

Ausgabe 2019

logged in

DAS MAGAZIN FÜR DIE
SOCIAL NETWORKED INDUSTRY



Exoskelette versprechen Entlastung bei schweren körperlichen Arbeiten

- **Drohenschwärme & Co.:** Demonstratoren machen die Zukunft der Logistik erlebbar
- **Transferprojekte:** So arbeiten Mensch und Technik im Team
- **Workplace Innovation:** Mehr Akzeptanz für neue Technologien

Je flexibler die
Prozesse, desto flexibler
die Organisation

Von Arbeitszeitmodell bis Pausenmanagement: Wie das intelligente Regal den Menschen unterstützen kann



INNOVATIONSLABOR
Hybride Dienstleistungen
in der Logistik



01 editorial



Liebe Freunde und Kollegen,

REGALE KOMMUNIZIEREN mit dem Menschen und erkennen, wer vor ihnen steht, Algorithmen planen spielerisch die Maschineninstandhaltung, intelligente Container und Paletten verhandeln autonom, routen sich selbst zum Empfänger und lösen Bezahlvorgänge aus. Künstliche Intelligenz wird unser aller Leben so grundlegend verändern wie die Einführung des Automobils, des Computers oder des Smartphones.

Die Potenziale sind immens und werden abseits des Sichtbaren alles durchdringen – von der einzelnen Maschine über die Fabrik bis hin zu globalen Wertschöpfungsnetzwerken. Schwärme autonomer Fahrzeuge in den Fabriken zeigen bereits heute beispielhaft, dass und wie Wertschöpfungsketten in Zukunft funktionieren. Künstliche Intelligenz wird ohne Zweifel zum strategischen Wettbewerbsvorteil der Zukunft. Ihr Einsatz entscheidet künftig darüber, wie erfolgreich Unternehmen am Markt agieren werden, aber auch über den Erfolg des Wirtschaftsstandorts Deutschland im Wettbewerb der Globalisierung.

Die Logistik wird zu den ersten Branchen gehören, in denen sich KI-Verfahren massenhaft durchsetzen werden. Warum gerade die Logistik, werden sich einige fragen. Die Antwort ist einfach: weil sie komplett »algorithmierbar« und wie kaum eine andere Branche hochgradig standardisiert ist.

Zentrale Voraussetzung ist, dass sich die Wirtschaft von den herstellerebenen Systemen des Silicon Valleys löst und in eine offene und föderale Daten- und Plattformökonomie der kommenden Silicon Economy einsteigt, in der Menschen, Unternehmen, autonome Fahrzeuge und IoT-Devices miteinander interagieren.

Es ist unser Ziel und zugleich eine Jahrhundertchance, eine vollständige Umgebung für diese neue Silicon Economy zu schaffen.

Gestalten Sie diese neue Welt mit. Anregungen und Praxisbeispiele, neue Demonstratoren und Projekte, die auf die Silicon Economy einzahlen, finden Sie in der neuen Ausgabe der »logged in«.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihr

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel,

Geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer IML

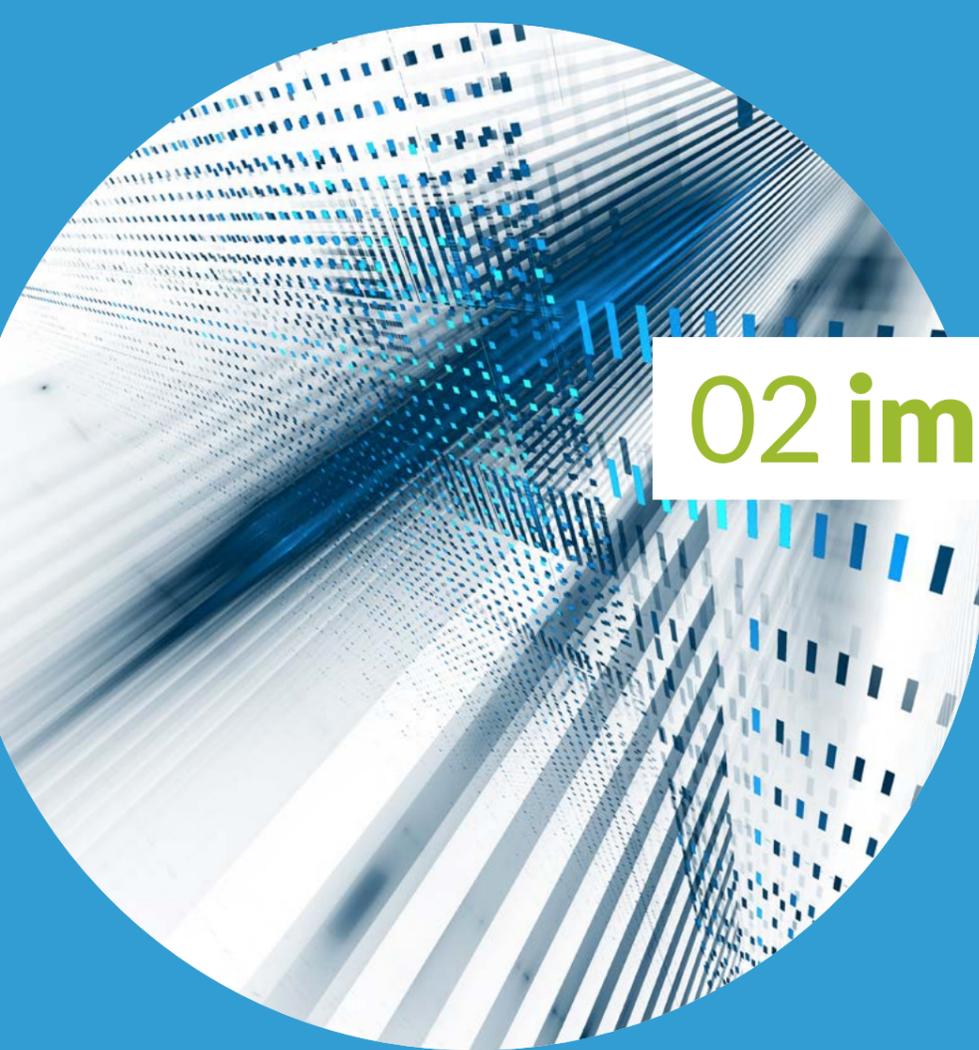


Mehr über die Potenziale der Silicon Economy sowie Initiativen zur Realisierung von Verfahren Künstlicher Intelligenz (KI) erfahren Sie hier.




Wenn Maschinen Verträge schließen: Grundlagen, Potenziale Anwendungsfelder von Blockchain und Smart Contracts betrachtet das Whitepaper »Blockchain und Smart Contracts« in der Reihe »Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management, Ausgabe 10.





02 impulse

Je flexibler die Prozesse, desto flexibler die Organisation

Digitale Lösungen zur Arbeitsorganisation dienen dazu, die neue Form der Zusammenarbeit von Mensch und Technik in der Social Networked Industry für die Mitarbeiter so unkompliziert und natürlich wie möglich zu gestalten. Im Fokus steht die Entwicklung eines »intelligenten Regals«, das mit dem Menschen kommuniziert und sein Stresslevel erkennt. Die Wirtschaft ist bereits hochgradig daran interessiert, das in der Entwicklung befindliche Produkt zu testen.

Arbeitsorganisation gilt heute vielfach als Schlüsselkomponente für den Erfolg von Industrie 4.0. Der Mensch muss hier – wie auch bei der Entwicklung hybrider Dienstleistungen im Innovationslabor – einmal mehr im Fokus stehen. Als »kognitiver Alleskönner« ist er in der Arbeitswelt der Zukunft unersetzbar. Deshalb gilt es, sich auch bei der Organisation von Arbeit in einem flexiblen technologischen Umfeld auf seine Fähigkeiten und seine Bedürfnisse einzustellen. Eine der zentralen Forschungsfragen lautet daher: Wie lässt sich die Arbeitsorganisation so gestalten, dass sich Produktivität und Zufriedenheit der Mitarbeiter unter Berücksichtigung ihres individuellen körperlichen und geistigen Leistungsvermögens verbessern?

Bei der Entwicklung neuer Lösungen zur Arbeitsorganisation in der Social Networked Industry sind digitale Technologien längst nicht mehr wegzudenken. Zwar weisen Arbeitsforscher und Soziologen sicherlich nicht zu Unrecht darauf hin, dass die immer ergonomischere Mensch-Technik-Interaktion erst zu jener Verdichtung von Arbeit führt, die überhaupt eine neue Arbeitsorganisation

kungen. Mitarbeiter fallen aus – oder sind so frustriert, dass sie dem Unternehmen den Rücken kehren. Diese Problematik lässt sich in der Logistik vornehmlich in der Intra-logistik beobachten. Dabei zeigen sich übrigens deutliche Parallelen zur aktuellen Situation in der Pflege.

Intelligentes Regal organisiert Arbeit digital

Wenn in der Logistik heute die Rede vom intelligenten Regal ist, dann als Baustein eines modernen Warenmanagements. Regale »melden« sich, wenn Waren fehlen, bestellen eigenständig Nachschub und füllen sich so selbst wieder auf. Die Forscher im Innovationslabor Hybride

» Bei der Entwicklung neuer Lösungen zur Arbeitsorganisation in der Social Networked Industry sind digitale Technologien nicht mehr wegzudenken.

Andreas Nettsträter

erforderlich macht. Gleichwohl ist die Digitalisierung der Arbeitsorganisation eine logische Konsequenz der Social Networked Industry – immer unter der Maßgabe einer menschengerechten Gestaltung.

Tatsache ist: Arbeitszeit- und Pausenmodelle werden sich (nicht nur) in der Social Networked Industry verändern müssen. Schon heute lassen Mitarbeiter in Logistik und Produktion beispielsweise Pausen ausfallen, unterbrechen sie oder nehmen sie zu spät, weil sich ihre Arbeit verdichtet hat oder weil die Anforderungen an die Arbeit – insbesondere in informatorischer und damit psychischer Hinsicht – gestiegen sind. Die Folgen reichen von kurzfristigen negativen körperlichen und mentalen Beanspruchungen über Unfälle bis hin zu einem steigenden Risiko für Erkran-



Den kompletten Beitrag finden Sie im Internet:



Dienstleistungen in der Logistik entwickeln nun jedoch ein intelligentes Regal als Herzstück der Arbeitsorganisation. Dieses Regal wird dafür sorgen, dass Arbeit flexibler organisiert werden kann, indem der Mensch – als Dirigent des Systems – flexibler arbeiten kann.

Zu den Hauptfunktionen des intelligenten Regals wird die Erkennung von Mitarbeitern und die Kommunikation mit den Mitarbeitern gehören. Regal und Mitarbeiter werden sich dabei über ein Display, über Gesten und auch mittels natürlicher Sprache verständigen können. Insbesondere geht es darum, dass das Regal das Stresslevel jedes Mitarbeiters erkennen kann. Danach sollen Pausen individuell

und auf physiologischen Stressparametern basierend empfohlen werden.

Konkret wird das Regal mit Kameras, Sensoren oder Mikrofonen sowie die Mitarbeiter mit entsprechenden digitalen Helfern ausgestattet. Damit lassen sich Parameter wie Schweiß, Puls oder Blutdruck – und damit die physische und psychische Belastung – messen. Die Systeme sollen eine gewisse Intelligenz erhalten, um die verschiedenen Parameter zu gewichten. Auch hier ist die Logistik ganz nah bei der Pflege.

Neben Müdigkeitswarnungen – wie sie heute schon aus dem Automobilsektor bekannt sind – sollen die Systeme aber auch konkrete Empfehlungen für die weitere Arbeitsorganisation aussprechen können. Dabei geht es beispielsweise um den Einsatz von Arbeitshilfsmitteln wie Exoskeletten, die im Innovationslabor ebenfalls heute schon in verschiedenen Studien erprobt werden.

Namhafte Unternehmen sind interessiert

Mit dem intelligenten Regal erfolgt so im Rahmen der Projektverlängerung des Innovationslabors bis Ende 2020 ein wichtiger Brückenschlag von der Entwicklung von menschengerechten Hightech-Lösungen für effiziente Arbeitsprozesse hin zu Produkten für eine humanzentrierte digitale Arbeitsorganisation. Namhafte Unternehmen haben bereits ihr Interesse an den digitalen Lösungen zur Arbeitsorganisation signalisiert und wollen den Technologie-Demonstrator im betrieblichen Umfeld testen. Eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung des Systems in die Praxis wird ein vertrauensvoller und geschützter Umgang mit den gewonnenen Daten der Mitarbeiter sein, gerade im Hinblick auf die Gesundheitsdaten. Dabei ist sicherzustellen, dass die Werte das Umfeld nicht verlassen und nicht an ein zentrales System weitergegeben werden. <



Über den Autor

Andreas Nettsträter, Abteilung Strategische Initiativen am Fraunhofer IML, zeichnet für Netzwerkmanagement und Wissenstransfer im Innovationslabor verantwortlich.



Stichwort
Exoskelett: Die außenliegenden Stützstrukturen können Menschen im logistischen Umfeld vor allem bei der manuellen Lasthandhabung sowie der Überkopparbeit entlasten. Bislang sind jedoch nur wenige Exoskelette für den industriellen Einsatz zertifiziert.



INNOVATIONSLABOR FORSCHT BIS ENDE 2020 WEITER

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat Anfang des Jahres die Verlängerung des Großforschungsprojekts bewilligt.

Das vom BMBF mit 10 Millionen Euro geförderte Innovationslabor startete Mitte 2016 und war zunächst auf eine Laufzeit von drei Jahren ausgelegt. Nun können die Forschungsarbeiten bis Ende 2020 weiterlaufen, die Mittel wurden um rund zwei Millionen Euro aufgestockt. »Bislang lag unser Fokus auf der Erprobung neuartiger Mensch-Technik-

Kollaborationen und der Vernetzung der einzelnen Teilnehmer«, so der Leiter des Innovationslabors Arkadius Schier. »Durch die aktuellen Forschungsergebnisse ist es uns aber möglich geworden, nun auch Fragestellungen der übergeordneten Arbeitsorganisation zu betrachten und vor allem auch praktisch erproben zu können.« Vor diesem Hintergrund wird die Forschungsarbeit in der Verlängerung um zwei neue Arbeitspakete erweitert. Dabei geht es zum einen um interaktive Arbeitssysteme, in denen Mensch und Technik logistische und

produktionstechnische Aufgaben in einem sozialen Netzwerk bewältigen, zum anderen um – auch indirekte – Kommunikationstechniken zwischen Mensch und Maschine auf Basis von Smart Services. Beide Arbeitspakete sind stark miteinander vernetzt. Parallel zur Verlängerung des Forschungsprojekts werden die Infrastruktur und die Mensch-Technik-Demonstratoren in den beiden im Rahmen des Innovationslabors aufgebauten Versuchshallen – dem Forschungs- und dem Anwendungszentrum – für weitere Experimente und Untersuchungen genutzt.

Mehr Akzeptanz für neue Technologien mit »Workplace Innovation«

Die niederländische Logistikbranche gilt als extrem produktiv und innovativ, doch sie steht vor großen Herausforderungen. Seit einigen Jahren wird daher massiv in Technologieprogramme investiert. Als Ansatz zur erfolgreichen Einführung neuer Technologien empfiehlt sich dabei die sogenannte »Workplace Innovation« (WPI).

WPI legt einen Schwerpunkt auf die Konzeption und Einführung von Handlungsweisen bzw. einer Kombination von Aktivitäten, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entweder strukturell (durch Arbeitsteilung) oder kulturell (durch Empowerment) dazu befähigen, sich in organisationale Veränderungen und Erneuerungen einzubringen und im Ergebnis die Qualität des Arbeitslebens und die Organisationsleistung zu verbessern. WPI-Forscher gehen von der Grundidee aus, dass »Mitarbeiter unser wertvollstes Kapital sind«. Arbeitsprozesse und HR-Praktiken sollten so organisiert sein, dass Mitarbeiter von einer höheren Qualität des Arbeitslebens profitieren und Organisationen eine höhere Leistung erzielen. In diesem Sinne kann WPI als »Best-Practice-Ansatz« verstanden werden.

Fünf Pfade für eine erfolgreiche Einführung

Grundsätzlich gibt es nicht nur einen Weg, als Unternehmen WPI einzuführen bzw. zu praktizieren. Forscher haben jedoch fünf idealtypische Pfade identifiziert:

- **Topmanagementgesteuerte WPI.** Die WPI-Initiative geht vom Topmanagement aus. Die Maßnahmen werden jedoch unter Beteiligung der Beschäftigten umgesetzt und von diesen unterstützt. In diesen Fällen zeigen die Mitarbeiter dann auch das angestrebte Innovationsverhalten.
- **Autonomiebasierte WPI.** Dieser Pfad wird von Unternehmen eingeschlagen, die zur Sicherung ihrer Zukunft ihre Organisationsautonomie nutzen, um WPI-Maßnahmen zu entwickeln. Gleichzeitig verfügen die Beschäftigten über ein hohes Maß an Autonomie und haben die Möglichkeit zur Partizipation. In erster Linie geht es darum, die Zukunftsfähigkeit und die Existenz des Unternehmens zu sichern – und nicht etwa um ein Organisationsmodell, das höchste Leistungsqualität oder höchste Qualität des Arbeitslebens anstrebt.
- **Integrale WPI.** WPI-Maßnahmen werden in dieser Konfiguration von unten nach oben (»Bottom-up«) mit Hilfe der Mitarbeiter eingeleitet und stattdessen diese mit Möglichkeiten und Fähigkeiten für innovatives Verhalten aus. Die Organisation besitzt Spielräume für eigene



Entscheidungen und favorisiert eine begrenzte Arbeitsteilung. Strukturelle und verhaltensbezogene Elemente werden integriert.

- **Beschäftigtengetriebene WPI.** Bei dieser Lösung wird die WPI im Wesentlichen von unten nach oben initiiert und partizipativ umgesetzt. Die Organisation besitzt Spielraum für eigene Entscheidungen und lässt Mitarbeitern gleichzeitig Raum zur Teilnahme an der Entwicklung des Organisationsmodells.
- **Innovationsverhaltensgetriebene WPI.** Unternehmen, die diesen Weg zu WPI wählen, präferieren eine begrenzte Arbeitsteilung und ermöglichen den Mitarbeitern, sich innovativ zu betätigen, bzw. sie geben Freiraum für innovatives Verhalten (z. B. proaktive Entwicklung neuer Ideen, Risikobereitschaft bei der Entwicklung neuer Lösungen). An der Entwicklung des Organisationsmodells nehmen die Beschäftigten jedoch nicht teil. <

Über die Autoren

Steven Dhondt (Foto) ist Mitarbeiter der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung, kurz TNO. Weitere Autoren sind Paul Preenen, Peter Oeij, Katarina Putnik, Wouter van der Torre und Ernest de Vroome.



Den kompletten Beitrag finden Sie im Internet:



JE HETEROGENER DIE ARTIKEL, die in einer Kartontage verpackt werden müssen, umso komplexer die Aufgabe: Der digitale Verpackungsassistent »passt« führt den Mitarbeiter – hier Entwickler Benedikt Mättig – durch den Verpackungsprozess.



LICHT- UND FARBSIGNALE ZEIGEN dem Mitarbeiter an, wie er die Artikel in einem Karton so platzsparend wie möglich verpackt. Das einfache und günstige System bietet eine individuelle und effektive Unterstützung für den Mitarbeiter. Es erleichtert die Einarbeitung und trägt zur Minimierung von Stress bei.



Auf der Suche nach dem Geschäftsmodell 4.0

Unternehmen können das volle Potenzial der Digitalisierung erst dann ausschöpfen, wenn sie innovative digitale Produkte und Services mit neuen, werthaltigen Geschäftsmodellen versehen.



Den kompletten Beitrag finden Sie im Internet:



Wenn es um digitale Geschäftsmodelle geht, fallen oft die Namen von Unternehmen wie Airbnb oder Uber, die bestehende Märkte komplett verändert haben. Ihnen ist es sogar gelungen, ohne ein eigenes physisches Produkt eine ganze Branche zu revolutionieren. Andere Unternehmen dagegen haben ursprünglich physische Produkte wie Musik-CDs, Bücher oder Videokassetten als digitale Produkte auf Plattformmärkten immer und überall verfügbar gemacht, damit aber ebenfalls einen komplett neuen Markt begründet. Tatsächlich kann sich dem Wandel in der Wertschöpfung heute niemand mehr entziehen. Das gilt insbesondere auch für die technologischen Neuerungen durch Industrie

4.0: Einer Studie der Wirtschaftsberatungsgesellschaft McKinsey zufolge erwarten immerhin 80 Prozent aller Unternehmen dadurch einen Einfluss auf ihr eigenes Geschäftsmodell.

Serviceanbieter statt Hardwarelieferant

Allerdings findet eine strukturierte Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen im unternehmerischen Alltag – trotz der hohen Relevanz für den Unternehmenserfolg – nur selten statt. Dabei bietet sich gerade gewachsenen Unternehmen im Rahmen der Digitalisierung die Chance, auf der Basis etablierter erfolgreicher Produkte neue Dienstleistungen und damit neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Im Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik zeigen die Wissenschaftler anhand verschiedener Showcases entlang der Supply Chain auf, wie sowohl bestehende als auch neue technische Lösungen mit zeitgemäßen Dienstleistungen kombiniert werden können. Bereits während dieses Entwicklungsprozesses muss über praktikable Geschäftsmodelle nachgedacht werden. Ein gutes Beispiel dafür ist das »passt«-System – eine digitale Unterstützung für Mitarbeiter in der Intralogistik, das im Innovationslabor entwickelt wurde. Der Packassistent (kurz: »passt«) zeigt dem Mitarbeiter die vorgesehene Verpackungsposition von Artikeln innerhalb einer Versandkartontage mit Hilfe von LED-Streifen an. In Kombination mit der Software PUZZLE®, die ein Packschema bereitstellt, das entweder bereits vorliegt oder dynamisch durch einen Optimierungsalgorithmus erzeugt werden kann, lässt sich die Beladung von Paletten und Versandkartons zudem weiter optimieren.

Noch existiert der Verpackungsassistent nur als Prototyp. Die Forscher des Innovationslabors schlüpfen jedoch in die Rolle eines zukünftigen Anbieters. Damit dieser das Leistungsversprechen des neuen Systems tatsächlich einlösen kann, muss er eine aktive Qualitätskontrolle der Prozesse beim Kunden betreiben. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich als Geschäftsmodell ein Ansatz, bei dem der Hersteller nicht als Hardwarelieferant, sondern als

Serviceanbieter in den Markt eintritt. Im Zeitalter der Digitalisierung basieren immer mehr Geschäftsmodelle auf diesem Prinzip.

Mieten statt kaufen

Dabei kommen mehrere Modelle infrage: das Abonnement mit monatlicher Gebühr oder Pay-per-Use, d. h. der Kunde zahlt nur, wenn er das System nutzt, evtl. auch abhängig von der Größe der Verpackung oder dem Gewicht der Ware. Weil der Gewinn solcher Lösungen insbesondere in der Software liegt, könnte ein »passt«-Anbieter die (kostengünstige) Hardware – den LED-Rahmen – an den Kunden verkaufen und die entsprechende Software vermieten. Tatsächlich könnte aber auch das Gesamtsystem vermietet werden. Durch den Wegfall der Beschaffungskosten ließe sich zudem die Hemmschwelle potenzieller Kunden einmal mehr senken. Beide Varianten versprechen den Kunden gleichermaßen eine wirtschaftlich rentable und technisch zuverlässige Lösung. <



Mit »Rent Instead of Buy« bezeichnet man ein entgeltliches, temporäres Nutzungsrecht, »Pay-per-Use« meint eine nutzungsabhängige Vergütung.



Über die Autorin

Ellen Sünkeler vom Fraunhofer IML ist im Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik für Kommunikation und Marketing zuständig.

03 innovationen

Transferprojekte bringen Mensch und Technik zusammen

In der Social Networked Industry arbeiten Mensch und Technik im Team. In drei Transferprojekten des Innovationslabors haben Unternehmen jetzt einmal mehr ausloten können, wie dies ganz praktisch aussieht. Dabei zeigt sich: Die Akzeptanz der Beschäftigten für digitale Assistenten ist hoch – und der Effizienzgewinn für das Unternehmen auch.

Virtuelle Realität schult Mitarbeiter besser

1 Gewerbliche Mitarbeiter im Lager werden heute in der Regel mit klassischen »Frontal-Schulungen« auf neue Kommissionierungsmethoden vorbereitet: Ein Referent erklärt den groben Ablauf eines Systems, übt mit den Mitarbeitern am Beispiel die zugehörigen Befehle. So auch bei Einführungen des Pick-by-Voice-Systems des Dortmunder Intralogistik-Systemhauses **proLogistik**. »Das Unternehmen hatte jedoch großes Interesse daran, die Schulung – passend zum digitalen Produkt – auch digitaler zu gestalten«, erklärt Christoph Schlüter vom Fraunhofer IML, wie es zur Zusammenarbeit mit proLogistik in einem der inzwischen zwölf Transferprojekte des Innovationslabors (neun abgeschlossene, drei laufende) kam. Vor diesem Hintergrund entwickelten Forscher und Unternehmensvertreter eine Schulung mit einem spielerischen und zugleich wissensvermittelnden Charakter. Dabei zeigte sich: Durch den Einsatz von virtueller Realität und Gamification-Elementen sind die Mitarbeiter motivierter und lernbereiter und die Ergebnisse letztlich besser.

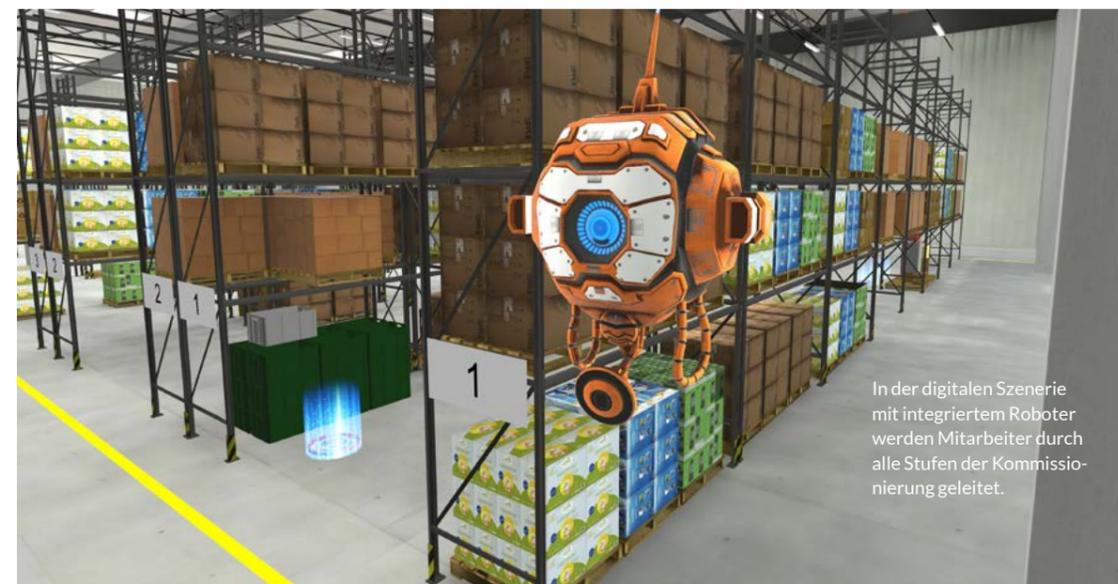
Das von proLogistik entwickelte Pick-by-Voice-System ist ein in der Kommissionierung eingesetztes Assistenzsystem, bei dem der Anwender während aller Prozesse beide Hände frei hat. Dies ist möglich, weil sich das System durch Sprachanweisungen und entsprechendes Audio-Feedback bedienen lässt. Das bedeutet aber auch, dass der Mitarbeiter keinerlei visuelle Informationen und Hilfestellungen

zur Verfügung hat. Dieser Umstand macht gute Schulungen und Betreuung vor und während der Inbetriebnahme unumgänglich, da die Anwender ansonsten unzureichend vorbereitet sind. Im Rahmen des Transferprojekts wurde für die entwickelte digitale Schulung eine digitale Szenerie mitsamt in das Spiel integrierten Roboter aufgesetzt, in der die Mitarbeiter durch alle Stufen der Kommissionierung mit dem System geleitet werden.

Die Probanden, die über unterschiedliche Vorerfahrungen im Umgang mit virtueller Realität und Games verfügten, waren gegenüber der digitalen Schulung grundsätzlich positiv eingestellt. Den Einsatz neuer Technologien hielten sie für notwendig, damit Unternehmen in Zukunft am Markt bestehen können. Die Schulung selbst empfanden sie als angenehm, informativ, lehr- und abwechslungsreich und absolvierten sie hochkonzentriert. »Durch die fordernden, schwungvollen Ansagen des Demonstrators fühlten sich die Mitarbeiter sowohl angeleitet als auch unterstützt«, beobachtete auch Robert Rothbauer, Projektleiter seitens proLogistik. »Der Einsatz spielerischer Elemente kam dabei besonders gut an.« Zudem bewerteten die Mitarbeiter die freie Beweglichkeit innerhalb der virtuellen Spielumgebung sowie die lockere Atmosphäre des Spiels als vorteilhaft. Ein physisches oder psychisches Unbehagen, das bei VR-Neueinsteigern auftreten kann, zeigte sich nicht. Im Ergebnis zogen die Mitarbeiter die digitale Schulung einer Frontal-Schulung eindeutig vor.



proLogistik will den Prototypen für das virtuelle Training jetzt weiter entwickeln und in sein Serviceportfolio aufnehmen.



In der digitalen Szenerie mit integriertem Roboter werden Mitarbeiter durch alle Stufen der Kommissionierung geleitet.

Pflegepersonal kommuniziert mit Krankenhausbett

2 20 Millionen Menschen liegen jedes Jahr in einem der 500.000 Krankenhausbetten in Deutschland. Mindestens 20 Millionen Mal müssen die Betten demnach gereinigt und aufbereitet werden. Pflegepersonal, Medizintechniker und Reinigungskräfte müssen die Prozesse heute noch aufwendig per Telefon oder Mail absprechen – ganz abgesehen davon, dass die Wartung oder Defekte von Betten weiteren Abstimmungsaufwand verursachen. Gemeinsam mit dem Hersteller von Krankenhausbetten **Stieglmeyer** aus dem ostwestfälischen Herford haben Wissenschaftler des Innovationslabors im Rahmen eines Transferprojektes nun ein smartes Label für Krankenhausbetten entwickelt, mit dem die Prozesse in Kliniken erheblich verschlankt werden können. »Statt im Stationszimmer mühsam und händisch einen Arbeitsauftrag zu schreiben, können die Mitarbeiter alle notwendigen Aktionen direkt am Bett auslösen und prüfen«, sagt Marcus Hintze vom Fraunhofer IML, der das Projekt für das Innovationslabor betreut hat. »Dabei entsteht eine neue Mensch-Technik-Interaktion zwischen den Prozessbeteiligten und dem Krankbett im Sinne des Industrie 4.0-Leitgedankens.« Das Smart Label ist ein knapp Smartphone-großes Gerät,



+ Das Unternehmen Stieglmeyer hat die Demonstratoren dem Fachpersonal im Krankenhauswesen bereits auf zwei Messen vorgestellt. Nach Abschluss des Projekts werden sie am Standort des Transfernehmers aufgebaut und getestet.

das am unteren Ende eines Bettgestells befestigt wird. Es visualisiert Informationen wie die Betten-ID, die Patienten-ID oder den Bettenstatus und unterstützt Prüfungs-, Wartungs- sowie Reinigungsprozesse digital. Die Pflegekräfte auf den Stationen können einen Arbeitsauftrag zur Aufbereitung eines Krankbettes direkt am Bett mit wenigen Knopfdrücken tätigen. Über eine App erhalten Transportdienst und Reinigungskräfte die Aufträge. Ein weiterer positiver (Neben-)Effekt für die Krankenhausbetreiber: Der Abruf des Standort eines Bettes ist jederzeit möglich, realisiert durch die Beacon-Technologie. Marcus Hintze: »Tatsächlich gehört die Lokalisierung von Betten und medizinischen Geräten derzeit zu den wichtigsten Handlungsfeldern in Kliniken. Mitarbeiter sind heute vielfach über Gebühr damit beschäftigt, zu wartende und zu prüfende Betten in den Häusern erst einmal zu finden. Dank der Indoor-Ortung entfallen nun lange Suchzeiten und der Bettenbestand wird für die Verantwortlichen im Krankenhaus transparent. Den Mitarbeitern selbst bleibt mehr Zeit für ihre eigentlichen Aufgaben.«

DREI FRAGEN AN ...



Kaspar Wernecke
Geschäftsleitung,
Wilhelm Wernecke GmbH & Co. KG,
Plettenberg

Warum haben Sie sich beim Innovationslabor Hybride Dienstleistungen um die Teilnahme an einem Transferprojekt beworben?

Wir sind ein metallverarbeitendes Unternehmen, das in der dritten Generation existiert und ganz klassisch durch historisches Wachstum geprägt ist. Das betrifft natürlich auch und gerade unseren Maschinenpark. Unser Ziel war es, eine durchgängige Transparenz über aktuelle Material- und Maschinenstatus zwischen Produktion, Logistik und Administration herzustellen. Anfangs erschien uns das wie eine Mammutaufgabe. Mit dem Transferprojekt haben wir jedoch die Chance erhalten, mit überschaubarem Aufwand, geringen Investitionen und der Unterstützung von Profis aus der Wissenschaft eine prototypische Lösung zu entwickeln.

Aus dieser Aufgabenstellung heraus entstand das Transferprojekt »Vernetzte Fertigungssteuerung in einer digitalisierten Metallverarbeitung« ...

Unser Kerngeschäft liegt ja nun eindeutig nicht in der Digitalisierung von Prozessen. Doch im Rahmen dieses Projektes ist es uns gemeinsam mit den Forschern gelungen, die Transparenz und die Kommunikation zwischen Administration und Produktion zu erhöhen – und zwar durch die Einführung von Smart Devices und die Entwicklung eines mit dem datenführenden ERP-System verbundenen logistischen Assistenzsystems. Damit geht auch eine zunehmende Vernetzung der Systeme mit dem Menschen einher. Dies ist für uns

ein wichtiger Schritt zur Sicherung unserer Wettbewerbsfähigkeit. Denn die Erwartungen der Kunden nach möglichst echtzeitnahen Produktionsdaten steigen. Nach Abschluss des Transferprojekts im Frühjahr dieses Jahres wissen wir nun, dass wir auch mit unserem Maschinenpark in der Lage sind, solche Anforderungen zu erfüllen – und das sogar mit einer kostengünstigen Lösung.

Können Sie die Teilnahme an solchen Projekten auch anderen Unternehmen empfehlen?

Auf jeden Fall. Denn die Unternehmen haben hier die Möglichkeit, in einem zeitlich begrenzten Rahmen die Entwicklung eines neuen Produkts oder neuer Prozesse anzustoßen. Die Ideen und Impulse können im Anschluss an das Projekt weiter ausgebaut werden. Mir persönlich gefällt es auch gut, dass die Forscher anhand unserer beispielhaften Aufgabenstellung eine Lösung entwickelt haben, die nicht nur in unserem Unternehmen zum Einsatz kommen kann, sondern sich auch für andere kleine und mittlere Unternehmen eignet.

App unterstützt Fahrer bei Ortung von Gastanks

3 Die Vor-Ort-Auslieferung von Flüssiggas stellt die Fahrer von Tankwagen und damit auch deren Arbeitgeber heute noch vor große Herausforderungen. Zwar sind die Adressen der Kunden, die sich sehr häufig im ländlichen Raum befinden, aufgrund moderner Navigationssysteme gut zu finden. Doch die zu befüllenden Tanks liegen gerade auf Privatgrundstücken oftmals versteckt oder sind unterirdisch verbaut. Da viele Kunden nur in großen Abständen beliefert werden und Unternehmen häufig verschiedene Fahrer einsetzen, investieren diese dann auf einem ihnen unbekanntem Terrain pro Auftrag bis zu zehn Minuten allein in die Suche der Tanks vor Ort. Sind die Eigentümer zuhause, können sie den Fahrer einweisen. Doch Ziel von Anbietern von Flüssiggas wie der Hagener **WESTFA** ist es eigentlich, dass die Belieferung unabhängig von der Anwesenheit der Kunden erfolgen kann. Im Rahmen des Transferprojektes des Innovationslabors entwickelten Wissenschaftler des Fraunhofer IML daher gemeinsam mit dem Unternehmen eine Hilfestellung zur Ortung von Gastanks. Gleichzeitig zeigt diese auch die optimale Position des Tankwagens für die Befüllung der Tanks an. »Das Unternehmen setzt bei anderen Aufgaben schon seit längerem auf die Unterstützung seiner Mitarbeiter durch digitale Tools«, so Martin Friedrich vom Fraunhofer IML, verantwortlich für das Transferprojekt. »Deshalb war für uns die Frage, ob die Mitarbeiter weitere smarte Devices zu ihrer Unterstützung akzeptieren würden, besonders wichtig.«

Dabei hat sich die frühzeitige Einbindung der Beschäftigten ausgezahlt. Die Software wurde durch ausgewählte Fahrer der WESTFA in einer mehrwöchigen Testphase im realen Betrieb eingesetzt. Dabei wurden sowohl die technische Anwendung als auch die Benutzerfreundlichkeit überprüft. Fehler und komplizierte Bedienkonzepte konnten so schnell entdeckt und korrigiert werden. »Grundsätzlich hat sich dabei auch gezeigt, dass Neuerungen vom größten Teil der Mitarbeiter positiv gesehen und ohne Widerstände ausprobiert wurden«, freut sich Oliver Höring, Geschäftsführer von WESTFA. »Die qualitativen und quantitativen Ergebnisse zur Akzeptanz von Smart Devices im Transportalltag können wir nun auch im Rahmen der weiteren Forschung nutzen.«



Über die Autorin
Silke Bruns ist freie Redakteurin und berichtet regelmäßig über neue technische Entwicklungen im Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik.



+ WESTFA erarbeitet aktuell weitere Nutzungsmöglichkeiten der Technologie, sowohl zur Fahrerunterstützung als auch zur Prozessoptimierung. Konkrete weitere Anwendungsfälle werden ebenfalls bereits diskutiert.

Das **Anwendungszentrum** dient als Demonstrationsfläche für neue Technologien, die die **Zusammenarbeit von Mensch und Technik** unterstützen.

Fünf Showcases – Handel, Instandhaltung, Produktionslogistik, Transport und Virtual Training – veranschaulichen konkrete Anwendungsbeispiele.

Im Anwendungszentrum ist der in einem produzierenden Unternehmen typischerweise vorzufindende Materialfluss abgebildet. Der Einsatz digitaler Technologien lässt sich so im betrieblichen Kontext erleben.

Innovative Testsysteme machen die Zukunft der Logistik erlebbar

Vom adaptiven Arbeitsplatz bis zum virtuellen Mitarbeitertraining, von Drohenschwärmen bis zu FTS-Robotern: Mehr als 20 innovative Demonstratoren im Forschungs- und im Anwendungszentrum des Innovationslabors vermitteln einen einzigartigen Eindruck von der digitalen Transformation in der Logistik.



SHOWCASES VERDEUTLICHEN KONKRETE ANWENDUNGSBEISPIELE

SHOWCASE INTRALOGISTIK

- > MotionMining-Regal
- > Autonome Drohnen zur Lagerinventur
- > Rollende Transportdrohne
- > AR-gestützte Inventur im Handel
- > Adaptiver Arbeitsplatz
- > AR-unterstützte Palettierung
- > Digitaler Verpackungsassistent

- > Kommissionierroboter »Toru«
- > Behälterstapler Sam
- > Klettershuttle »Rackracer«
- > Fahrerloses Transportfahrzeug »FLIP®«
- > Exoskelett für die manuelle Lasthandhabung

SHOWCASE INSTANDHALTUNG

- > AR-unterstützte Reparatur vor Ort
- > Vorausschauende Instandhaltung

SHOWCASE PRODUKTION

- > Kameraunterstützte Montage
- > Kollaborativer Greifarm

SHOWCASE TRANSPORT

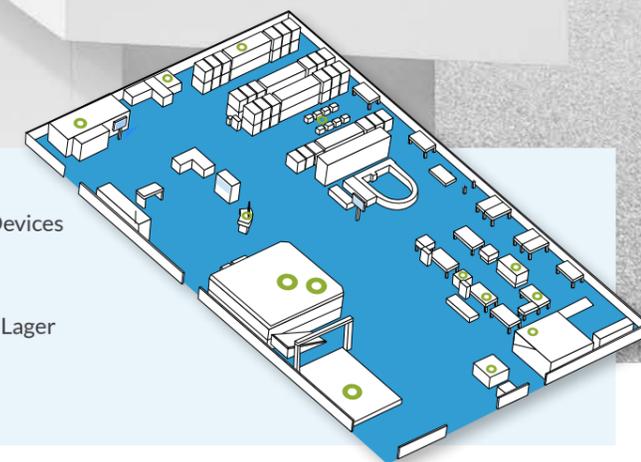
- > Dynamische Disposition mit Smart Devices
- > Anbieterneutrales Pick-up-Regal

SHOWCASE VIRTUAL TRAINING

- > VR-basiertes Mitarbeitertraining im Lager

SOCIAL NETWORKED INDUSTRY

- > Social Network



Hier geht es zum interaktiven Hallenplan des Anwendungszentrums.



Die Ausstattung des Forschungszentrums orientiert sich an zwei Themen, die in der Logistikforschung in Zukunft von höchster Relevanz sein werden: Lokalisierung und drahtlose Kommunikation.

Durch die flexible Ausstattung und kaum fest verbaute Versuchsstände können im Forschungszentrum eine Vielzahl autonomer Objekte ad-hoc und dezentral gesteuert zusammengebracht werden, um gemeinsam logistische Dienstleistungen zu erbringen.



 Hier geht es zum interaktiven Hallenplan des Forschungszentrums.




INFRASTRUKTUR UND DEMONSTRATOREN

INFRASTRUKTUR

- > Motion Capturing-System
- > Funkmesssystem
- > Laserprojektionssystem

DEMONSTRATOREN

- > Virtual Reality-System
- > Drohnenschwarm
- > Fahrerloses Transportrobotersystem



Eine geldwerte Prognose

Forscher aus dem Innovationslabor haben erstmals Prognoseergebnisse zum Ausfall von Maschinen mit einer Wirtschaftlichkeitsberechnung kombiniert. Predictive Maintenance wird so berechenbar.

Intelligente Analyseverfahren ermöglichen heute schon Vorhersagen zu Maschinenausfällen. Doch die Frage nach dem Umgang mit den Prognosen ist für viele Unternehmen nach wie vor ein Hemmschuh für die Realisierung einer vorausschauenden Instandhaltung. Die Entscheidung, eine wertschöpfend arbeitende Maschine aus dem Produktionsprozess herauszunehmen, hat in der Tat auch eine große Tragweite. Durch die Hinterlegung wirtschaftlicher Zielgrößen wird die vorausschauende Instandhaltung jetzt jedoch berechenbar. Ein Demonstrator im Anwendungszentrum des Innovationslabors veranschaulicht das Prinzip: Probanden können hier im Spiel-Modus entscheiden, ob und wann sie eine Maschine dem Tagesgeschäft für eine vorausschauende Wartung bzw. Reparatur entziehen. Jeder »Spielzug« hat finanzielle Auswirkungen. Grundsätzlich wird eine erfolgreich durchgeführte Transaktion der Maschine mit 6.000 Euro bewertet. Bei einem planmäßigen Stopp der Maschine im Rahmen einer vorausschauenden Instandhaltung entsteht dagegen ein Verlust von 7.500 Euro. Bei einem unvorhergesehenen Maschinenausfall allerdings steigt der Verlust auf 20.000 Euro. Die Versuche am Demonstrator zeigen: Entscheidet der Mensch alleine, ist das Ergebnis nach sechs Durchläufen deutlich schlechter, als wenn er durch ein Assistenzsystem mit wirtschaftlich durchdachten Handlungsempfehlungen unterstützt wird. Ganz im Sinne der menschenzentrierten Social Networked Industry kann der Mensch die Empfehlung des digitalen Assistenten jedoch auch überstimmen – beispielsweise, wenn er aufgrund seiner Erfahrung zu einem anderen Ergebnis kommt. Die Forschungsergebnisse gehen derzeit in das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Verbundvorhaben PlatonaM ein. In dem Projekt zur »Smarten Datenwirtschaft« sollen digitale Maschinendaten auf Grundlage eines neuartigen Plattform-Ökosystems als eigenständiges Wirtschaftsgut sicher und rechtskonform nutzbar gemacht werden. <



Bei der Entscheidung, ob und wann die vorausschauende Wartung einer Maschine wirtschaftlich ist, liefert das Assistenzsystem den Menschen mithilfe eines **einfachen Ampelsystems** Unterstützung.



Im Anwendungszentrum des Innovationslabors können Besucher die vorausschauende Instandhaltung am **Miniaturmodell** spielerisch testen – einfach per Knopfdruck.



Über den Autor

Fabian Förster ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IML und hat für das Innovationslabor den Showcase Instandhaltung realisiert.

04 news



Unterhausdebatte zur digitalen Arbeitswelt

Sollen Maschinen den Menschen bei der Arbeit ersetzen? Machen smarte Systeme das Arbeiten einfacher oder die Arbeitenden einsam? Rund 50 Angestellte aus unterschiedlichen Branchen, Studierende und Forschende diskutierten im Mai im Rahmen einer sogenannten »Unterhausdebatte« im Anwendungszentrum des Innovationslabors darüber, wie sie sich die Arbeitswelt von morgen vorstellen. Die Veranstaltung mit interessierten Prakti-

kern hatten Forschende des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung (IfADo), des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML und der Sozialforschungsstelle der TU Dortmund angeregt. Zur Debatte standen verschiedene Thesen zur Digitalisierung der Arbeitswelt. Wie im britischen Unterhaus zeigten die Teilnehmenden ihren Standpunkt durch die Wahl des Sitzplatzes und gestalteten die Diskussion durch ihre Beiträge aktiv mit.

2.000.000.000.000.000

(= zwei Milliarden) Berechnungen kann der neue neue Super-Computer Nvidia DGX-2 des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML pro Sekunde durchführen. Seit dem Sommer dieses Jahres nutzen auch die Wissenschaftler des Innovationslabors den Rechner für anspruchsvolle KI-Anwendungen in der Logistik. Sie trainieren mit ihm insbesondere Algorithmen für Klassifikationsverfahren. Denn Maschinen »lernen« durch die Analyse von Beispieldaten. Anwendungsszenarien reichen vom intelligenten Dokumentenmanagement über die automatische Erkennung von Kennzeichnungen für gefährliche Güter in der Transportlogistik bis hin zur Optimierung der Beladung von Paletten in der Intralogistik.

Gelungene Kampagne

RTL-Moderator Frank »Buschi« Buschmann (Foto unten) stattete dem Innovationslabor für einen Dreh zur Standortmarketing-Kampagne »Stadt der Städte« des Regionalverbandes Ruhr (RVR) einen Besuch ab. Der Clip ist Teil einer Video-Reihe, in der Buschmann Firmenchefs außerhalb des Ruhrgebiets dazu auffordert, in der Metropole Ruhr zu investieren – ruhrgebietstypisch direkt und mit einem Augenzwinkern. Um Siemens-Chef Joe Kaeser Industrie 4.0 »made in Dortmund« nahezubringen, verpackte Buschmann mithilfe einer Datenbrille Päckchen mit Fanartikeln des BVB. Kaesers Herz schlägt allerdings für den FC Bayern.



Erfolgreiche Premiere

Das Anwendungszentrum des Innovationslabors war im Juni der Hauptschauplatz beim ersten TRANSFER.FESTIVAL des Digital Hub Logistics Dortmund. Mehr als 100 Teilnehmer konnten durch die freie Wahl von Workshops (statt Vorträgen) den Tag aktiv gestalten. Zudem fanden auch Führungen durch das Anwendungszentrum sowie Vorführungen im benachbarten Forschungszentrum des Innovationslabors statt.

Hallenrundgang mit Live-Demonstrationen beim »Tag der Logistik«



Zum bundesweiten »Tag der Logistik« öffnete erstmals auch das Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik in Dortmund seine Pforten: Im Rahmen eines Rundgangs mit zahlreichen Live-Demonstrationen innovativer Technologien warfen rund 80 interessierte Besucherinnen und Besucher einen Blick in die Zukunft von Produktion und Logistik am Industrie 4.0-Standort Deutschland. Die mehr als 20

Testsysteme in den beiden Versuchshallen des Innovationslabors veranschaulichten dabei den aktuellen Stand der Logistikforschung für die Zukunftsbranche Nr. 1. Gleichzeitig konnten sich die Gäste ein Bild davon machen, wie gut Mensch und Technik in der Social Networked Industry von morgen zusammenarbeiten werden. Der jährliche Aktionstag »Tag der Logistik« ist eine Initiative der Bundesvereinigung Logistik (BVL).



Über uns

Das Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt, in dem technologische Innovationen für eine Social Networked Industry entwickelt werden. Ein Fokus liegt dabei auf der Mensch-Technik-Interaktion. Die Ausgestaltung der Innovationen zu hybriden Dienstleistungen wird durch sogenannte Showcases in fünf Bereichen gewährleistet: Handel, Produktionslogistik, Transport, Instandhaltung und Virtual Training. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) förderte das Projekt zunächst über eine Laufzeit von drei Jahren und verlängerte es zuletzt bis Ende 2020. Das Innovationslabor soll zum einen die digitale Vorreiterrolle des Standorts Dortmund in Bezug auf Dienstleistung und Logistik stärken, zum anderen die Akzeptanz und die Einführung neuer technischer Lösungen im Umfeld von Industrie 4.0 beschleunigen. Verschiedene akademische und industrielle Partnernetzwerke sowie weitere Sozialpartner und Multiplikatoren aus der Metropole Ruhr und darüber hinaus sind in die Arbeit des Innovationslabors eingebunden.

 **Fraunhofer**
IML

 technische universität
dortmund

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Impressum

Herausgeber:

Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik
c/o Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4 | 44227 Dortmund

Redaktion:

Ellen Sünkeler, Fraunhofer IML (verantwortlich)
mehrzeiler & kollegen, Oberhausen (Konzeption und Realisation)

Fotos:

Titel/Rücktitel: Michael Neuhaus;
S. 2 shutterstock; S. 3 Fraunhofer IML; S. 4 shutterstock;
S. 5 shutterstock; S. 6 shutterstock, Fraunhofer IML; S. 7 privat;
S. 8-9 Michael Neuhaus, Fraunhofer IML; S. 10 shutterstock;
S. 11 Hersteller/Fraunhofer IML; S. 12 Hersteller/Fraunhofer IML
(2), privat; S. 13 privat (4); S. 14-16 Michael Neuhaus (2), Hallenpläne:
Fraunhofer IML; S. 18 shutterstock; S. 19 Fraunhofer IML (3)



www.innovationslabor-logistik.de