligen Zeitpunkt benötigt und ohne dass er aktiv eingreifen muss. Im Vordergrund von SmARPro in der Anwendung steht die Optimierung von Prozessen durch die Kommunikation von einzelnen Komponenten. Dabei erstreckt sich der Einsatz von reinen Kommissionier- und Fertigungsprozessen bis hin zur Qualitätssicherung und Planungsebene.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Robert Bosch GmbH

LOGISTIK | PRODUKTION | SOFTWAREARCHITEKTUR | BETRIEBSDATENERFASSUNG | HANDLING | ASSISTENZSYSTEME

<http://www.smarpro.de>

SOFIA: WERTSCHÖPFUNGSNETZWERKE MIT INTELLIGENTEN OBJEKTEN UND INTELLIGENTEN BEZAHLKONZEPTEN



Planung, Steuerung und Abrechnung in Wertschöpfungsnetzwerken durch intelligente Objekte und intelligente Bezahlkonzepte

© Fraunhofer IML Projektlogo SOFIA

Innerhalb eines Wertschöpfungsnetzwerks kommt es zu Verzögerungen im Planungsablauf einer Seefrachtendung. Der Seefrachtcontainer wird das geplante Schiff nicht mehr erreichen können. Es muss kurzfristig neu geplant, umgebucht und bezahlt werden. Dieses Szenario beschreibt den klassischen und zeitintensiven Alltag in der Logistik- und Wertschöpfungsketten-Steuerung. Mit Hilfe innovativer und intelligenter Objekte (Smart Objects) und intelligenter Finanztechnologien (Smart Finance Technologien) wird der Container selbst zum Disponenten. Der Container erkennt die Verzögerungen, analysiert Handlungsalternativen und wählt die beste Transportroute. Anschließend beauftragt er einen Logistikdienstleister und wickelt die Bezahlung über mobile Bezahltechnologien zwischen Unternehmen in Echtzeit ab. Die logistischen Objekte sind mit allen logistischen und finanziellen Informationen ausgestattet, um eine vollständig autonome dezentrale Entscheidung und Abwicklung zu ermöglichen. Neben diesem Transport-Anwendungsfall wird im SOFiA-Projekt auch die Flottensteuerung von Maschinen zur Ernte, zum Transport und Einlagerung von landwirtschaftlichen Rohstoffen betrachtet. Neue Industrie 4.0-basierte Managementansätze zur Selbstorganisation von Logistik, Produktion und den zugehörigen Aufgaben zur Zahlungsabwicklung im Wertschöpfungsnetzwerk werden mit dem Forschungsprojekts SOFiA im Rahmen der Fördermaßnahme „Dienstleistungsinnovation durch Digitalisierung“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung angegangen.

Ziel dieses Projekts ist die Verbesserung der Prozessabwicklung in Produktions- und Logistiknetzwerken durch intelligente Objekte und intelligente Bezahlkonzepte. Dazu werden entsprechende Industrie 4.0-Managementverfahren, Steuerungen für die intelligenten und autonom agierenden Objekte, sowie dezentral gesteuerte Bezahlmethoden für diese Objekte entwickelt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, CLAAS E-Systems KGaA mbH & Co KG, Ekol Logistik GmbH, Wincor Nixdorf International GmbH

SUPPLY CHAIN | TRANSPORTLOGISTIK | SMARTE OBJEKTE | SMARTE FINANZEN | AUTONOMIE | DEZENTRALITÄT

https://www.ihl.fraunhofer.de/de/abteilungen/b2/supply_chain_engineering/forschung/sofia.html

SOPHIE: VERKNÜPFUNG VON DIGITALER FABRIK UND REALEN PRODUKTIONSPROZESSEN



Intelligente Maschinen und Endgeräte ermöglichen Mitarbeitern in der Produktion eine durch Simulation abgesicherte Prozessanpassung in Echtzeit

© SOPHIE

Kern des dreijährigen Projektes ist es, die Realwelt in der Produktion mit der Digitalen Fabrik in Echtzeit zu verknüpfen. Durch diese Verknüpfung sollen Mitarbeiter mit virtuellen Techniken befähigt werden, geplante und reale Abläufe auch direkt in der Produktion abzugleichen und Eingriffe in den realen Prozessablauf durch Simulationen abzusichern. Zur Beherrschung entstehender Datenmengen und zur Entlastung der Mitarbeiter sollen u. a. autonom handelnde Systeme selbstständig Analysen der Produktionsprozesse durchführen können und Entscheidungsoptionen vorschlagen. Folglich werden neben den technischen Aspekten auch organisatorische und mitarbeiterbezogene Anforderungen im Projekt aufgegriffen und in den Unternehmen der drei Anwendungspartner prototypisch umgesetzt.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Vorwerk & Co. KG, Festo AG & Co. KG, Volkswagen AG, Ruhr-Universität Bochum, Arbeitsstelle RUB/IGM, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Produktionssysteme, Festo Lernzentrum Saar GmbH, SimPlan AG, GEFASOFT AG, Technische Universität Chemnitz, Grob-Werke GmbH & Co. KG, Siemens Industry Software GmbH, VDMA e.V.

PRODUKTION | INTRALOGISTIK | ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGSSYSTEM | SIMULATION
PRODUKTIONSPLANUNG | MULTI-AGENTEN SYSTEM | OPTIMIERUNG

<https://www.sophie.tu-chemnitz.de/>

SYNCHROTECS: EINE LÖSUNG FÜR DIE PLANUNG UND STEUERUNG DER GETAKTETEN EINZELFERTIGUNG



Größere Effektivität und Effizienz durch Taktung in der Fertigung

© synchroTecS

Softwarelösungen zur Planung und Steuerung der Fertigung bauen auf Produktionsprinzipien auf. Hinter synchroTecS steckt das Prinzip der Taktung. Hierbei werden Aufträge mit ähnlichen Bearbeitungsreihenfolgen zu Auftragspaketen gebündelt, die im Bereich der anvisierten Taktzeit liegen. Die Arbeitspakete durchlaufen getaktet die Fertigung, indem sie in einem festen Takt – etwa einem Tag – von Station zu Station geleitet werden.

Durch die Anwendung von synchroTecS wird eine Synchronisation in der Fertigung erreicht, die kürzere Durchlaufzeiten, eine höhere Kapazitätsauslastung und Transparenz bringt.

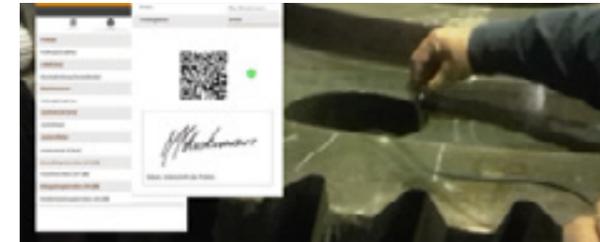
BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

innoTecS GmbH, Werkzeugmaschinenlabor WZL

PRODUKTION | MES | SOFTWARE | APP | INDIVIDUALFERTIGUNG | EINZELFERTIGUNG

Kontakt: Max Ellerich; E-Mail: info@innotec-solutions.de
www.innotec-solutions.de/

TESTING AND INSPECTION COCKPIT: DIGITALE, MOBILE PRÜFDOKUMENTATION



Prüfdokumentation durch digitale Unterstützung per App und Tablet Computer

© Cobago 2016 Cobago Testing Cockpit

Der Anbieter stellt seine Anwendung folgendermaßen vor:

Das Testing and Inspection Cockpit ist eine App-, Workstation- und Server-Plattform für die Steuerung, Durchführung und Dokumentation von Tests und Prüfungen, digital geführt vom Auftrag bis zur Übergabe des Prüfergebnisses und/oder der Bauteil-Akte. Der Einsatz ist in nahezu allen Bereichen von Prüfwesen, Konstruktion und MRO - von Non Destructive über Destructive Testing, chemische Analyse, Metallografie bis hin zu Audiotests möglich.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

cobago GmbH, Dortmund

INSPEKTION | PRÜFDOKUMENTATION | MOBIL | APP | ZERTIFIZIERUNG

<http://www.cobago.de/de/tico/>

TILO: ANALYSESYSTEM ZUR NACHVERFOLGUNG INTELLIGENTER LOGISTIKOBJEKTE MIT KAMERAS UND SENSOREN



Entwicklung eines neuen Standards und Analysesystems zur scannerlosen und dafür kamera- und sensorenbasierten Nachverfolgung von Logistikobjekten

© TILO

Mit dem neu entwickelten kamerabasierten Analysesystem von TiLO kann ein Lager scannerlos betrieben werden, ohne auf die klassischen Vorteile von Scannern zu verzichten. Das System gewinnt in Echtzeit Informationen aus bewegten und nicht bewegten Bildern und ermöglicht eine intelligente Nachverfolgung. Der technischen Konzeption liegt die Kombination von Informationen aus Kameras und Sensoren zugrunde – von der Sammlung, Auswertung und Analyse der Daten über ihre Verarbeitung und Übermittlung bis hin zur Anpassung verschiedener Prozess- und Informationsstränge aneinander. Im Ergebnis können aus den Datenströmen Systemzustände erkannt und Steuerungsinformationen abgeleitet werden.

Ziel ist die Entwicklung eines hochinnovativen, neuen Standards zur Informationsgewinnung in der Logistik. Durch den Verzicht auf Scan- und Leseprozesse und deren Ersetzung durch die Informationsgewinnung aus bewegten und unbewegten Bildern können effiziente und somit optimale Abläufe gewährleistet werden. In der Abnahme sollen bestehende Probleme wie beispielsweise langsame und kostenintensive Prozesse und unterschiedliche Aussagen der Parteien im Streitfall behoben werden. Außerdem lässt sich das System sowohl zur kontinuierlichen als auch zur bedarfsgerechten Überwachung der technischen Systeme und damit zu deren Instandhaltung nutzen. Denn mit Hilfe von kamerabasierten Analysesystemen sind Störungen, Fehler und andere Abweichungen frühzeitig erkennbar.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl Transportsysteme und -logistik, Clatronic International GmbH, DFO e.V. / DFO Service, DEWIS GmbH, Lufapark AG, Schenker AG, SDZ GmbH, W3Logistics

TRANSPORTLOGISTIK | BILDERKENNUNG | SENSORIK | DATENANALYSE | TRACKING & TRACING

http://effizienzcluster.de/en/leitthemen_projekte/projekt.php?proPid=44

TT- IASA: INTELLIGENTES ASSISTENZSYSTEM ZUR ANLAGENANALYSE



Höhere Anlagenverfügbarkeit, kürzere Wartungszeiträume und Reduzierung ungeplanter Instandsetzungen durch frühzeitiges Erkennen von Anomalien

© inIT_Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Durch wachsende Komplexität und Vernetzung von Anlagen, kann sich insgesamt auch die Anzahl der Fehlerquellen wie z.B. der Verschleiß von Sensoren erhöhen. So können beispielsweise Fehler im Zeitverhalten von Kenndaten auftreten, die wiederum zu langen Stillstandszeiten sowie damit einhergehenden hohen Kosten führen können. Um eine möglichst störungsfreie Produktion ohne lange Stillstandszeiten zu realisieren und einen hohen Qualitätsstandard und Energieeffizienz garantieren zu können, wurden in dem Projekt neue entwickelte Methoden der Automatisierungstechnik und der industriellen Informationstechnik in der Praxis umgesetzt. Dabei sind die Überprüfung der korrekten Funktionalität, die Fehlersuche, das frühzeitige Erkennen von Anomalien und insbesondere die Diagnose und das Monitoring des zugrundeliegenden physikalischen Prozesses von entscheidender Bedeutung. Heutige, meist schwellwertbasierte Verfahren zur Anomalieerkennung sind oftmals auf einzelne Anlagenkomponenten beschränkt. Dadurch werden schleichende, auf zukünftige Probleme hindeutende Verhaltensänderungen, oft erst zu spät erkannt. Dies führt u.U. zu hohen Wartungskosten und längeren Ausfallzeiten.

Das it's OWL-Transferprojekt TT-IASA setzt mit neuen Verfahren der modellbasierten Anomalieerkennung an. Abweichungen vom Idealverhalten der Anlage werden so frühzeitig erkannt, so dass Ausfallzeiten und hohe Wartungskosten vermieden werden können.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

inIT Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo, Jowat SE

INTELLIGENTE ASSISTENZSYSTEME | ANOMALIEERKENNUNG | ANLAGENANALYSE | PREDICTIVE MAINTENANCE | CONDITION MONITORING

Kontakt: Prof. Dr. Oliver Niggemann; inIT Hochschule Ostwestfalen-Lippe Lemgo

UNI PROPA: ENTWICKLUNG EINES UNIVERSELLEN PROZESS-OPTIMIERUNGSASSISTENTEN FÜR DEN PRODUZIERENDEN MITTELSTAND

Datengetriebene Prozessmodellierung: Komplexe Produktionsprozesse werden aufgrund der Daten analysiert und für online Überwachung, Vorhersage und Optimierung genutzt

Ein zentrales Element der vierten industriellen Revolution ist eine weitreichende Modularisierung und Wandelbarkeit von Produktionssystemen mit dem Ziel der „Losgröße 1“. Damit soll es möglich werden, Produktionssysteme schnell auf neue Produkte und/oder Produktvarianten umzustellen und eine vollautomatisierte Fertigung sehr individueller Produkte zu realisieren. Eine zentrale Herausforderung dabei ist es, die Produktionssysteme nach dem Umbau effizient zu parametrisieren und zu optimieren, um geforderte Zielfunktionen wie Ressourcenverbrauch (z.B. Energie), Maschinentakt/ Durchsatz (produzierte Einheiten pro Stunde) und Qualität zu erreichen. Um die genannten Herausforderungen anzugehen, wird in dem Projekt ein Assistenzsystem zur automatischen Prozessoptimierung entwickelt. Mit Algorithmen aus den Bereichen Statistik, DataMining und künstlicher Intelligenz lassen sich Maschinenverhalten auf Basis von vorhandenen Daten der Produktion gelernt werden. Der Algorithmus erlaubt es, alle für die Optimierung benötigten Informationen wie z.B. die physikalischen Eigenschaften des Produktes, produktspezifische Randbedingungen automatisch zu modellieren. Des Weiteren ist er in der Lage, die entstandenen Modelle dynamisch im Betrieb an unterschiedliche Produktionsbedingungen anzupassen. Aus diesen Daten lassen sich Zusammenhänge der Produktion, Fehlermuster und Optimierungspotenziale ableiten. Diese können den Anlagenbetreibern direkt und jederzeit in die Lage versetzen den kompletten Prozess zu überwachen.

Ziel von Uni PrOpA ist es, besonders kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ein einfaches Werkzeug zur Überwachung und Optimierung ihrer Maschinen zu bieten. Von der Datenaufnahme aus der Maschinensteuerung, bis zur intelligenten Auswertung wird die gesamte digitale Kette in diesem Projekt abgebildet.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Resolto Informatik GmbH, Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation IOSB-INA, Institut für angewandte Informationstechnologie inIT, Wago Contact SAS, Miele & Cie. KG

ASSISTENZSYSTEME | INTELLIGENTE AUTOMATION | BIG DATA | DATENERFASSUNG -UND INTEGRATION | OPTIMIERUNG | MODELLIERUNG | SIMULATION

Kontakt: Jens Eickmeyer; E-Mail: jens.eickmeyer@iosb-ina.fraunhofer.de

VUZIX M 100: INDUSTRIELL NUTZBARE DATENBRILLE



Datenbrille für die industrielle Anwendung, z. B. den Einsatz in der Kommissionierung

© Vuzix m 100

Die Vuzix M100 Smart Glasses ist ein System, das mithilfe eines in eine Brille integrierten Displays in der Lage ist Informationen im Sichtfeld des Trägers anzuzeigen. Durch unterschiedliche Aufnahme-Funktionen, WLAN-Fähigkeit und der Anwendbarkeit individualisierter Apps kann die Brille an eine große Bandbreite an Anwendungsszenarien angepasst werden. Im Zusammenhang mit einer Kommissionierplattform ergibt sich z. B. eine umfangreiche Kommissionierlösung.

Durch die Datenbrille können Informationen bedarfsorientiert angezeigt werden. Dadurch können die Produktivität erhöht, Fehlerraten gesenkt und Mitarbeiter mit passenden Informationen versorgt werden.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Vuzix Corporation, Rochester, USA

PRODUKTION | KOMMISSIONIERUNG | AUGMENTED REALITY | ASSISTENZSYSTEM

<https://www.vuzix.com/Products/m100-smart-glasses>

XPICK: VISUELL UNTERSTÜTZENDE KOMMISSIONIERLÖSUNG



Innovative, visuell unterstützte Kommissioniersoftware für den Einsatz von erweiterter Realität mit Datenbrillen

© Ubimax GmbH xPick

Der Anbieter stellt seine Anwendung folgendermaßen vor:

xPick ist eine innovative "pick-by-vision" Kommissionierlösung für die Nutzung von Augmented-Reality-Brillen. Sowohl die manuelle Kommissionierung als auch Warenein- und -auslagerung, Sortierung von Waren sowie Inventur und Fehlmengen-Management werden unterstützt. xPick ermöglicht eine Kommissionierung, bei der beide Hände frei bleiben – die Geschwindigkeit steigt und Fehler werden reduziert. Durch Zusatzmodule zur Gewichtsüberprüfung, Barcode-Scan, Lokalisierung, RFID oder mit Hilfe von Sprachprüfziffern lassen sich Fehlerraten weiter reduzieren. Dank der umfangreichen Anpassungsoptionen und dem vollständigen Verzicht auf Elektronik in der Umgebung (außer WLAN) ist xPick sehr flexibel.

BETEILIGTE UNTERNEHMEN UND FORSCHUNGSPARTNER:

Ubimax GmbH, Bremen

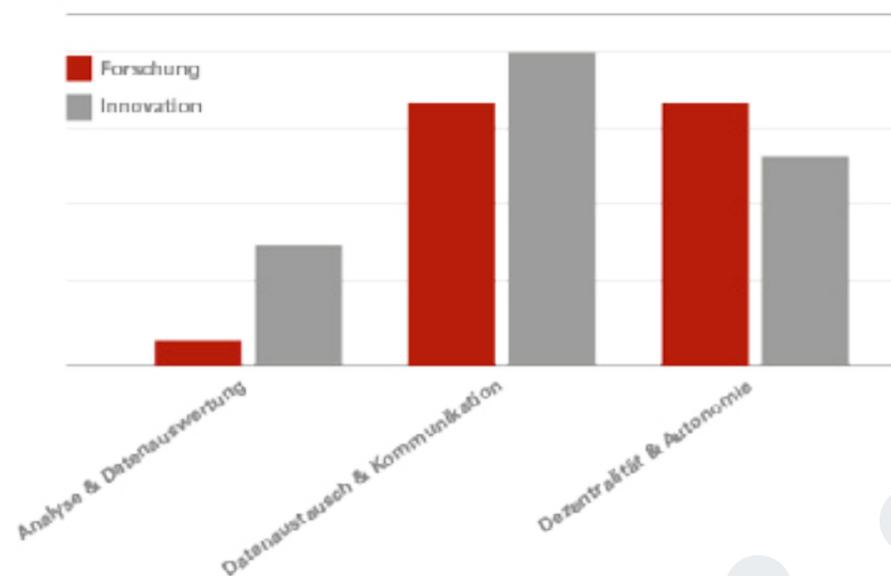
KOMMISSIONIERUNG | SOFTWARE | AUGMENTED REALITY | ASSISTENZSYSTEM

<http://ubimax.de/index.php/de/products#solutions>

AUSBLICK INDUSTRIE 4.0-LÖSUNGEN SIND IM MARKT ANGEKOMMEN

„Industrie 4.0 ist bislang nur ein Forschungsthema“: Diese Einschätzung hört man von Vertretern kleiner und mittlerer Unternehmen immer wieder bzw. immer noch. Die Rückschau auf die Steckbriefe in der vorliegenden Broschüre vermittelt ein anderes Bild. Industrie 4.0 ist schon im Einsatz (s. Abbildung) – es ist an der Zeit, sich darauf einzulassen. Unternehmen sollten sich daher nicht von den komplexen Innovationsvorhaben in Großkonzernen oder zunächst schwer fassbaren Forschungsvorhaben irritieren oder abschrecken lassen. Im Gegenteil: Auch in diesen Projekten finden sich immer wieder klar abgegrenzte Bausteine, die KMU für sich nutzen können. Digitalisierung und Industrie 4.0 können auch durch kleine Lösungen umgesetzt werden – schneller und einfacher als gedacht.

Forschung und Innovation auf dem Weg der Digitalisierung



© Fraunhofer IML Bei Industrie 4.0-Lösungen im Bereich Dezentralität und Autonomie (Stufe 4) überwiegt die Forschung, in den Bereichen Datenaustausch und Kommunikation (Stufe 3) sowie Analyse und Datenauswertung (Stufe 2) wurde die Forschung vom Markt (Innovationen) überholt. Das zeigt die Einordnung der Projektsteckbriefe aus diesem Report in die Evolutionsstufen der Digitalisierung. Forschungsprojekte und Innovationen decken oftmals mehrere Stufen ab und wurden entsprechend gezählt.

Nutzen Sie Ihre Vorteile! *Digital in NRW - Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand* unterstützt Ihr Unternehmen bei der Digitalisierung von Produkten, Produktion und Prozessen mit

- Informationsgesprächen,
- Demonstrationsveranstaltungen,
- Qualifizierungs- und Konzeptionsmaßnahmen und
- Maßnahmen zur Umsetzung.

Gerade KMU besitzen gegenüber Konzernen in Sachen Digitalisierung und Industrie 4.0 einen wesentlichen Vorteil: Sie sind aufgrund der Unternehmensgröße und flacher Hierarchien in der Lage, schneller auf Veränderungen zu reagieren.

Sollten Sie bereits konkrete Umsetzungsideen oder Entwicklungen haben und dafür noch einen geeigneten Forschungspartner suchen, der Sie bei der weiteren Ausarbeitung Ihrer Idee unterstützt, können Sie unsere Kompetenzvermittlung in Anspruch nehmen! Die Kompetenzvermittlung dient dazu KMU mit konkreten Ideen mit thematisch passenden Forschungseinrichtungen in Kontakt zu bringen, um Ihre Idee mit Hilfe der Ressourcen der Forschungseinrichtungen schnell auf einen erfolgreichen Weg zu bringen.



© Roland Kentrup Praktische Forschung am Fraunhofer IML

FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSREPORT

Blieben Sie auf dem neusten Stand der Innovation mit unserem Forschungs- und Innovationsreport. Auf unserer Website finden Sie aktuelle Informationen und im nächsten Jahr erscheint der Forschungs- und Innovationsreport 2017 von Digital in NRW - Das Kompetenzzentrum für den Mittelstand.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website:
www.digital-in-nrw.de



© Starship Technologies

UNSER PARTNER-NETZWERK

IMPRESSUM

Herausgeber

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund
Geschäftsstelle
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4
44227 Dortmund

Tel.: 0231 9743-611

E-mail: info@digital-in-nrw.de

Web: www.digital-in-nrw.de

Autoren

Phil Hermanski,
Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund
Tel.: 0231 9743-410
E-mail: phil.hermanski@iml.fraunhofer.de

Matthias Parlings,
Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund
Tel.: 0231 9743-414
E-mail: matthias.parlings@iml.fraunhofer.de

Redaktion

Silke Bruns

Satz und Layout

Britta Scherer,
Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund

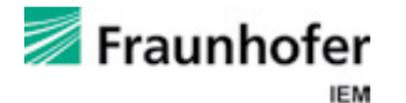
Rheinland



Metropole Ruhr



OstWestfalenLippe



Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



Bildrechte:

Titel: links: © Fraunhofer IML, rechts: © Fraunhofer IPT,
unten: © Fraunhofer IML

Seite 1: © Digital in NRW
Seite 2: © Starship Technologies Autonomer Lieferroboter
Seite 4: © Fraunhofer IML Kommissionieren mit Augmented Reality
Seite 5: © Fraunhofer IML Evolutionsstufen der Digitalisierung
Seite 7: © Fraunhofer IML ZFT-Halle: Zellulare Fördertechnik mit autonomen Fahrzeugen
Seite 9: © Fraunhofer IEM Augmented Reality
Seite 10: © ActiveAssist
Seite 11: © AGATA
Seite 12: © istock, maya, Fraunhofer IEM
Seite 13: © Beacons4Production
Seite 14: © Fraunhofer IML Fliegender Bin:Go
Seite 15: © Fraunhofer IML Bricks
Seite 16: © Fraunhofer IML Coaster
Seite 17: © Still Cubexx
Seite 18: © Fraunhofer IML Data Birds
Seite 21: © fotolia
Seite 22: © CLAAS
Seite 23: © EnABLE KMU
Seite 24: © FASIM XL
Seite 25: © Flexlog GmbH Gebhardt Flexconveyor
Seite 27: © Fraunhofer IEM
Seite 28: © Fraunhofer IML Hub to move

Seite 29: © Würth Industrie Service GmbH & Co. KG INBIN
Seite 30: © Fraunhofer IML iDisplay
Seite 31: © Still GmbH Still iGo Neo
Seite 32: © INASCloud
Seite 33: © Inluma
Seite 35: © inIT
Seite 36: © DMG MORI
Seite 38: © Fraunhofer IPT
Seite 39: © Fraunhofer IML Locative
Seite 40: © Heinz Nixdorf Institut
Seite 41: © Myfoam.net
Seite 42: © Cobago, Fotolia 2016 Cobago Service Cockpit
Seite 43: © Oculavis
Seite 44: © SmarPro
Seite 45: © Fraunhofer IML Projektlogo SOFIA
Seite 46: © SOPHIE
Seite 47: © synchroTecS
Seite 48: © Cobago 2016 Testing Cockpit
Seite 49: © TILO
Seite 50: © inIT_Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Seite 52: © Vuzix m 100
Seite 53: © Ubimax GmbH xPick
Seite 54: © Fraunhofer IML
Seite 55: © Roland Kentrup Praktische Forschung am Fraunhofer IML
Seite 56: © Starship Technologies

Das Vorhaben „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Dortmund“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Förderschwerpunkt „Mittelstand-Digital“ gefördert. Projektpartner sind das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und die Effizienz Cluster Management GmbH in Dortmund, die Fraunhofer-Einrichtung für Entwurfstechnik Mechatronik IEM in Paderborn, das Fraunhofer-Anwendungszentrum Industrial Automation in Lemgo, der Software Innovation Campus Paderborn der Universität Paderborn, die AG Kognitronik und Sensorik und das Forschungsinstitut für Kognition und Robotik der Universität Bielefeld, die Hochschule Ostwestfalen-Lippe und das Forschungsinstitut für Rationalisierung FIR sowie das Werkzeugmaschinenlabor WZL an der RWTH Aachen.



www.digital-in-nrw.de