

LOGISTIKentdecken

Magazin des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss
und Logistik IML Dortmund

#SPECIAL

In Kooperation mit:

**LOGISTIK
HEUTE**
DAS DEUTSCHE LOGISTIKMAGAZIN



IM FOKUS:

ENTERPRISE LABS

NEUE LÖSUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT DER LOGISTIK ENTWICKELN



Liebe Freunde der Logistik,

die althergebrachte Ordnung der Welt löst sich auf. Fachgebiete weichen interdisziplinären Arbeitsgruppen und es entstehen internationale Gemeinschaften, die neuen Werten und Zielen verpflichtet sind. Zugleich beschleunigt der digitale Wandel die Veränderung unserer Forschungs- und Entwicklungsprozesse. Kaum eine Disziplin und Branche ist hiervon ausgenommen, aber die Logistik betrifft diesen Wandel in besonderer Weise. Sie ist die bewegende Instanz der Dinge und Daten und vernetzt die Wertschöpfung mit immer neuen Methoden und Technologien.

Dieser Erkenntnis folgend, wurde am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML ein neues Format der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Forschung und Entwicklung erdacht: die Enterprise Labs. Sie sind das Ecosystem langfristiger und agiler Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Hierzu verabreden Unternehmen und das Fraunhofer IML eine mindestens dreijährige Kooperation in agilen Teams und mit einer rollierenden Roadmap – nicht selten in Partnerschaft mit den assoziierten Lehrstühlen der TU Dortmund oder dem Fraunhofer-Institut für Software und Systemtechnik ISST. Für die gemischten Teams aus Unternehmen und Fraunhofer IML stehen Coworking Spaces, professionelle Werkstätten und Versuchseinrichtungen in drei großen Hallen zur Verfügung, die in der Welt der Logistik ihresgleichen suchen.

Alles begann 2013 mit dem ersten Lab und mit einer Zusammenarbeit mit der SICK AG, die bis heute fortbesteht und deren Entwicklungen nichts an Aktualität verloren haben. Es folgten Würth Industries und die DB Schenker AG und zehn weitere Unternehmen, die ein Enterprise Lab bei uns gestartet haben.

2016 haben die Labs mit dem Enterprise Lab Center einen eigenen Gebäudeteil am Fraunhofer IML bezogen: 435 m² auf zwei Etagen mit fast 50 Arbeitsplätzen. Dort können Prototypen für Produkte wie beispielsweise Mikro-SMD-Schaltungen mit Bauteilgrößen bis hinunter zu 0,1 mm in kürzester Zeit direkt vor Ort entwickelt, gebaut und sogar in Kleinserien gefertigt werden. Möglich macht das die Ver-



Prof. Dr. Dr. h. c.
Michael ten Hompel
Geschäftsführender
Institutsleiter,
Fraunhofer-Institut
für Materialfluss
und Logistik IML

schmelzung der umfangreichen Fertigungskapazitäten des Fraunhofer IML an einem Ort: von der Mechanik über die Elektronik bis hin zur Steuerungstechnik.

Diese Erfolgsgeschichte hat die Redaktion von LOGISTIK HEUTE motiviert, zwischen 2019 und 2020 eine Serie zu veröffentlichen, in der jedes einzelne unserer Enterprise Labs vorgestellt wurde. Wir danken der Redaktion herzlich für die Möglichkeit, diese Serie nun gesammelt und als Sonderausgabe unseres Magazins »Logistik entdecken« zu veröffentlichen. Ergänzt haben wir diese Sammlung mit einigen aktuellen Aspekten und Bildern und mit einer Übersicht über die Forschungshallen und Labore des Fraunhofer IML (ab S. 10) sowie um einen eigenen Beitrag über unser aktuelles und sehr spannendes Enterprise Lab mit der KION GROUP.

Wenn Sie über die Entwicklungen unserer Enterprise Labs immer auf dem neuesten Stand bleiben möchten, werfen Sie auch einen Blick in die kommenden Ausgaben unseres Magazins »Logistik entdecken« oder abonnieren Sie unseren Newsletter. Die agile Zusammenarbeit in den Labs bringt immer wieder neue Forschungsergebnisse hervor, über die wir Sie natürlich gern auf dem Laufenden halten.

Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel
Geschäftsführender Institutsleiter
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML



14
AB

ENTERPRISE LABS AM FRAUNHOFER IML



10

DAS IST DAS
ENTERPRISE LAB CENTER



06

VORDENKER
AUS DEM POTT

Inhalt

Logistik entdecken #Special

ALLGEMEINES

- 03** Vorwort
- 58** Impressum

VON DER IDEE IN DIE PRAXIS

- 06** Vordenker aus dem Pott –
Serienstart mit Prof. ten Hompel

ENTERPRISE LAB CENTER

- 10** Das ist das Enterprise Lab Center
- 12** Die Forschungshallen und Labore
des Fraunhofer IML

ENTERPRISE LABS AM FRAUNHOFER IML

- 14** Sick
- 18** Würth
- 22** DB Schenker
- 26** BMW
- 30** Deutsche Telekom
- 34** Rhenus
- 38** Dachser
- 42** EPAL
- 46** Commerzbank
- 50** Keller & Kalmbach
- 54** KION



VOR- DENKER

aus dem Pott



13* Unternehmen haben sich seit 2013 mit einem »Enterprise Lab« am Fraunhofer IML angesiedelt - und zusammen mit den Forschern neue Lösungen für die Zukunft der Logistik entwickelt.

»Begonnen hat alles mit Sick«, erinnert sich der industrieerfahrene Wissenschaftler Ten Hompel, der Ende der 1980er-Jahre selbst ein Softwareunternehmen gegründet und aufgebaut hat. Sick trat vor gut sieben Jahren an den Dortmunder Professor heran, um Anwendungen mit seinen Spezi­alsensoren in der Industrie-4.0-Welt auf eine neue Ebene zu heben. Sick-Vorstandschef Dr. Robert Bauer ging es aber nicht um ein »normales Projekt«, sondern um einen intensiven und langfristigen Austausch von Wissen und die Entwicklung von Innovationen.

Auftakt mit Sick

Ähnlich wie die Schwarzwälder tickten auch andere Firmenchefs, die in den Ruhrpott pilgerten, um sich in Sachen Logistikentwicklungen Rat zu holen. Ten Hompel wusste damals: Mit herkömmlichen Vereinbarungen ist es schwierig, Großes in der Logistikwelt von morgen zu leisten. Daher brüteten er und eine Reihe findiger Juristen in der Münchner Fraunhofer-Zentrale über einem Vertragsentwurf, der mit »Fraunhofer Enterprise Lab« überschrieben war. Um es kurz zu machen: Nach einigen Monaten unterzeichnete Sick den Kontrakt mit einer Laufzeit von drei Jahren mit Option auf Verlängerung.

Warum gründet man als Unternehmen ein Lab? Nur in einer so speziellen Einrichtung sei »ein regelmäßiger Austausch auf kurzen, informellen

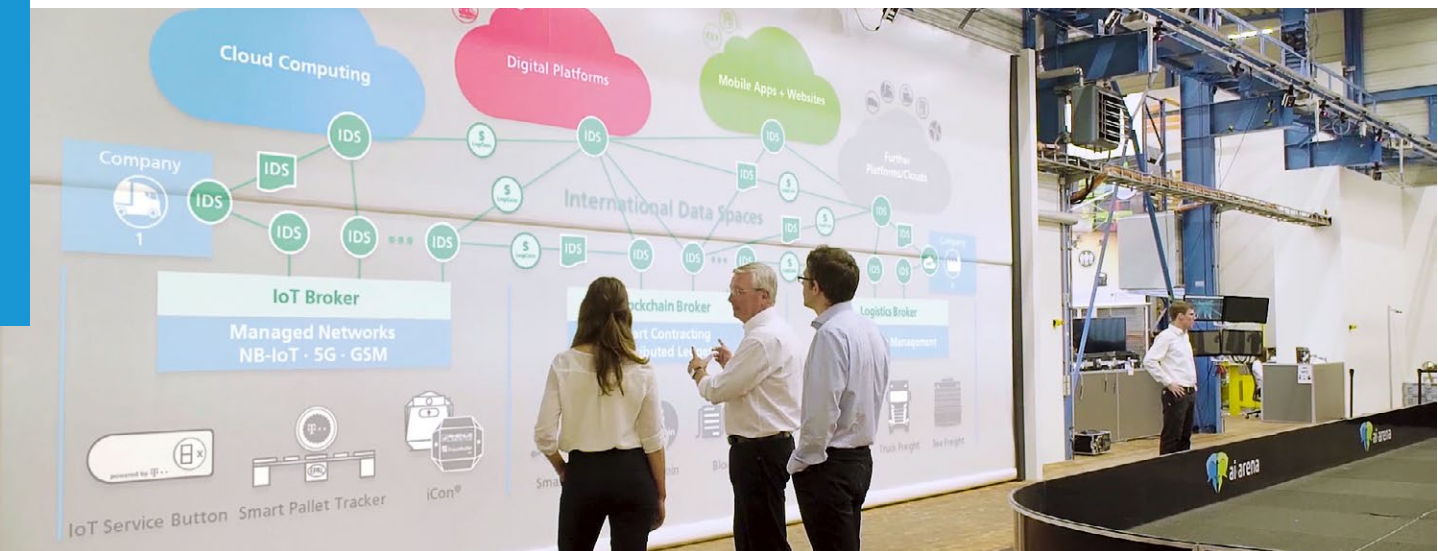
Wegen gegeben«, antwortete der Sick-Chef damals auf diese Frage. Und nur so entstehe »eine Plattform für die Vernetzung von Forschung und Industrie«. Und es gibt noch eine Reihe weiterer Vorteile für so eine lange Partnerschaft und das dafür nötige Investment von mindestens 500.000 Euro pro Jahr: Für Firmen soll die enge Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern des Fraunhofer IML einen großen Zuwachs an Fachwissen und tiefe Einblicke in die gegenwärtige Forschung bringen. »Und die unmittelbare Beteiligung an den Entwicklungsprozessen ermöglicht Unternehmen die direkte Mitwirkung bei der inhaltlichen Gestaltung der Labs«, schreibt das Fraunhofer IML in einer Infobroschüre.

Schneller zur Marktreife

Ten Hompel zählt noch weitere Punkte auf: die Verkürzung der Zeit zur Marktreife für Produkte sowie die Nutzung der IML-Forschungsinfrastruktur, beispielsweise die Labore, Versuchsflächen und Werkstätten. »Das Institut verfügt zum Beispiel über moderne Mikro-SMD-Automaten«, erläutert der Wissenschaftler. Dort könnten Produktprototypen mit Bauteilgrößen bis zu 0,1 Millimeter vor Ort entwickelt und gebaut werden. Und sogar Kleinserien könne man fertigen.

Von den Thinktanks der angewandten Logistikforschung ließen sich nach dem Vorreiter Sick auch Unternehmen

* In der ursprünglichen Version des Artikels war von zehn Unternehmen die Rede. Dies bezog sich auf den Stand zum Veröffentlichungszeitpunkt 2019.



aus anderen Wirtschaftsbereichen überzeugen. So schlossen beispielsweise Würth Industrie Service, der Logistikdienstleister DB Schenker und der Autobauer BMW schon vor einiger Zeit einen Dreijahresvertrag ab.

Ein Meilenstein in der Dortmunder Lab-Geschichte war die Eröffnung eines eigenen Gebäudeteils für die Logistikschmieden im Juni 2016: das »Enterprise Lab Center«. Durch den Umbau einer bestehenden Versuchsfläche und den Einzug in zwei neue Etagen schaffte das Fraunhofer IML damals 435 Quadratmeter Coworking Spaces für fast 50 Arbeitsplätze. Die technische Ausstattung förderte das Land Nordrhein-Westfalen mit 700.000 Euro. Die damalige NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze zeigte sich bei der Eröffnung der Einrichtung begeistert: »Hier werden viele Ideen aus der Digitalisierung und Industrie 4.0 konkret zur technologischen Umsetzung gebracht, sodass am Ende Mensch und Umwelt davon profitieren«, sagte sie.

Zwölf Labs eingerichtet

Das Konzept der Labs in Dortmund machte im Land des Logistikweltmeisters schnell die Runde, sodass nach wenigen Jahren nun zwölf Labs an der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4 in 44227 Dortmund ihren Sitz haben. Die Firmen kamen nicht nur auf die Forscher zu, es ging auch vice versa. »Wir haben auch gezielt Vorstände von Unternehmen angesprochen, die für die Logistik und angrenzende Bereiche von Bedeutung sind«, berichtet ten Hompel.

Das Vorgehen zahlte sich aus. Ten Hompel ist beispielsweise sehr froh darüber, dass die Commerzbank, die Laien gar nicht mit Logistik in Verbindung bringen, seit Ende 2018 in Dortmund ein Lab betreibt – quasi für den Wissenstransfer aus dem Ruhrgebiet nach »Mainhattan«. Das Frankfurter Finanzinstitut forscht unter anderem an neuen, digitalen Geschäftsmodellen zur automatischen Bezahlung von Waren in der Supply Chain – Smart Contracts, Blockchain und die Technik für verteilte Kassenbücher (Distributed Ledger Technology) sind hier die Schlagworte.

Ten Hompel hofft, dass in ein paar Jahren die Labs viele zentrale Zukunftsthemen der Supply Chain abdecken – grob gesagt von der Gewinnung der Daten über den sicheren Austausch von Bits und Bytes bis zur automatisierten Bezahlung von physischen Transporten mithilfe smarterer Technologien. Skizziert hat der Wissenschaftler das große Ganze vor Kurzem in einem »Big Picture«, in dem nur noch wenige Mosaiksteine fehlen. Seine weiteren Wunsch Kandidaten für die Labs sind große Softwarehäuser, die eine übergeordnete IT-Ebene für die Player in der Logistik entwickeln. Auch an die Versicherungsbranche, die gerade über neuen, digitalen Geschäftsmodellen brütet, denkt der studierte Elektrotechniker.

Optimist ten Hompel, bekannt für seinen Spruch »einfach mal machen«, glaubt fest daran, dass sich die Zahl der Labs auch 2019 erhöhen wird. Potenzielle Lab-Kandidaten, die davor Angst haben, dass Ergebnisse ihrer Forschungsprojekte bei Konkurrenten landen, die ebenfalls ein Lab in Dortmund gegründet haben, beruhigt der gebürtige Bergisch-Gladbacher mit zwei Argumenten. »Zum einen haben wir detaillierte Verträge. Zum anderen wird dafür gesorgt, dass nicht die gleichen Forscher für zwei Wettbewerber arbeiten.« Unternehmen, die nicht im Wettbewerb stehen, suchen bisweilen sogar gezielt den Austausch innerhalb der Lab-Landschaft. Sie arbeiten beispielsweise an den gleichen Standards oder sie führen bereits entwickelte Geschäftsmodelle in einem anderen Bereich fort.

Ein Beispiel: Die Deutsche Telekom AG etwa arbeitet an der NarrowBand-IoT-Technologie und entwickelte im Dortmunder »Open IoT Lab« einen Tracker zur Palettenverfolgung. Epal, Betreiber eines offenen Palettenpools mit mehr als 400 Millionen Paletten, tüfelt an einem Geschäftsmodell und einer Plattform für den Tracker. Apropos Telekom: Die Reaktionen auf die neuen Lösungen aus dem Lab des Konzerns sind nach Angaben ten Hompels beeindruckend: »Die Mitarbeiter werden mit Anfragen geradezu überrannt«, berichtet der 60-jährige Forscher.

Ihn selbst haben zudem die Lab-Erfolge von BMW beeindruckt. Der Autobauer entwickelte zusammen mit dem Fraunhofer

IML innerhalb weniger Monate den Prototyp eines smarten Fahrerlosen Transportfahrzeugs (FTF). Inzwischen produziert der DAX-Konzern die weiterentwickelten Geräte des Typs »STR« in Kleinserie und setzt sie an mehreren Standorten ein. Fachmedien, auch LOGISTIK HEUTE, berichteten darüber in zahlreichen Artikeln frei nach dem Motto: Das erste autonome Fahrzeug von BMW fährt schon längst – wenn auch nicht auf der Straße, sondern im Lager.

Aber nicht alles, was in den Dortmunder Logistikschmieden entwickelt wird, kommunizieren die Labs lauthals. So manche Innovation bleibt aus Wettbewerbsgründen ein Geheimnis, das die Büros der Labs (noch) nicht verlassen darf. Diese Entwicklungen seien aber nicht minder interessant, meint der IML-Chef, der selbst immer wieder durch das Lab-Center läuft, um sich bei den Kollegen auf den aktuellsten Projektstand bringen zu lassen.

Agile Arbeitsweise gefragt

Was seine Mitarbeiter jeden Tag auf die Beine stellen, ist dem Kopf des Fraunhofer-Instituts durchaus bewusst: »Wegen der agilen Arbeitsweise sind die Entwickler sowohl auf Forschungs- als auch auf Industrieseite permanent gefordert.« Zudem müssten alle Beteiligten ständig über die neuesten Forschungsergebnisse sich schnell wandelnder Technologien informiert sein.

Apropos agile Arbeitsweise: Das ist laut den Unternehmen, welche die Labs gegründet haben, einer der großen Erfolgsfaktoren der logistischen Think-tanks. Auch Konzerne mit mehr als 100.000 Mitarbeitern, etwa der Dienstleister DB Schenker oder der Autobauer BMW, wissen, dass agiles Handeln im Zeitalter der Globalisierung unabdingbar ist: »Nur ein flexibles Logistiknetzwerk mit agilen Partnern entlang der gesamten Supply Chain ist in der Lage, auch disruptive Veränderungen in der Zukunft zu bewältigen«, sagte Dr. Dirk Dreher, Leiter Logistikplanung der BMW Group, vor einiger Zeit gegenüber Journalisten.

Die meisten Lab-Teams arbeiten an ihren Projekten in sogenannten Sprints, die gerade mal ein paar Wochen dauern.



Wenn die Miniprojekte einen Lauf haben, geht es schnell weiter. Wenn der Sprint dagegen in einer Sackgasse endet, wird neu entschieden oder in einer anderen Richtung weitergearbeitet. Um den Masterplan nicht aus den Augen zu verlieren, finden alle paar Monate Treffen im Leitungsteam statt. In diesem Gremium wird nicht nur über Arbeitsinhalte diskutiert, sondern auch über Methoden – etwa über »Scrum«, ein innovatives Vorgehensmodell des Projekt- und Produktmanagements insbesondere zur agilen Softwareentwicklung.

Thema IT-Development: Das hält ten Hompel im Übrigen für einen der wichtigsten Schlüsselfaktoren für die Zukunft der Industrienation Deutschland. Auf Konferenzen landauf und landab wird er nicht müde, diese Aussage zu wiederholen und seine Ausführungen in einer markanten These auf den Punkt zu bringen: »Wir müssen Software wie Autos produzieren!«

Zur ganzen Wahrheit über die Labs gehört auch: Es gibt immer mal wieder Sprints, die scheitern. »Fast Fail gehört zur Art dieses Arbeitens«, erläutert ten Hompel. Das sei auch den Unternehmen klar. Der Vorteil der agilen Arbeitsweise in den Labs sei jedoch, dass nicht jahrelang Geld und Energie verschwendet werden, weil niemand den Stecker ziehen wolle. »Einige Sprints scheitern nicht deshalb, weil die Idee schlecht ist, sondern weil die Zeit dafür noch nicht reif ist. Das kann in einem Jahr schon wieder anders aussehen«, sagt ten Hompel.



Das ist das Enterprise Lab Center

Das Enterprise Lab Center am Fraunhofer IML steht für agile und interdisziplinäre Forschung: In mehreren, modern ausgestatteten Laboren können Bauteile und Prototypen bedarfsgerecht gefertigt und getestet werden. Die integrierten Coworking Spaces unterstützen außerdem die Kooperation der Projektpartner innerhalb der Enterprise Labs. Das Enterprise Lab Center wurde 2016 gegründet und wird seitdem fortlaufend weiterentwickelt und modernisiert.



3D Printing Lab:

Dank der verschiedenen 3D-Drucker können im »3D Printing Lab« selbst komplexe Prototypen und Vorserien gedruckt werden. Unter anderem ermöglichen eine Lasersinteranlage und ein neuer Stereolithographie-Drucker eine schnelle und detailgetreue Fertigung.



Microelectronics Lab:

Im »Microelectronics Lab« entwickeln und testen die Forschenden elektronische Schaltungen, indem sie die Platinen dort selbst herstellen und bestücken. Dabei werden SMD-Bauteile ab der Größe 0402 (1,0x0,5x0,45mm) eingesetzt, welche auch bei industriellen Schaltungen verwendet werden. Die Schaltungen lassen sich anschließend in verschiedenen IoT-Devices für die Logistik nutzen.



Virtual Reality Supply Chain Management Lab:

Smarte Instandhaltung, digitale Fabrikplanung oder Blockchain: Im »VR Lab SCM« können Technologien der Industrie 4.0 virtuell erlebt werden. Das ermöglicht es Unternehmen, konkrete Anwendungsszenarien vorab zu testen und Mitarbeitende realitätsnah zu schulen. Ausgestattet ist das Lab unter anderem mit verschiedenen VR-Brillen, Simulationstischen und Demonstratoren. Auf Basis dieser innovativen Technologien verknüpft der im VR Lab SCM verankerte Escape Room die Trends in Logistik und Supply Chain Management untrennbar mit dem interdisziplinären Anspruch an ein Management der digitalen Transformation.

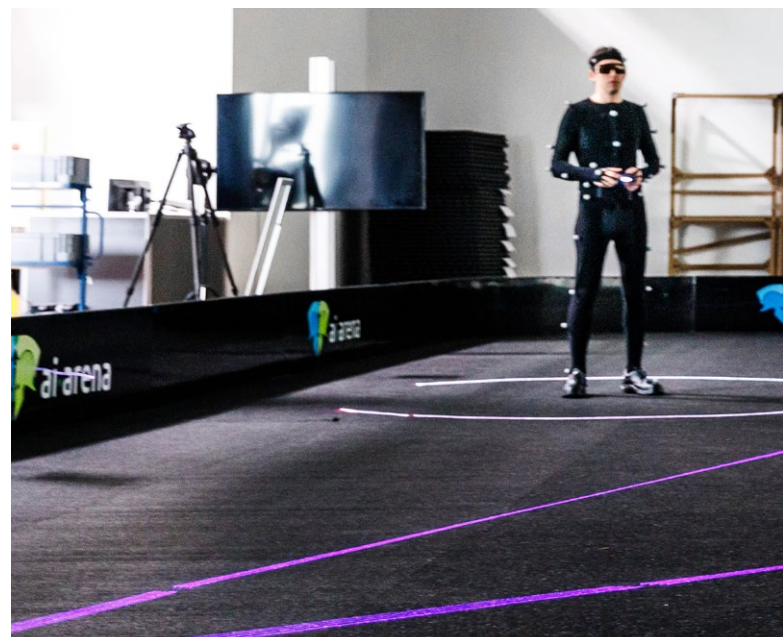


Prototypenzentrum:

Im 2021 eröffneten Prototypenzentrum werden die bestehenden Kompetenzen des Fraunhofer IML in den Bereichen Elektrotechnik, Mikroelektronik, Additive Fertigung und Mechanische Fertigung gebündelt. So können die Forschenden noch flexibler auf agile Entwicklungsmethoden in Forschungs- und Industrieprojekten reagieren. Die vorhandenen Maschinen sollen in den nächsten Jahren außerdem modernisiert und erweitert werden.

Die Forschungshallen und Labore des Fraunhofer IML

Neben den Fertigungskapazitäten des Enterprise Lab Centers können die Partnerunternehmen bei Bedarf auf weitere hochmoderne Forschungshallen und Labore am Fraunhofer IML zurückgreifen. Eine Übersicht.





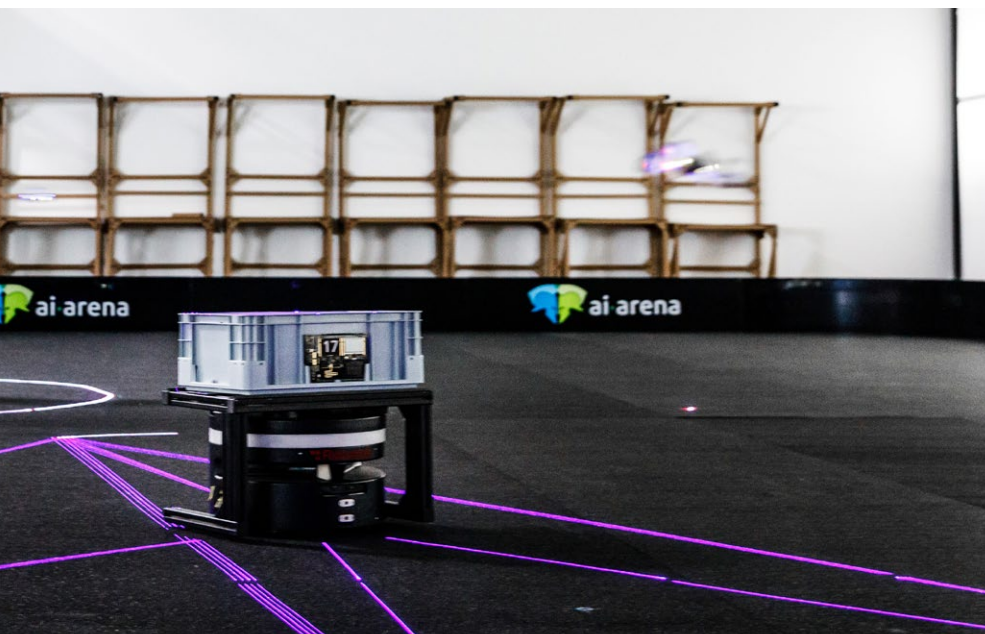
Anwendungszentrum:

Im Anwendungszentrum werden neue Technologien erprobt, die der Mensch-Technik-Interaktion dienen. Fünf Showcases (Handel, Instandhaltung, Produktionslogistik, Transport und Virtual Training) veranschaulichen, wie produzierende Unternehmen die Entwicklungen einsetzen können. Entstanden ist das Anwendungszentrum im Rahmen des Projekts »Innovationslabor Hybride Dienstleistungen in der Logistik«, das das Fraunhofer IML mit der TU Dortmund durchgeführt hat.



Verpackungslabor:

Seit 1986 werden im Verpackungslabor Verpackungen, Ladungsträger, Ladeeinheiten und die Ladungssicherung geprüft. Die Forschenden testen diese unter anderem auf Beanspruchungen, die bei Transport-, Umschlag- oder Lagerprozessen auftreten können – etwa Vibrationen oder Stürze. Dafür nutzen sie eine eigens für das Institut entwickelte Prüfmaschine, die horizontal wirkende Belastungen auf einer Lkw-Ladefläche oder in einem Eisenbahnwaggon simuliert.



PACE Lab:

Das 2021 gegründete »PACE Lab« bietet Unternehmen eine zukunftsweisende Experimentierumgebung: Ein hochpräzises Motion-Capture-System ermöglicht die Erfassung und Simulation mehrerer hundert Objekte in 3D und in Echtzeit. Zudem fokussiert das Lab die Integration des Menschen in die voranschreitende Automatisierung. In zwei Hallen auf insgesamt 1.500 Quadratmetern betreiben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Grundlagenforschung und testen konkrete Anwendungsfälle.

Schwarzwald 4.0



Mit Hightech-Sensoren hat sich die Firma Sick aus Waldkirch weltweit einen Namen gemacht. Um im Zeitalter der Vernetzung weiter vorne zu bleiben, investieren die Breisgauer massiv in die Forschung – und setzen seit sechs Jahren auf ein Enterprise Lab am Fraunhofer IML.**

»Im echten Manne ist ein Kind versteckt; das will spielen.« Dieser Satz ist vom Philosophen Friedrich Wilhelm Nietzsche überliefert. Solch ein Mann ist auch Dr. Robert Bauer. Der gebürtige Münchner leitet seit 2006 den Sensorhersteller Sick AG aus Waldkirch. Die knapp 10.000 Mitarbeiter weltweit zu lenken, ist kein einfacher Job. Doch Bauer ist ein Vorstandsvorsitzender, der auf dem Boden geblieben ist – und auch mal gerne spielt.

Das konnte man bei der Abendveranstaltung des Zukunftskongresses Logistik des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML 2018 in Dortmund beobachten. Die Forscher hatten den Kongressteilnehmern nach dem Buffet die knifflige Aufgabe gestellt, aus ein paar Drähten und simplen Antriebsteilen einen Elektrokäfer zu basteln. Und die ferti-

gen E-Insekten krabbelten anschließend um die Wette. Ein Käfer, der das Feld der elektronischen Krabbeltiere anführte, war der von Bauer.

Obwohl der Sick-Chef, wie alle Vorstandsvorsitzenden, häufig in Besprechungen sitzt oder an Veranstaltungen rund um den Globus teilnimmt, hat der Doktor der Elektrotechnik das Tüfteln nicht verlernt. Die Entwicklung neuer Produkte und Lösungen für den Sick-Konzern überlässt Bauer im Unternehmen auch nicht dem Zufall. Fakt ist: Die Aufwendungen für den Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) betragen 2018 mehr als 192 Millionen Euro. Das entspricht laut der Bilanz satten 11,8 Prozent des Jahresumsatzes. Im Vorjahr lagen die F&E-Aufwendungen bei 169 Millionen Euro.

»Mit der gezielten Erhöhung des F&E-Anteils steigern wir im Zuge des Technologiewandels hin zu künstlicher Intelligenz unsere Innovationskraft und sichern somit die Zukunftsfähigkeit«, sagte Bauer anlässlich der Veröffentlichung der Bilanzkennzahlen des Jahres 2018.

Lab läuft seit **2013** und verlängert sich jährlich automatisch.

(Stand Mai 2022)



Gerhard Mutter,
Senior Vice
President Industrie-
automation, Sick*

Forschen und Entwickeln hat bei dem 1946 gegründeten Unternehmen Tradition. Heute arbeiten weltweit mehr als 1.200 Beschäftigte im Bereich F&E. Sick verkauft mehr als 40.000 Produktlösungen auf dem Markt. Die Breisgauer sind bei der Fabrik-, Logistik- und Prozessautomation nicht mehr wegzudenken. Sensoren und Systeme »made in Waldkirch« können diverse Aufgaben lösen – wie etwa das Messen, Detektieren, Überwachen und Kontrollieren, Absichern, Verbinden und Integrieren, Identifizieren und Positionieren.

Temperatur überwachen

Was aus dem Schwarzwald auf den Markt kommt, ist mitunter preisverdächtig. Im Mai 2012 installierte der Anbieter von Laserscanner- und Sicherheitssensoren zum Beispiel ein sogenanntes Thermoportal auf der österreichischen Seite des Karawankentunnels. Der Scanner misst die Bremsentemperatur der durchfahrenden Lkw und schlägt Alarm, falls die Bremsen eines Lasters zu heiß geworden sind. Für diese Erfindung erhielt Sick 2013 den Deutschen Innovationspreis im Bereich Gefahrguttransport.

Um im Zeitalter von Industrie 4.0 technologisch vorne mitzumischen, hat Vorstandsvorsitzender Bauer schon vor Jahren die Weichen neu gestellt. Er investierte nicht nur in Mitarbeiter, Maschinen und Forschungsgebäude. Sick entwickelt neue Industrie-4.0-Lösungen in konzerneigenen Start-ups und hat ein sogenanntes Enterprise Lab am Fraunhofer IML gegründet.

Das geschah 2013. Damit war Sick eines der ersten von inzwischen elf Labs, die am Fraunhofer IML in Dortmund eine Heimat fanden. Von Anfang an verantwortlich für die Einrichtung im Ruhrpott war Gerhard Mutter, Senior Vice President im Bereich Industrieautomation. »Wir haben gesehen, dass neue Konzepte und Maschinen auf den Markt kommen und wollten uns dazu Expertenwissen einholen«, berichtet Mutter, der quasi als Vater des Labs gilt.

Ein Jahr reifte die Idee bei Mutter. Dann legte das Lab am 23. April 2013 mit der Arbeit los. Anfangs schauten sich die Sick-Vertreter und die Fraunhofer-Forscher vor allem Shuttlesysteme und Fahrerlose Transportsysteme (FTS) in Sachen Sensorik an. Kleine Laserscanner für Messaufgaben und das Thema Optimierung der Spurführung standen ganz oben auf der Agenda. Später war Sick bei vier Zukunftsforen der Enterprise Labs beteiligt. Die Themen lauteten:

- Zukunft der Sensorik
- Big Data und Data Governance
- Transporte der Zukunft
- Zukunftsfähige Enabler-Technologien



Um sich selbst und Kunden vor Augen zu führen, was im Lab gemacht wird, zeichneten Sick-Mitarbeiter einen Baum aus der Gattung »intelligente, vernetzte Sensorik«. Der Betrachter des Bildes sieht: Die Wurzeln sind das Sick Enterprise Lab mit Vertretern des Konzerns und Fraunhofer-Forschern. Auf dem Stamm stehen die Schlagworte »Networking, Image, Know-how und Trends«. Und aus der Krone pflückt jemand Lösungen: von zellularen Transportsystemen über intelligente Behälter (»InBin«), RFID, Safety & Security bis hin zu Vision Technology und Sensor Fusion.

Soweit die Theorie. In der Praxis sieht die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML so aus: Dank moderner Kommunikationsmethoden sind Sick-Mitarbeiter nur tageweise in Dortmund anwesend. Sie können ansonsten in ihren angestammten Abteilungen in Waldkirch oder anderen Standorten arbeiten. Intensiv nutzt der Konzern die Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML, um jungen Hochschulabsolventen einen Einblick in die Praxis zu geben – und zwar in ganz unterschiedlichen Themenbereichen.

Geforscht wird in Dortmund weder in Elfenbeintürmen noch in Hinterzimmern. »Agile Sprints« heißt die Arbeitsdevise. Das bedeutet: Bereits nach wenigen Wochen werden Ergebnisse aus den Projekten auf den Prüfstand gestellt. Schaut das Resultat gut aus, geht es schrittweise – oder besser: sprintweise – weiter. Wenn nicht, wird gegengesteuert oder der Projektteil notfalls ad acta gelegt. »Diese Methode spart Zeit und Geld«, sagt Mutter.

Die generelle Marschrichtung im Lab legt ein sogenannter Steuerkreis fest. Dieser trifft sich einmal im Jahr. Mutter und seine Kollegen tauschen sich dann mit Dr. Sören Kerner, Abteilungsleiter Automation und eingebettete Systeme am Fraunhofer IML, und seinem Team aus.

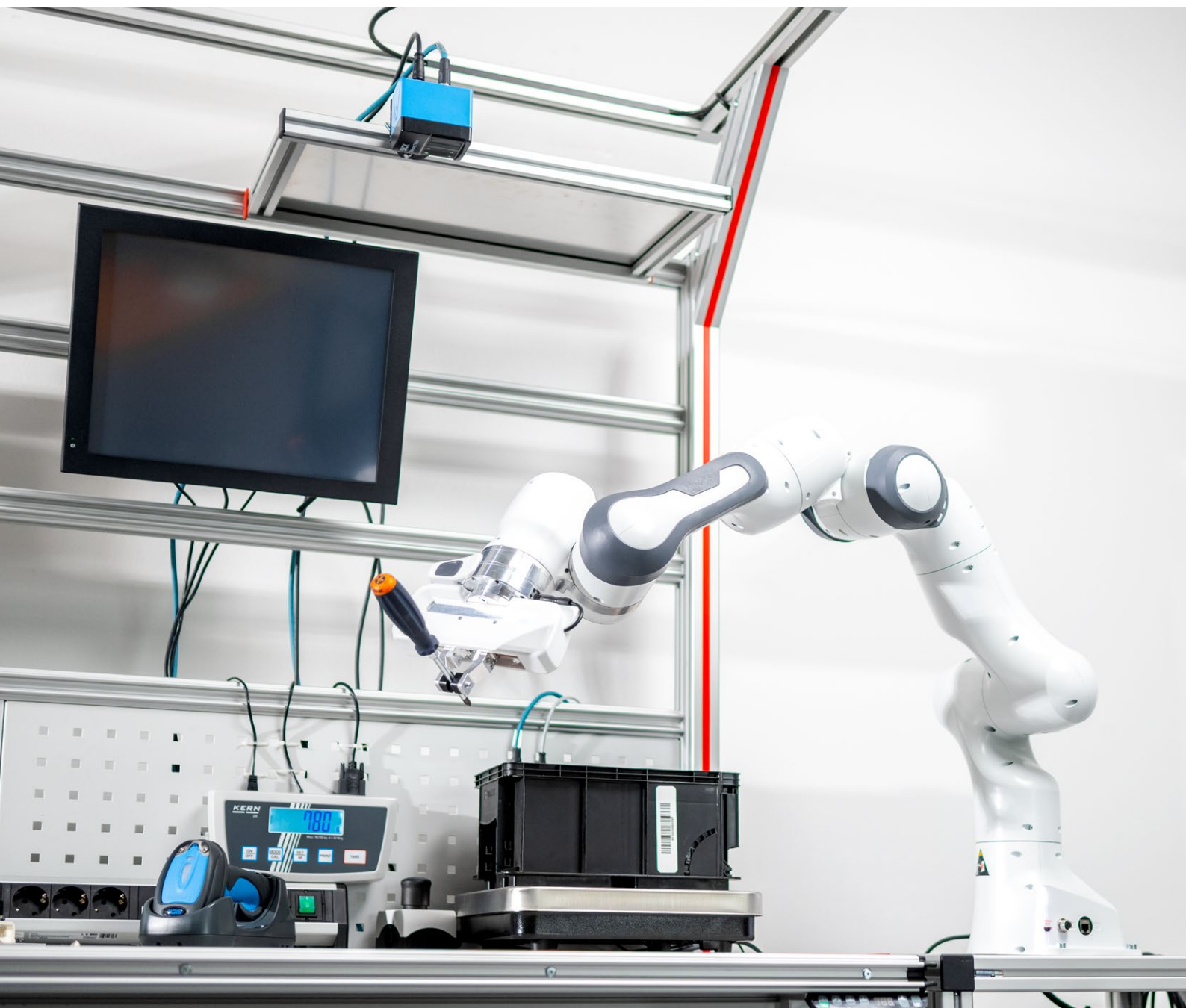
Nach sechs Jahren Lab-Arbeit kann Sick bereits auf eine Reihe von Ergebnissen blicken, die sich in der Einrichtung entwickelt haben. In der Statistik findet man folgende Zahlen:

- 25 Monate verbrachten Sick-Mitarbeiter insgesamt am Fraunhofer IML,
- 130 gemeinsame Termine gab es am Fraunhofer IML, in Waldkirch oder bei Kunden,
- fünf Zukunftsforen mit mehr als 25 externen Referenten wurden veranstaltet,
- 25 verschiedene Themenfelder wurden bearbeitet.

Soweit die nackten Zahlen. Was für Mutter jedoch zählt, sind konkrete Ergebnisse für das Unternehmen. Die gibt es auch. Zu den Highlights zählen:

- Map-Updates für Fahrerlose Transportsysteme (FTS): In Navigationssystemen werden Veränderungen der Umgebung automatisch erfasst und abgespeichert.
- KI-Lösung für das Lesen von Labels über Kameras: Die Geräte erkennen automatisch Labels.
- Neues Sensormodell: Sick entwickelte neue Ideen für Sensortechniksysteme – zum Beispiel, welche Schnittstellen künftig wichtig sind.
- Störungsmeldungen via Event-Kameras: Sick brachte ein System auf den Markt, das beispielsweise Störungen an Maschinen meldet. Dafür werden mit einer »EventCam« Bildaufnahmen gemacht und automatisch ausgewertet.

Einfach sind die Projekte nicht immer, wie Jana Jost berichtet, die stellvertretende Abteilungsleiterin für den Bereich Automation und eingebettete System am Fraunhofer IML. Anfangs habe es die Herausforderung gegeben, bei Sick die entsprechenden Personen aus ihren anderen Projekten für Lab-Arbeiten freizubekommen. Heute gehe es vor allem darum, »die vielen interessanten Ideen in gemeinsamen Steuerungsmeetings abzuschätzen und zu priorisieren und nicht akute Themen im Backlog zu halten«, berichtet Jost.



Unkomplizierter Austausch

Für Mutter und sein Team habe sich die Investition in die Lab-Kooperation »schon lange« ausgezahlt, wie er sagt. Er schätze vor allem den unkomplizierten Wissensaustausch. Zudem profitiere man stark von den Meetings, die über die

»Die Investitionen ins Lab am Fraunhofer IML haben sich schon lange ausgezahlt.«

Gerhard Mutter

elf Labs hinweg stattfinden. In den Besprechungen sind Firmen aus den Bereichen Automotive, Industrie, Handel

und Logistikdienstleistung vertreten. »In diesen Treffen kommen immer wieder Themen hoch, die auch für uns relevant sind«, berichtet Mutter.

Langweilig wird es den Schwarzwäldern im Ruhrpott auch künftig nicht. Künstliche Intelligenz und Bildverarbeitungsalgorithmen stehen bei Mutter ganz oben auf der Zukunfts-Agenda – zudem Herausforderungen von mobilen Anwendungen mit der neuen 5G-Technologie.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

**Dieser Text wurde erstveröffentlicht in LOGISTIK HEUTE, Ausgabe 9/2019. *Die im Text erwähnten und zitierten Personen waren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung in den jeweiligen Unternehmen in der genannten Position tätig.



Gesprächiger Selbstversorger

© Würth Industrie Service

Lab ist **2013** gestartet
und läuft weiterhin.

(Stand Mai 2022)



© Würth Industrie Service

Stefan Reuss,
Head of Digital
Solutions & IT
bei Würth Industrie
Service*

Der C-Teile-Spezialist Würth Industrie Service gründete 2013 am Fraunhofer IML ein Lab. Die Firma hob zwei Lösungen aus der Taufe: einen intelligenten Behälter und ein digitales Regaletikett. Letzteres wird der Öffentlichkeit groß auf der LogiMAT 2020 präsentiert.**

Auf der Reise ins Industrie-4.0-Zeitalter passieren wichtige Schritte auch noch analog. Jedenfalls wenn es um den Austausch von Ideen geht. Dazu kann auch Stefan Reuss eine Geschichte beitragen. Der Wirtschaftsingenieur ist Head of Digital Solutions & IT beim C-Teile-Spezialisten Würth Industrie Service in Bad Mergentheim.

Das Tochterunternehmen der Würth-Gruppe spezialisierte sich 1999 auf die Belieferung der produzierenden Industrie mit modular aufgebauten C-Teile-Management-Lösungen – etwa für Schrauben oder Muttern in der Produktion. Reuss und seine Kollegen suchten Ende 2012 nach einem interessanten Referenten für die Pressekonferenz des Unternehmens Anfang 2013. Beim Gedankenaustausch fiel der Name von Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel, dem geschäftsführenden Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML. Um sich mit dem Internet-of-Things-Guru aus dem Ruhrpott im Vorfeld des geplanten Vortrags auszutauschen, reisten Reuss und einige Kollegen zum Logistikforscher nach Dortmund.

Beim gegenseitigen Kennenlernen im Betongebäude in der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4 funkte es schnell zwischen dem Wissenschaftler von der Ruhr und den C-Teile-Experten von der Tauber. »Es ging schon nach kurzer Zeit nicht mehr um den Vortrag, sondern um Wege für eine



© Würth Industrie Service



intensivere Zusammenarbeit«, berichtet Reuss. Die Chemie zwischen den Beteiligten stimmte. Würth Industrie Service konnte sich schnell für das Konzept eines Enterprise Lab am Fraunhofer IML erwärmen, in dem Wissenschaftler gemeinsam mit Firmenvertretern agil an Entwicklungen für das digitale Zeitalter arbeiten.

Vernetzte Ladungsträger

Bei diesem Gespräch landeten die Beteiligten auch beim Thema »intelligenter Behälter«. Denn den Würth-Vertretern schwebte schon seit langem die Vision eines vollautomatischen Prozesses zur Produktionsversorgung mit Kleinteilen vor. Herzstück dieser Entwicklung, an der Würth tüftelte: ein Behälter mit Kamera, der dann Bestellungen von Scheiben, Muttern & Co. auslöst, sobald die Zahl der vorhandenen Teile einen voreingestellten Wert unterschreitet.

»iBin« taufte Würth die Idee vom intelligenten Behälter für die smarte Fabrik der Zukunft. Bei diesem Thema leuchteten die Augen des Fraunhofer-IML-Chefs: Denn am Thema vernetzte, intelligente Ladungsträger forschten auch die Dortmunder seit geraumer Zeit. »Da lag es quasi auf der Hand, beide Konzepte übereinanderzulegen«, so Reuss.

Gesagt, getan. Nicht einmal ein Jahr nach dem Treffen in Dortmund trocknete die Tinte unter dem langfristigen Vertrag für das Würth Enterprise Lab – es war nach dem Lab-Pionier Sick die zweite Einrichtung dieser Art am Fraunhofer IML.

Bei der Kooperation zwischen den Partnern Fraunhofer IML und Würth Industrie Service ging es nicht nur um das Projekt »intelligenter Behälter«. Der Fokus war, wie in den anderen Labs auch, viel breiter. Würth wollte am Wissen der Forscher partizipieren, die neuesten Technologien evaluieren und generell lernen, wie man in Entwicklungsprojekten agil in Sprints von wenigen Wochen Dauer kooperiert. Bis zum Auslaufen des Labs Ende 2017 arbeiteten

im Schnitt drei oder vier Mitarbeiter von jedem Partner an Projekten – wobei Würth-Vertreter in der Regel nur tageweise in Dortmund weilten.

Der C-Teile-Dienstleister profitierte laut Reuss sehr schnell vom Trendradar der Dortmunder. Dabei werden die neuesten Technologien daraufhin abgeklopft, ob sie für ein Unternehmen nützlich sein können. »Enorme Lernkurven konnten wir zudem bei den Themen Funktechnologien und Energy Harvesting erzielen«, berichtet Reuss.

Nicht nur an intelligenten Boxen tüftelten die Lab-Mitarbeiter. Im Laufe der Zeit entstand auch das Großprojekt intelligentes Regaletikett – inklusive einer passenden App als mobiles Managementsystem zum transparenten Daten- und Informationsaustausch. »iDISPLAY« taufte Würth dieses Vorhaben, bei dem die Entwicklung einer Displaysteuerung, einer Kommunikationsstrategie und einer Software nur einige von vielen Herausforderungen waren.

Bei Testkunden im Einsatz

Was ist der Stand der Projekte heute? Reuss berichtet, dass der intelligente Behälter, quasi ein kommunikativer Selbstversorger für die Smart Factory, bei fünf Testkunden im Einsatz ist. Sie sammeln jede Menge Erfahrung. Die Ermittlung des Füllstands in einem Behälter sei nicht trivial, wenn er in verschiedenen Umgebungen eingesetzt und mit ganz unterschiedlichen C-Teilen befüllt werde, weiß Reuss.

Vom intelligenten Regaletikett gibt es inzwischen einen Prototyp. Würth hat für den Bereich E-Paper und Display einen Kooperationspartner gefunden. Der Öffentlichkeit groß vorgestellt wird die Lösung auf der Intralogistikmesse LogiMAT am 10. März 2020 in Stuttgart.

Bis dahin war es ein langer Weg. Seit der Gründung des Labs haben Reuss und seine Kollegen vor allem drei Dinge gelernt:



© Würth Industrie Service



© Würth Industrie Service, Bad Mergentheim

1. Der Schritt von einem Prototyp zur Industrialisierung der Lösung ist oft schwieriger als gedacht.
2. Die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen folgt bestimmten Mustern.
3. Es ist oft schwierig, eigene Mitarbeiter zu einer permanenten Mitwirkung in einem Lab an einem anderen Ort zu motivieren.

Reuss ist davon überzeugt, dass auch andere Mittelständler von Labs profitieren könnten. »An das Netzwerk des Fraunhofer IML und an Methoden des strukturierten Entwicklungsvorgehens wären wir nicht allein herangekommen«.

»An das Netzwerk des Fraunhofer IML und an Methoden des strukturierten Entwicklungsvorgehens wären wir nicht allein herangekommen.«

Stefan Reuss

Nach den Erfahrungen aus der Labphase bis Ende 2017 hat Würth sich einige Hausaufgaben notiert. Dazu zählte unter anderem die Gründung einer eigenen Digitalabteilung. Das erfolgte Ende 2018. In dieser Mannschaft reifte dann auch der Gedanke, die Labaktivitäten in Dortmund ab 2020 wieder aufzunehmen – allerdings unter etwas anderen Vorzeichen.

»Das neue Lab wird vielfältiger und agiler sein. Wir wollen mehr als ein Dutzend Mitarbeiter in die Projekte involvieren und so die Aktivitäten auf breitere Beine stellen«, verrät Reuss über die neue Marschrichtung. Zudem sucht Würth Industrie Service Mitarbeiter aus dem Ruhrgebiet, die für das Unternehmen im Lab arbeiten wollen. Aus Sicht von Reuss funktioniert das besser, als Angestellte aus der Zentrale zu motivieren, für einige Jahre aus ihrer Heimat nach Nordrhein-Westfalen zu ziehen.

Apropos Vielfalt: Besonders freut sich Reuss darauf, dass Würth künftig bei einem Gemeinschaftsprojekt mehrerer Labs am Fraunhofer IML mitwirken darf. »Dabei geht es um die Entwicklung einer automatisierten Supply Chain sowie mehr Sicherheit und Transparenz in der Wertschöpfungskette«, erläutert Dr. Martin Böhmer, der seitens des Fraunhofer IML für das Lab verantwortlich ist.

Lokalisierung in Hallen

Ein zweites Projekt wird sich mit Internet-of-Things-Lösungen für Großgebäude beschäftigen. Konkret dreht es sich dabei beispielsweise um intelligente Paletten oder Gitterboxen. Dritter Schwerpunkt im Lab soll das Thema Lokalisierung und Navigation in Hallen sein. Hierbei geht es etwa um die Entwicklung eines digitalen Zwillings.

Perspektivisch denken Reuss und seine Kollegen laut darüber nach, wie die komplette Versorgung mit Kleinteilen ohne menschliche Hilfe ablaufen könnte – beispielsweise mit Fahrerlosen Transportsystemen, welche die intelligenten Behälter automatisch mit Nachschubteilen bestücken.

Stefan Reuss ist davon überzeugt, dass sich Würth auf dem richtigen Weg ins Industrie-4.0-Zeitalter befindet. »Wir werden als Dienstleister in der vernetzten Fabrik von morgen nur Erfolg haben, wenn wir führend bei den Prozessen sind und unseren Kunden Versorgungssicherheit garantieren können. Daran arbeiten wir – in der Zentrale und im Lab«, sagt der Wirtschaftsingenieur.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.



 **Fraunhofer**
IML

Von der Idee zum Geschäftsmodell

Wissen transferieren und neue Business-Strategien entwickeln – um das zu erreichen, gründete der Logistikdienstleister DB Schenker am Fraunhofer IML 2015 ein Enterprise Lab. Die Zwischenbilanz nach knapp vier Jahren: Mehr als 30 Projekte wurden angestoßen und vier konkrete Services in den Dauerbetrieb überführt.**

Top-down. So nennt man es auf Neudeutsch, wenn Ideen oder Strategien von der Führungsetage an die Mitarbeiter weitergegeben werden. Von oben nach unten – so mancher Patriarch pflegt auch heute noch diese Einbahnstraße der Mitarbeiterkommunikation. Moderne Unternehmen sind da seit Langem weiter – und nutzen systematisch auch den Informationsfluss von ganz unten in die Chefetage, neudeutsch Bottom-up genannt. Im Alltag bedeutet das: Jeder Mitarbeiter kann neue Ideen oder Prozessverbesserungen vorschlagen. Sie werden gesammelt, geteilt, analysiert und umgesetzt – wenn sie das Unternehmen voranbringen.

Modern ist auch der Logistikdienstleister DB Schenker. Um das Ideenpotenzial seiner 75.000 Mitarbeiter auszuschöpfen und die Kommunikation zu verbessern, hat das Unternehmen mit Sitz in Essen schon vor Jahren die digitale Plattform »Co-Inspire« eingerichtet. Jeder Angestellte, der eine E-Mail-Adresse hat, kann seine Ideen oder Anregungen auf dieser Plattform formulieren und mit Kollegen teilen. Im Prinzip funktioniert das nach dem Vorbild sozialer Medien wie Facebook & Co. Man kann sogar sogenannte Kampagnen zu einem bestimmten Thema starten. Dabei kann es um einfache Verbesserungsvorschläge in der Arbeitsumgebung genauso gehen wie um strategische Themen, die für den ganzen Konzern relevant sein könnten.

Auf diese Weise wurde in dem 1872 gegründeten Traditionsunternehmen so mancher Prozessschritt verbessert – oder die eine oder andere Idee umgesetzt. Doch allein diese Kommunikationsstrategie macht eine Firma nicht unbedingt besonders innovativ. Man müsse immer über den Tellerrand hinausschauen, sagt etwa Prof. Dr. Dr. h. c.



Markus
Sontheimer,
CIO/CDO, DB
Schenker*

Michael ten Hompel, Geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund. Konkret heißt das: Neue Technologien müssen regelmäßig bewertet und Kundenanforderungen genau analysiert werden.

Zentrale Strategie

Solche Überlegungen schwirrten vor einigen Jahren auch in den Köpfen der DB-Schenker-Vorstände in der Essener Zentrale herum. Vor allem in Sachen Digitalisierung wollten die Manager keinen Trend verpassen. Die Konzernlenker erkannten aber gleichzeitig, dass im Unternehmen die Infrastruktur mit Laboren, Testgeräten und Ähnlichem fehlte, um eine neue leistungsfähige und große Abteilung aufzubauen.

Also schauten sie sich 2014 nach einem Partner um, um eine zentrale Strategie im Bereich Forschung und Entwicklung festzuzurren. Dabei stießen sie auf die Dortmunder Logistikkoryphäe ten Hompel. Nach intensiven Gesprächen mit dem in Wirtschaft und Politik gut vernetzten Forscher und seinen Kollegen entschied sich DB Schenker am 1. Januar 2015, das DB Schenker Enterprise Lab for Logistics and Digitalization am Fraunhofer IML zu gründen.

Warum innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft die Entscheidung für das IML in Dortmund fiel, hat laut Lab-Manager Dr. Nuri Morava mehrere Gründe: »Zum einen verfügt das Institut mit Werkstätten, Kältekammer, Beschleunigungskapazität und Testhallen über eine hervorragende Infrastruktur, in der sich Prototypen schnell umsetzen lassen. Zum anderen umfasst das Fraunhofer IML viele Experten aus verschiedenen Abteilungen – vom Elektrotechnik-Ingenieur bis



zum Wirtschaftspsychologen. Sie alle sind für erfolgreiche Projekte wichtig.«

Weil bei DB Schenker viele Innovationsthemen traditionell mit Software zu tun haben, arbeitet der Logistikdienstleister zudem mit dem ebenfalls in Dortmund angesiedelten Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST zusammen.

Die Gründung eines Labs war für DB Schenker noch aus einem anderen Grund sehr interessant: dem Recruiting. In Zeiten des Mitarbeitermangels müsse DB Schenker auch nach außen als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen werden, betont Thomas Schulz, Chief Human Resources Officer, in einem Video über das Lab auf der Firmenseite von DB Schenker: »Wir müssen daher eine interessante, innovative Arbeitsumgebung bieten«, so Schulz.

So viel zur Gründung. Um zu entscheiden, welche Projekte im Lab intensiv verfolgt werden und welche aufgeschoben oder ad acta gelegt werden, gründeten DB Schenker und das Fraunhofer IML einen sogenannten Lenkungsreis. Er ist mit jeweils drei Vertretern jeder Partei besetzt. Aufseiten von DB Schenker sind das: Personalexperte Thomas Schulz, Vorstand Kontraktlogistik/SCM Europe Dr. Thomas Böger sowie CIO/CDO Markus Sontheimer. Das Fraunhofer IML wird durch seinen Chef ten Hompel vertreten. Zudem sitzen Prof. Dr. Boris Otto und Prof. Dr. Jakob Rehof aus der Institutsleitung des Fraunhofer ISST in diesem Kreis.

Seit dem Lab-Start treibt DB Schenker in der Einrichtung mehrere Projekte gleichzeitig voran. Aktuell sind es ein halbes

Dutzend. An jedem Thema arbeitet ein Team mit vier bis fünf Experten. So kommt das Enterprise Lab auf eine Zahl von durchschnittlich 30 aktiven Personen. Die eine Hälfte entsendet die Fraunhofer-Gesellschaft, die andere DB Schenker. Wer aufgrund seiner Erfahrung am besten ins Team passt, entscheidet Lab-Manager Morava zusammen mit seinem Pendant auf Fraunhofer-Seite, Martin Böhmer. Er ist Leiter der Abteilung für Informationslogistik und Assistenzsysteme.

Von Anfang an konzipierte DB Schenker das Lab so, dass die Lab-Mitarbeiter je nach Projektthema wechseln – und auch nicht in Vollzeit im Lab arbeiten. Das ist ein kreativer Teil des normalen Jobs. Ein erfolgreiches Projekt dauert in der Regel sechs bis acht Monate. »Durch den Wechsel wollen wir möglichst viele Talente fördern«, sagt Morava. Das Besondere am Lab: Als Projekterfolg gilt es auch, ein Projekt nach einem ersten Sprint zu stoppen und eine Technologie für Schenker als vorerst nicht relevant zu definieren. »Fail fast and easy ist ein Teil der Strategie«, so Morava. Deshalb forscht auch niemand im stillen Kämmerchen monatelang vor sich hin. Sprints sind die bewährte Methode – übrigens auch in den anderen Labs am Fraunhofer IML. Gesprintet wird nur zwei bis vier Wochen. Dann folgt eine Bewertung der Arbeit. Wenn sich ein Team auf dem Holzweg befindet, wird entweder in eine andere Richtung gesprintet – oder dieser Forschungslauf ganz eingestellt.

Aktuell arbeitet das Lab an sechs Projekten, von denen die Hälfte bereits als Services ausgerollt sind. Intensiv beschäftigen sich Experten unter anderem mit digitalen Trainings – speziell für den Packprozess und das Bedienen von Flurförderzeugen:

- **Digitales Training im Packbereich:** Bisher war die Einarbeitung neuer Angestellter im Packbereich recht aufwendig. Die theoretischen Kenntnisse wurden durch Trainer an die neuen Kollegen übermittelt und mussten danach von den neu rekrutierten Mitarbeitern in den Arbeitsalltag übertragen werden. Mithilfe von Computertrainings sowie dem Einsatz von Virtual-Reality-Brillen reduziert DB Schenker die Einarbeitungszeit – und steigert gleichzeitig die Zufriedenheit der neuen Angestellten als auch der bestehenden Belegschaft. Bei der Schulung am Computer nutzt der Dienstleister unter anderem Methoden aus dem Bereich Gamification. Mitarbeiter lernen so etwa spielerisch Prozessabläufe und ihre Arbeitsumgebung in der Virtual Reality kennen, bevor sie ihren Arbeitsbereich im Lager betreten haben.
- **Digitales Training im Bereich Flurförderzeuge:** In der Vergangenheit mussten beispielsweise Staplerfahrer, die neu eingestellt wurden, erst die spezifischen Abläufe und Sicherheitsvorkehrungen in einem DB-Schenker-Lager lernen. Aus der Personalabteilung des Dienstleisters kam der Impuls, dieses Training mithilfe von Virtual-Reality-Brillen durchzuführen. Das Ergebnis: Das Training ist effektiver und sicherer. Laut Lab-Manager Morava soll der Bereich digitale Schulungen zukünftig auch auf kaufmännische Berufe bei DB Schenker ausgeweitet werden.

Ideen aus vier Quellen

Eine der wichtigsten Fragen im Lab-Alltag lautet: Welches Projekt kommt als Nächstes auf den Schreibtisch? Darauf hat Lab-Manager Morava mehrere Antworten. Im Prinzip sind es vier Quellen, aus denen Ideen fließen. Zum einen die Vorschläge der Mitarbeiter über die Plattform »Co-Inspire«. Zum anderen Anregungen von internen Experten, die neue Technologien auf Messen oder in der Praxis gesehen haben. Dazu kommen Kunden, die bestimmte Anforderungen stellen oder ihre Gedankenblitze an den Dienstleister weiterreichen. Außerdem helfen interne und externe TechnologyScouts dabei, neue Zukunftsideen zu generieren. Auch hierbei unterstützt das Fraunhofer IML den Logistiker.

Eine zentrale Rolle bei der Bewertung der Ideen nimmt der Lenkungsreis ein, der sich alle sechs Monate trifft. Er bewertet die Longlist der bereits vorsortierten und mit Anmerkungen versehenen Ideen. Nach dem Urteil des Expertenkreises wird dann eine Shortlist erstellt, die nach Prioritäten sortiert ist.

Brücke in den Logistikalltag

So brummt der Lab-Motor seit über vier Jahren. Noch bis Ende 2020 läuft der zweite Dreijahresvertrag von DB Schenker. Die Zwischenbilanz kann sich sehen lassen: Insgesamt wurden 30 Projekte angestoßen und zehn Prototypen pilotiert. Mitglieder der Projektteams publizierten zudem eine ganze Reihe von Fachartikeln in Zeitschriften. Besonders stolz ist Digitalexperte Markus Sontheimer da-

rauf, dass aus dem Lab bereits vier Services in den Dauerbetrieb überführt worden sind.

Neben den beiden digitalen Trainings im Bereich Packen und Flurförderzeuge ging auch ein Projekt aus der digitalen Bildverarbeitung im Lager in den Logistikalltag des Konzerns über. Das größte Aufsehen erregte DB Schenker in den Medien jedoch vergangenes Jahr mit einem anderen Lab-Projekt: 3D-Druck. Nicht ohne Stolz verkündete der Dienstleister Ende Juni 2018: »DB Schenker bietet ab sofort seinen Kunden als weltweit erster Logistikdienstleister einen umfangreichen 3D-Druck-Service an. Über das Onlineportal eSchenker können Kunden die 3D-Vorlage hochladen, Material und Farbe aussuchen, Preise aufrufen, den Druck bestellen und ausliefern lassen.«

Gedruckt werden etwa medizinische Geräte aus Edelstahl, Robotergriffinger aus Kunststoff oder individuelles Verpackungsmaterial. Den Druck und die Auslieferung organisiert DB Schenker über eine Datenplattform. Dabei besitzt der Dienstleister keine eigenen Drucker, sondern nutzt ein digitales Geschäftsmodell innerhalb eines Partnernetzwerks aus Start-ups wie auch etablierten Unternehmen. »Der 3D-Druck kann in bestimmten Fällen eine Alternative zum Warentransport sein. Als erster Logistikdienstleister weltweit wollen wir das Potenzial dieser Technik mit einem innovativen Angebot für unsere Kunden nutzen«, so Jochen Thewes, CEO der Schenker AG.

30 Projekte, neue Services, zahlreiche Publikationen. Nicht nur quantitativ ist das Lab ein Erfolg, auch qualitativ. »Es hat ein intensiver Wissenstransfer vom Lab in die Organisation stattgefunden«, berichtet Vorstandsmitglied Sontheimer. Zudem können nun Aufgaben, die bis 2015 nur mit Partnern gelöst wurden, inzwischen intern erledigt werden.

»Es hat ein intensiver Wissenstransfer vom Lab in die Organisation stattgefunden.«

Markus Sontheimer

»Nicht zuletzt findet auf Vorstandsebene ein intensiver Austausch mit den Institutsleitern des Fraunhofer IML und des Fraunhofer ISST statt.«

Aufgrund der Erfolgsstory des Labs hat DB Schenker im Sommer 2019 beschlossen, dass Lab-Projekte eine Basis für Promotionen von Angestellten sein können. Der Dienstleister bietet engagierten Mitarbeitern für die Promotion an der TU Dortmund eine Teilfreistellung. Das Angebot ist auf fruchtbaren Boden gefallen: Zwei DB-Schenker-Angestellte wollen jetzt ihre Dissertation über ein Thema verfassen, das im Lab seinen Ursprung hatte.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

Den Wandel beherrschen



© BMW

Flexibel bleiben – unter diesem Motto gründete der Autobauer BMW 2015 am Fraunhofer IML das »BMW Enterprise Lab for Flexible Logistics«. Die Münchner hatten dabei nicht nur Innovationen für die Intralogistik im Auge, sondern auch die komplette Lieferkette der Auslandsversorgung.

Ob US-Zölle auf deutsche Autos oder Brexit: Als BMW im September 2015 das »BMW Enterprise Lab for Flexible Logistics« am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML ins Leben rief, konnte der Fahrzeughersteller von den politischen Veränderungen der Jahre 2018/2019 noch nichts ahnen. Aber schon damals setzten sich die Supply-Chain-Experten des Münchner Konzerns zum Ziel, in Sachen Auslandsversorgung künftig flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen reagieren zu können.

Für ein kleines Projekt mit den Wissenschaftlern des Fraunhofer IML war das Vorhaben zu komplex. »Wir haben ja nach einem Simulationstool für unsere globalen Versorgungsketten gesucht. Und deren Abbildung war nicht trivial«, berichtet Sarah Fink, Logistikplanungsexpertin bei der BMW Group. Die große Herausforderung: Mit der Software sollten sowohl die Vollwerke als auch die Standorte für Completely-Knocked-Down-(CKD-)Montage in Ländern wie etwa Thailand, Indien oder Brasilien berücksichtigt werden. Diese ausländischen BMW-Standorte



werden über sogenannte Versorgungszentren beliefert. Die Automotive-Spezialisten hatten sich dabei auf die Agenda geschrieben, die Materialflüsse unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Planungsprozesse abzubilden. Die Supply-Chain-Planer sollten anhand von verschiedenen Zukunftsszenarien entscheiden können, ob Handlungsbedarf besteht, wenn sich ausgewählte Parameter verändern.

Warum sich der Traditionsautobauer gerade das Fraunhofer IML als Partner für ein Lab aussuchte, brachte zum Start des Vorhabens Dr. Dirk Dreher, Vice President Foreign Supply bei der BMW Group und Leiter der Kooperation, auf den Punkt: »Unsere Vorstellung vom Flex-Hub und die Projekte des Fraunhofer IML ergänzen sich hervorragend. Wir versprechen uns von der Zusammenarbeit eine wesentliche Steigerung der Zuverlässigkeit unserer weltweiten Lieferketten trotz vielfacher unvorhersehbarer äußerer Einflüsse.«

Im Vorfeld simulieren

Ursprünglich wollte sich BMW in erster Linie auf taktische Simulationen beim Supply Chain Planning konzentrieren. Doch im Laufe der Zeit kamen die Beteiligten zu dem Schluss, dass auch sehr langfristige Veränderungen, wie etwa der Bau eines neuen Distributionszentrums, professionell im Vorfeld im Supply Chain Design simuliert werden sollten. Sarah Fink konzentrierte sich in ihrer Arbeit auf den Bereich der Planung, ihre Kollegin Viktoriia Sokolova auf das Design. Vonseiten des Fraunhofer IML wurden die beiden von Projektleiterin Saskia Wagner-Sardesai und ihrem Kollegen Philipp Klink unterstützt. Dazu kamen Experten für Spezialaufgaben wie etwa Programmierungen. Um die Rahmenbedingungen abzustecken, bezog BMW auch die einzelnen Länderverantwortlichen in das Projekt ein. Feedback bekam das Projektteam auf strategischer Ebene alle sechs Monate in sogenannten Board Meetings.

Doch ehe Programmierer auf Basis des »Order to Delivery (OTD)-Net« eine kundenspezifische Lösung für den bayerischen Autobauer zusammenstellen konnten, mussten



Sarah Fink, Logistik-
Planungsexpertin,
BMW Group*

umfangreiche Vorarbeiten im BMW-Konzern erledigt werden. Dabei wurden die größten Flexibilitätstreiber wie etwa politische und ökonomische Faktoren identifiziert. In diesem Zusammenhang beschäftigten sich die SCM-Experten unter anderem mit den diversen Auswirkungen von Handelsregulierungen oder -liberalisierungen. Hierbei spielte zum Beispiel das Thema Local Content eine große Rolle. Local-Content-Vorschriften werden von Ländern aufgestellt und legen fest, wie hoch der Anteil der Wertschöpfung im Inland mindestens sein muss, damit dort Auslandsengagement beziehungsweise Zollreduzierungen möglich sind. Sie umfassen damit eine Verpflichtung von Unternehmen zur Verwendung heimischer Vorleistungen. Im Automotive-Bereich fallen mitunter auch wesentliche Teile eines Fahrzeugs, wie etwa Achsen oder Motor, unter Local Content.

Anschließend ging es an den nächsten Schritt: die Wertstrom-Analyse. Dabei wurden sämtliche Lieferketten durchleuchtet. Darauf aufbauend machten sich die Experten an die Mammutaufgabe, die notwendigen Datensätze zu identifizieren. Und weil der Konzern, der schon fast an der 100-Milliarden-Euro-Umsatzmarke kratzt, ein Datenriese ist, mussten Millionen von Informationen in das Tool integriert

»Die Integration von Millionen von Fahrzeugbauteilen galt es mithilfe der Simulation zu beherrschen.«

Sarah Fink

werden – von den technischen Stücklisten über Lieferprogramme bis zu den Verpackungsdaten. »Dies stellte eine



umfangreiche Aufgabe dar«, berichtet Fink. Besteht doch ein einziger BMW schon aus bis zu 3.000 Sachnummern.

Bausteine modellieren

Nachdem die Bits & Bytes im System integriert waren, arbeiteten die Beteiligten an der Modellierung einzelner Bausteine der Supply Chain. Was sich einfach liest, war in Realität schwere Arbeit. Ins Schwitzen brachten das Team somit nicht nur die Datenmenge sowie die Identifizierung der Quellsysteme, sondern auch die Abbildung der komplexen Lieferketten mit ihren Dutzenden von Knoten.

Methodisch ging das Team im Projekt zweigleisig vor. Neben der Arbeit am Ist-Zustand trafen sich die Experten aus dem Lab mit BMW-Mitarbeitern zum Wissensaustausch in Workshops. Dabei erarbeiteten sie Gründe, warum die Lieferketten flexibel sein müssen und welche Abfragen im Tool unbedingt möglich sein müssen. Veränderungen von Volumina, Produktmix, Lieferbeziehungen und Bestellvorlaufzeiten standen beispielsweise ganz oben auf der Wunschliste der Automobilisten.

Am Ende der Entwicklung stand ein Business-Template zur Verfügung, in dem BMW-Mitarbeiter mit wenigen Klicks die Auswirkungen der Veränderungen von Parametern sehen können. Als Ergebnis bekommen sie im System präsentiert, was diese Eingriffe in Sachen (Pipeline-)Bestände, Flächenbedarfe, Mitarbeiterkapazitäten oder Transportzeit bedeuten.

Mit der Übergabe des Tools an den Logistikfachbereich war das Projekt im Lab in kooperativer Zusammenarbeit beendet. Die vielfältigen Ideen der Regierungen in Großbritannien und den USA in puncto Wirtschaftspolitik machen weiterhin die Notwendigkeit der Anwendung und Weiterentwicklung des Systems deutlich.

Autonomer BMW – im Lager

Supply Chain Planning und Supply Chain Design: Diese Lab-Aktivitäten in Dortmund waren für BMW-Mitarbeiter außerhalb der betreffenden Abteilung kaum sichtbar. Ganz anders sah es mit dem Lab-Projekt aus, das unter dem Kürzel STR nicht nur intern bei BMW, sondern auch in der Intralogistikszene für Gesprächsstoff sorgte. Hinter den drei Buchstaben verbirgt sich ein Fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) mit dem vollen Namen »Smart Transport Robot«. Inzwischen gibt es zwei Generationen der Geräte.

Doch der Reihe nach. Bereits mit dem Prototyp der Fahrzeuge, die gewichtige Autoteile von A nach B transportieren, erregte der Autobauer Aufmerksamkeit. Und zwar auf der Stuttgarter Intralogistikmesse LogiMAT im März 2016. Dort staunten die etablierten Intralogistik- und FTF-Anbieter, weil zum ersten Mal ein potenzieller Großkunde nicht ein Fahrzeug bestellte, sondern selbst präsentierte: Auf dem Stand des Fraunhofer IML drehte in einem Viereck ein funktionsfähiges Gerät seine Runden und demonstrierte die Grundfunktionen Heben, Fahren, Senken mit einem Großladungsträger.

Warum holt sich BMW nicht ein FTF von der Stange, wie es andere Autobauer auch machen? Diese Frage stellten damals nicht wenige Messebesucher Guido Follert, Abteilungsleiter für Maschinen und Anlagen am Fraunhofer IML. Seine Antwort: »Weil der Autobauer nicht das fand, was er brauchte.« Gleich mehrere Spezialanforderungen formulierte BMW gegenüber den Forschern aus dem IML. Zum einen sollte das Fahrzeug hohe Lasten (mindestens 550 Kilogramm) in Großladungsträgern transportieren können. Zum anderen sollte der kompakte Lastenesel so niedrig sein, dass er die nur 23 Zentimeter hohen BMW-Ladungsträger leicht unterfahren konnte. Follert zufolge musste daher in dem gemeinsamen Projekt des bayerischen Autobauers und der Forscher aus dem Ruhrpott viel Technik und Sensorik auf engstem Raum untergebracht werden.



Doch die Partner schafften es, binnen nicht mal einem halben Jahr einen Prototyp zu bauen, der mit bis zu 1,2 Metern pro Sekunde durch die Testhalle in Dortmund und wenig später am BWM-Standort Wackersdorf erfolgreich Auto- beziehungsweise Motorradteile transportierte. Zugute kam dem Projektverlauf, dass das Fraunhofer IML um den geschäftsführenden Institutsleiter Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel schon jahrelang Erfahrung mit der Entwicklung und Steuerung von FTF hatte.

Das erste Fahrzeug, für das das Fraunhofer IML unter anderem die Steuerung und die Software entwickelte, basierte auf Funktechnologie und war manuell unterwegs. »Aber schon wenig später gab es Verbesserungsvorschläge und das Projekt wuchs«, erinnert sich Josef Pilstl, Projektleiter für autonome Transportsysteme bei BMW. Die zweite Generation der STR sollte schneller, stabiler und doppelt so stark werden. Zudem sollte die Funktechnologie durch SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) ersetzt werden. Dabei erstellt der Roboter eine Karte seiner Umgebung, schätzt seine Position ein und erkennt schnell Hindernisse, welche er mittlerweile autonom umfahren kann.

Für die erste Generation der Geräte holte sich der Autobauer noch das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und die Automatisierungsspezialisten von Kinexon Industries mit an Bord. »Damit brachten wir unser Wissen mit Forschung und Automatisierungstechnik zusammen«, erläutert Pilstl. Fünf Fahrzeuge dieser Generation testete der Autobauer unter anderem im Werk Regensburg, bis Ende 2019 sind 15 STR im Produktivbetrieb vorgesehen. Ein Garant für den Erfolg waren aus Sicht Pilstls der regelmäßige Austausch und die stringente Vorgehensweise in Sprints im Lab: Im Zweiwochenrhythmus wurden neue Erkenntnisse bewertet. Warum? Wenn eine Idee in einer Sackgasse endete, konnten die Verantwortlichen rechtzeitig auf die Bremse treten.

So wurde beispielsweise die anfängliche Idee verworfen, die Geräte fürs Lager mit gebrauchten Modulen aus der Batte-

rie aus dem BMW-Elektroauto i3 auszustatten. Da bis dato aber keine Gebrauchtmodule auf dem Markt verfügbar sind, baut der Automobilist neue Module in das Lagergerät ein. Sie kommunizieren über das Leitsystem »BMW Services«.

Im nächsten Schritt sollen sie auch mit anderen automatisierten Lagertechnikgeräten kommunizieren, etwa den Routenzügen, die ohne Fahrer am Standort Dingolfing innerhalb einer Halle verkehren. Das erklärte Marco Prüglmeier, Projektleiter Innovationen und Industrie 4.0 in der Logistik bei BMW, in einem Forum auf der Messe LogiMAT 2018.

Stückzahlen aus dem Autobereich produziert BMW vom STR nicht, aber eine Kleinserie mit 40 Fahrzeugen wurde bereits in einem schlanken Prozess hergestellt. Sie rollen inzwischen an fünf Standorten: Regensburg, München, Dingolfing, Leipzig und Steyr in Österreich. Das Herz der Geräte ist die IT. Im Bereich Sicherheit steuerte das IML Wissen bei, im Bereich Steuerung Kinexon Industries und das übergeordnete Leitsystem stammt von BMW selbst. Es läuft über die Cloud-Computing-Plattform Azure von Microsoft.

»Lean« produziert

Apropos schlank: Nachdem BMW jahrzehntelang den Autobau nach allen Regeln der Lean-Production-Kunst perfektioniert hat, ebneten Ingenieure auch den Weg, die autonomen Roboter schlank herzustellen. Für unter 30.000 Euro fertigen die Bayern ein intelligentes Gerät inzwischen. Angesichts der Tatsache, dass auf dem Markt vergleichbare Fahrzeuge nicht unter 50.000 Euro zu bekommen sind, verfolgen die Intralogistik-Platzhirschen daher mehr als interessiert den »STR made in Bavaria«.

Wenn Jürgen Maidl, Leiter Logistik im BMW Group Produktionsnetzwerk, unterwegs ist, wird er nicht selten gefragt, ob es die Geräte zu kaufen gibt. Derzeit prüft der Konzern, wie eine Vermarktung der Fahrzeuge umgesetzt werden kann, wie BMW-Produktionsvorstand Oliver Zipse Anfang 2019 während des Forums Automobillogistik in München erläuterte. Wie auch immer die Geschichte des STR weitergeht, fest steht schon: Der erste vollautonome BMW fährt schon längst – zwar nicht auf öffentlichen Straßen, aber im Lager.

Für BMW ist der STR das Leuchtturmprojekt aus dem Enterprise Lab, das Mitte 2018 ausgelaufen ist. Momentan gibt es Überlegungen, wie ein ähnliches Lab aufgestellt werden könnte. Dann ginge die München-Dortmund-Kooperation aus der ersten Logistikliga in eine zweite Runde.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

Internet der Dinge auf Knopfdruck

Die Deutsche Telekom betreibt seit 2017 zusammen mit dem Fraunhofer IML die »Telekom Open IoT Labs«. Mit in Serie gebrachten Lösungen aus dem Bereich NarrowBand IoT sorgte das Telekommunikationsunternehmen seitdem bei namhaften Kunden sowie Logistikexperten für Gesprächsstoff.

Wer ein wenig Einblick in den Bereich Reverse Logistics hat, weiß: In Entsorgungsunternehmen zerbrechen sich ganze Abteilungen die Köpfe, wie man effiziente Routen für die Entleerung von Containern oder Tonnen zusammenstellt. Fahrstrecken zu den Kunden werden permanent optimiert, neue Netzwerke geplant. Trotz aller Bemühungen beruhen im Prinzip sämtliche Berechnungen auf Erfahrungswerten und Prognosen, wann ein Behälter beim Kunden voll sein könnte. Daher werden auch immer wieder mal halb leere Container oder Tonnen entleert.

Ideal wäre es, wenn jeder Behälter ein Signal senden würde, sobald er voll ist. Dann könnte man unnötige Lkw-Fahrten vermeiden, Kraftstoff sparen und gleichzeitig die Umwelt schonen. Solche Gedanken spielte vor einiger Zeit der Logistikdienstleister Rhenus durch. Experten des Unternehmens aus Nordrhein-Westfalen machten sich fortan auf die Suche nach Sensoren, die den Füllstand der Behälter messen und die Daten an die Zentrale in Holzwickede senden. Was sich in der Theorie einfach anhört, ist in der Praxis indes kompliziert. Welche Sensoren eignen sich? Welchen Anforderungen müssen sie genügen? Wie werden die Daten übertragen? Das waren nur einige von zahlreichen Fragen, die auftauchten.

Auf der Suche nach einer »smarten Datentonne« traf der Logistikkonzern mit seinen 31.000 Mitarbeitern auf Forscher des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund, wo Enterprise Labs von Unternehmen unterschiedlicher Branchen betrieben werden. Man funkte schnell auf der gleichen Wellenlänge – vor allem im Hinblick darauf, im Internet der Dinge neue Geschäftsmodelle in der Praxis rasch umzusetzen. Mit ins Boot holte sich Rhenus

noch Europas größtes Telekommunikationsunternehmen: die Deutsche Telekom. Diese betreibt seit 2017 eine Ideenschmiede am Fraunhofer IML – die »Telekom Open IoT Labs«. Dort wird an neuen Produkten rund um das »Narrow-Band IoT« (kurz NB-IoT) getüftelt.

Die Tonne meldet sich

Im Fall von Rhenus stand die Idee im Raum, dass ein Sensor den Füllstand einer Tonne erfasst, die für die Aktenvernichtung eingesetzt wird. Diese Informationen sollten mithilfe von NarrowBand IoT in die von der Telekom betriebene IoT-Plattform »Cloud of Things« übertragen werden. Wird eine bestimmte Füllhöhe erreicht, erhält ein Disponent eine Meldung. Anschließend kann er die Abholung der Tonne in die Wege leiten.

Soweit die Idee. Im ersten Schritt der Umsetzung entwickelten das Fraunhofer IML und Rhenus Prototypen für die Tonne. Die Anforderungen waren anspruchsvoll: Bedingung für Rhenus war eine langlebige und gleichzeitig preiswerte Technik. Der Füllstandsmesser sollte starken Belastungen standhalten, die Mess-Sensorik in der Metalltonne liegen. Und die Übertragung der Daten sollte außerhalb des Behälters mithilfe des NB-IoT erfolgen.

Nach einer intensiven Zusammenarbeit mit der Telekom und dem Fraunhofer IML konnte Rhenus am 4. Juni, dem Eröffnungstag der Fachmesse transport logistic 2019 in München, verkünden: Wir testen die ersten 1.000 intelligenten Tonnen.

»In Sachen Finanzen und Nachhaltigkeit wird das Projekt erst dann interessant, wenn es im großen Stil skaliert wird«, betont Dr. Werner Kremer, Senior Product Manager bei der Telekom-Tochter T-Systems. Die interessante Phase könnte laut Rhenus schon ziemlich bald beginnen: Ende 2019 sollen 100.000 intelligente Behälter ausgerollt werden.

Die Füllstandsmessung ist das jüngste Erfolgsprojekt des magentafarbenen Konzerns aus den Dortmunder Labs. Bereits



mit zwei anderen Produkten, dem »IoT Service Button« und dem »Low Cost Tracker«, hatte die Telekom in IoT-Fachkreisen und darüber hinaus für Gesprächsstoff gesorgt.

Prototypen schnell entwickeln

Doch der Reihe nach: 2017 suchte die Telekom nach einem Partner auf dem Feld des NarrowBand IoT. Weil das Fraunhofer IML und ihr Mastermind Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel für ihre Forschungen in der Welt des Internets der Dinge seit Jahren bekannt sind, klopfen die Bonner auf dem Forschungscampus in Dortmund an. »Wir haben bei der Partnerwahl darauf Wert gelegt, dass das Gegenüber nahe an den Kunden ist und Erfahrungen im Bereich der schnellen Prototypenentwicklung hat«, berichtet Telekom-Experte Kremer, der bei den Labs die Geschäftsentwicklung verantwortet.

Technologisch setzte der Telekommunikationsriese bei der Entwicklung neuer Lösungen von Anfang an auf Narrow-Band IoT. »Die Technologie ist leistungsfähig und preiswert«, betont Kremer. Konkret: Sensoren können selbst durch breite Betonwände Daten in das neue Maschinen- und Sensorenetz der Telekom funken. Zudem beträgt die Batteriebensdauer in den Sensoren bis zu acht Jahre. Das heißt: Die Gesamtkosten bleiben im Rahmen.

Als die Telekommunikationsexperten aus Bonn und die Forscher aus Dortmund im Juli 2017 in Coworking-Spaces in den Labs starteten, legten sie nicht jedes Detail fest. Im Prinzip ging es aber darum, dass das Know-how des Fraunhofer IML im Bereich Hardware und Anwendungen im IoT-Bereich mit dem Wissen der Experten vom Rhein in Sachen Netzwerke und Cloud-Lösungen kombiniert wird. »Die Labs vereinen zwei Kompetenzfelder, die für eine erfolgreiche Digitalisierung zwingend zusammengehören.« So formulierte es Fraunhofer-IML-Chef ten Hompel anlässlich der Gründung. In den Telekom Open IoT Labs wird keine Grundlagenforschung betrieben. Ziel ist es, Unternehmen einen konkreten Nutzen mit IoT-Anwendungen zu bieten.



Dr. Werner Kremer,
Senior Product Manager,
T-Systems*

Sechs Forscher und drei Experten des Telekommunikationskonzerns arbeiten seither in den Labs zusammen. Neben der jüngst vorgestellten Füllstandsmessung in Behältern oder Tonnen beschäftigten sich die Lab-Mitarbeiter vor allem mit einem sogenannten Low Cost Tracker und einem IoT Service Button. Beide erfüllen unterschiedliche Aufgaben.

Der Low Cost Tracker: Mithilfe des nur wenige Zentimeter großen Geräts können beispielsweise Rollbehälter oder Paletten in Lagern oder Baustellen schnell und unkompliziert gefunden werden. Die Sensorik sendet über NarrowBand IoT Temperatur- und Bewegungsdaten. Letztere dienen unter anderem zur Diebstahlprävention.

Erster großer Anwender des Trackers ist die European Pallet Association e. V. (EPAL). Die smarten Geräte wurden in EPAL-Paletten integriert und können neben einer Positionsbestimmung auch Bewegung, Schockeinwirkungen und Temperaturverlauf abrufen. Ein wasserfester Sensor registriert Stöße, Lage, Kippwinkel, Beschleunigungen und Temperatur des Ladungsträgers. Bei Abweichungen, wie etwa Erschütterungen oder Temperaturschwankungen, meldet sich die Palette selbstständig und gibt ihre aktuellen Daten an ein eigenes Portal.

Der IoT Service Button: Der intelligente Schalter ist eine Nachrüstlösung, mit der zum Beispiel in der Produktion, in Krankenhäusern, auf Baustellen oder in der Logistik die Nachschubversorgung vereinfacht werden kann. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigt ein Telekom-Video, das im BMW-Werk Leipzig gedreht wurde: Gehen in einem Behälter in der Produktion Teile zur Neige, drückt ein Mitarbeiter den IoT Service Button am Regal und schon wird der Nach-

schubprozess über die Cloud in Gang gesetzt. Bei dem Autobauer läuft dieser Prozess in weiten Teilen automatisch ab. Mit dem nachträglich an die Regale angebrachten intelligenten Schalter könne BMW seine intralogistischen Prozesse effizienter steuern und gleichzeitig die Mitarbeiter entlasten, betont Sarah Fink, Projektleiterin Mobile Devices bei der BMW Group.

Die Produktionslogistiker des Autobauers denken nach dem Test in Leipzig darüber nach, die intelligenten Buttons mit Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) oder Geräten aus der Robotik via 5G-Technologie zu verbinden. Denn die nachträgliche Installation der intelligenten Hilfsmittel kann ohne eine zusätzliche Infrastruktur – etwa WLAN oder Bluetooth – erfolgen. Die Daten gehen aus dem Schalter direkt in den nächsten Router der Telekom beziehungsweise in die Cloud. Die Informationen können danach beispielsweise in SAP integriert und weiterverarbeitet werden.

Fraunhofer-IML-Forscher ten Hompel ist fest davon überzeugt, dass das Beispiel BMW im Zeitalter des 5G-Netzes Schule machen wird, weil die Einführung des smarten Serviceschalters keine »Installationsarien« mit sich bringe. Alles soll einfach, schnell und preisgünstig gehen. »Deshalb werden wir Lösungen im NarrowBand IoT auch noch in 20 Jahren sehen«, prognostiziert der deutsche Internet-der-Dinge-Experte.

Rhenus, EPAL, BMW. Die Telekom ist stolz auf ihre Lösungen, die binnen gerade mal zwei Jahren den Open IoT Labs entsprungen sind. »Open« kann man in diesem Zusammenhang wörtlich nehmen. Denn die in Dortmund entwickelte Software stellt der Konzern anderen als Open-Source-Software zur Verfügung. Warum? Das Geschäftsmodell des Unternehmens sind Langzeitverträge der Anwendungen in den Telekom-Netzen und Plattformen.

Der Telekommunikationsspezialist bewältigt in den Labs sowie in seiner Konzernzentrale umfassende Arbeiten. »Im Prinzip ermöglichen wir den Transfer von Neuentwicklungen zu serienreifen Produkten und Prozessen«, so Kremer. Die Telekom erstellt beispielsweise für die neuen Produkte die umfangreichen Anforderungen für die Hardwarehersteller.

»Im Prinzip ermöglichen wir den Transfer von Neuentwicklungen zu serienreifen Produkten und Prozessen.«

Dr. Werner Kremer

Zudem testet sie die ersten produzierten Geräte der Zulieferer auf Herz und Nieren.

Die Arbeiten lesen sich auf dem Papier einfach. Doch die Integrationen von neu entwickelten Geräten entpuppt sich in der Praxis oft als ein komplexer Vorgang. »Und so mancher erlebt nach der Integration sein blaues Wunder in Sachen Energieverbrauch, wenn Messungen den realen Stromfluss

widerspiegeln«, berichtet Kremer. Dann werden Optimierungsprozesse sowohl aufseiten der Hardwarespezialisten (Fraunhofer IML) als auch bei den Netzwerkkexperten (Deutsche Telekom) angeschoben.

Am Anfang des Labs gab es noch andere Herausforderungen, wie Dr. Sören Kerner, Leiter der Abteilung Automation und eingebettete Systeme beim Fraunhofer IML, erläutert. »NB-IoT war beim Start der Zusammenarbeit noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase. Daher musste in besonderem Maße mit den Experten von der Telekom im Tandem das technisch Machbare ausgelotet und vorangetrieben werden. Die Prototypen zeigen jedoch, dass mit dem richtigen Know-how eine Leistungsfähigkeit weit jenseits der Erwartung in puncto Lebensdauer, aber auch Datenübertragung erreichbar ist.«

Massenfertigung braucht Zeit

Eine weitere Erkenntnis aus der Lab-Arbeit: Die Erwartungshaltung von Kunden ist manchmal etwas hoch. Beispiel: Selbst wenn ein sehr guter Prototyp eines Produkts vorliegt, dauert es durchaus ein halbes Jahr, bis die Massenfertigung starten kann. In zwei oder drei Monaten sei das nicht zu schaffen, erläutert Telekom-Experte Kremer. Der Wechsel vom 3D-Druck zum Spritzgussverfahren zum Beispiel dauert seine Zeit. Zertifizierungen, wie etwa die CE-Prüfung, ebenfalls. Und Ausschreibungen für die Serienherstellung von Produkten verschlingen mitunter auch bis zu sechs Monate.

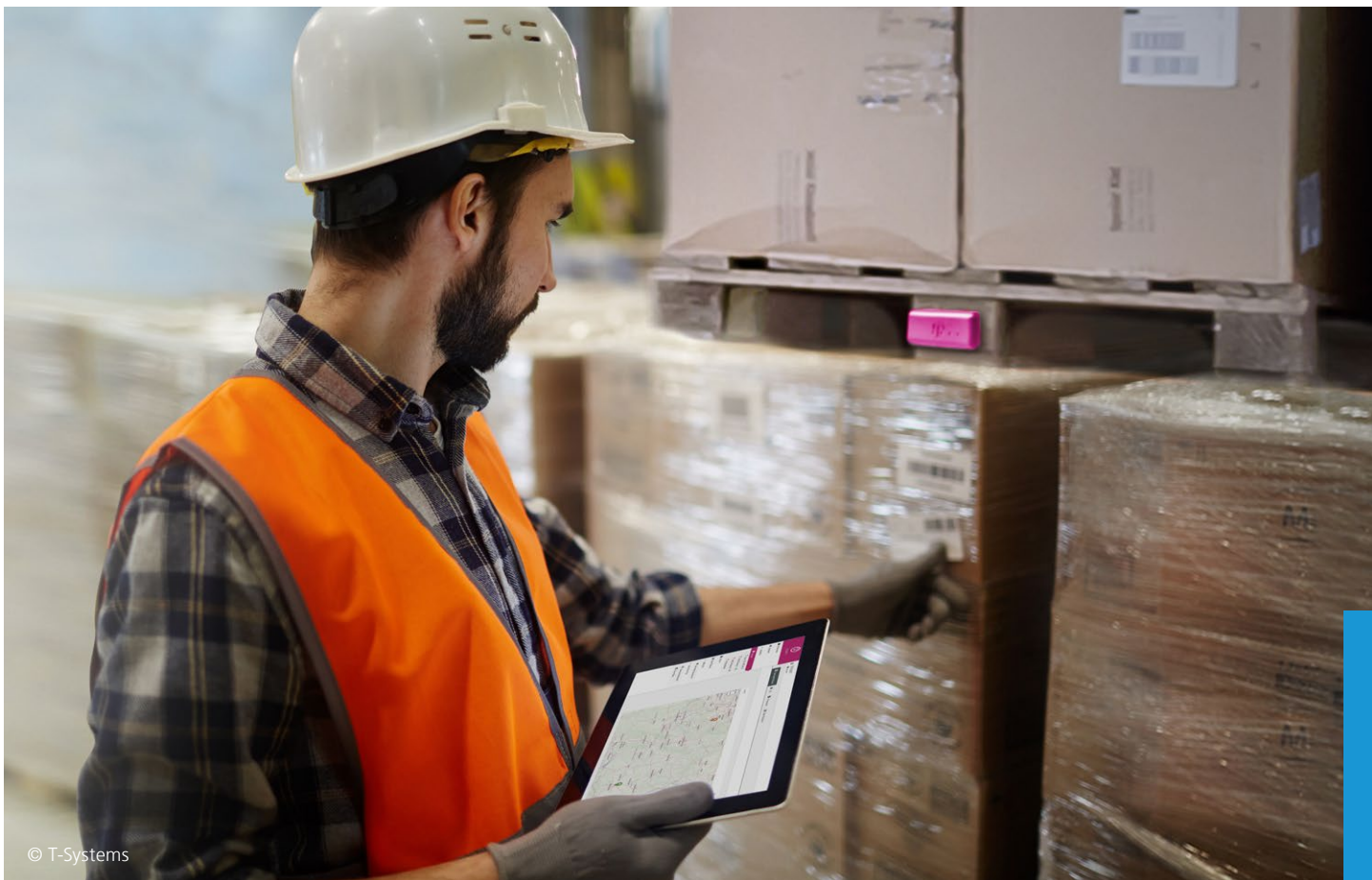
Insgesamt ziehen Kremer und sein Team nach gut zwei Jahren ein sehr positives Zwischenfazit aus den Labs, die zunächst mit einer Laufzeit von drei Jahren angelegt wurden. »Wir haben nicht nur bereits vorhandene Geräte des Fraunhofer IML zusammengefügt und in eine Serienherstellung gebracht. Wir haben auch neue Produkte und Preismodelle entwickelt«, resümiert Kremer. Auch die agile Arbeitsweise mit den Forschern aus dem Fraunhofer IML kam beim Nachfolgeunternehmen der ehemals staatlichen »grauen Post« gut an. Die Frage, ob die Labs auch nach den geplanten drei Jahren weiterlaufen werden, beantwortet Kremer mit einem eindeutigen »Ja«.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.



© T-Systems International



© T-Systems

Nachricht aus dem Sicherheitsbehälter



Der Logistikdienstleister Rhenus testet smarte Behälter, die ihren Füllstand selbst messen. Entwickelt wurde die Innovation im gemeinsamen Enterprise Lab am Fraunhofer IML in Dortmund.

Es gibt Menschen, deren Smartphone geföhlt im Minutentakt summt – nicht nur deshalb, weil ihnen nahestehende Menschen wichtige und weniger wichtige Nachrichten senden: Sie empfangen auch jede Menge sogenannter Pushnachrichten aus Apps oder Maschinen. Es summt, wenn die Borussia aus Dortmund dem FC Bayern einen Ball ins Tor schießt. Oder wenn der Kühlschrank leer oder der Kaffeesatzbehälter voll ist. Die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Was allein im Bereich Smart Home seit einigen Jahren an Pushmeldungen für Otto Normalverbrauchers Handy offeriert wird, ist enorm.

Stabilität gefragt

Doch bekanntlich ebbt die Botschaftenflut über das LTE-Netz oft schneller ab als gedacht: Wer im Hobbykeller werkelt, den halten die dicken Betonmauern fern von den neuesten Infos über die Bundesliga oder dem Kaffeesatz-Füllstand im Vollautomaten in der Küche. Für die Wirtschaft heißt das: Für professionelle und stabile B2B-Anwendungen oder Maschine-zu-Maschine-Kommunikation eignet sich die Strategie gut informierter Bundesligakenner oder Hobbyköche nicht.

Doch das Prinzip einer aktiv gesendeten Nachricht aus einem Behälter gefiel Ende 2017 einem Team des Dienstleisters Rhenus um den Logistikexperten Michael Wiegmann sehr gut. Er verantwortet innerhalb der Unternehmensgruppe mit inzwischen mehr als 31.000 Mitarbeitern den Bereich Aktenvernichtung. Die dafür eingesetzten Fahrer holen regelmäßig Tausende von verschlossenen Alubehältern ab, in die Rhenus-Kunden jede Menge Papier stecken – Akteninhalte mit sensiblen Daten, die niemanden etwas angehen. Der Inhalt der Behälter landet in einem Schredder, der das Papier auf Konfettigröße zerkleinert. Soweit das Geschäftsmodell.



Michael Wiegmann,
Geschäftsführer bei
Rhenus Data Office*

Im Jahr 2018 machten sich Vertreter von Rhenus zusammen mit Wissenschaftlern des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML in einem sogenannten Enterprise Lab Gedanken darüber, wo den Dienstleister der Schuh am meisten drückt – oder anders gesagt: wie mithilfe neuer Digitalisierungsmöglichkeiten Prozesse verbessert werden können. Eine der neuen Ideen aus dem Lab lautete: Wenn ein Behälter seinen Füllstand aktiv misst und die Information, dass er bald voll ist, an Rhenus sendet, brächte dies für alle Beteiligten große Vorteile. Die Kunden könnten sich zeitraubende E-Mails, Faxe oder Anrufe an Rhenus sparen, um zu melden, dass wieder mal ein Container voll ist. Und der Dienstleister müsste keine halbleeren Einheiten durchs Land fahren oder ad hoc Abhilfe schaffen, weil sich ein Behälter schneller als prognostiziert füllte.

Automatisierte Prozesse

Ein Mehr an Transparenz, Wirtschaftlichkeit, Ersparnis von Kohlendioxidemissionen: Die Vorteile für Rhenus lagen schnell auf der Hand. Das wichtigste Argument für die Kunden ebenso: eine höhere Zufriedenheit dank geringeren Kommunikationsaufwands und automatisierter Prozesse.

Die Frage, warum Rhenus als Erstes die Behälter in der Aktenvernichtung und nicht in anderen Geschäftsbereichen »intelligent« machen wollte, beantwortet Logistikexperte Wiegmann kurz und knapp: »Hier waren die Voraussetzungen am besten.« Soll heißen: Die Behälter werden immer »nur« mit Papier befüllt, sind leicht lokalisierbar und keinen äußeren Einflüssen wie Regen oder gar Säure ausgesetzt.



Nach der Identifikation der passenden Behälter stellten der Dienstleister und das Fraunhofer IML ein Team von jeweils zehn Experten zusammen, die sich in das Thema einarbeiteten. Das Ziel: Noch im selben Jahr sollten Kunden in Nordrhein-Westfalen mit 100 intelligenten Behältern versorgt werden. Doch was sich in der Theorie einfach anhört, brachte in der Praxis einige Herausforderungen mit sich. Das Projektteam musste Fragen klären wie etwa:

- Welches Netz eignet sich für den Prozess?
- Wie lange sendet eine Batterie?
- Wie ist die Sendeleistung aus dem Alubehälter heraus?
- Wie oft sollen Daten über den Füllstand des Containers übertragen werden?

Auf einer Wellenlänge

Bei der Auswahl der Partner funkten das Projektteam und die Deutsche Telekom AG schnell auf einer Wellenlänge.

Der Bonner Konzern ist bekannt für sein Maschinen- und Sensornetzwerk »NarrowBand IoT«, kurz NB-IoT. Die Idee der Experten: Vernetzte Sensoren an den Behältern übertragen regelmäßig Fülldaten in die Telekom-IoT-Plattform »Cloud of Things«. »Der große Vorteil ist, dass NB-IoT Gebäude und Keller zuverlässig durchdringt«, berichtet Wiegmann.

»Der große Vorteil ist, dass NB-IoT Gebäude und Keller zuverlässig durchdringt.«

Michael Wiegmann

Im Dortmunder Lab entwickelte das Projektteam um den Lab-Verantwortlichen Dr. Sören Kerner binnen weniger Wochen Prototypen für die Behälter. Bedingung war eine preiswerte und langlebige Technik, um die Behälter zu steuern. Und der Füllstandsmesser musste starken Belastungen standhalten.



Nach den ersten Tests stand fest: Die Messsensorik wird in den Alubehälter eingebaut. Die Datenübertragung findet außerhalb statt. »Ein großer Vorteil war, dass die Telekom auch ein Enterprise Lab am Fraunhofer IML betreibt, wodurch die Wege kurz und der Informationsfluss schnell waren«, betont Wiegmann. Hintergrund: Das Telekommunikationsunternehmen arbeitet in seinem Lab unter anderem erfolgreich an einem »Low Cost Tracker« für Paletten der European Pallet Association (EPAL) sowie einem IoT Service Button, einer Nachrüstlösung für die Nachschubversorgung in einem BMW-Werk.

3D-Druck für Prototyp

Schnell in Fahrt kam das Rhenus-Projekt unter anderem deshalb, weil für den ersten Prototyp im Fraunhofer IML ein 3D-Drucker genutzt werden konnte. Nach kurzer Zeit – die Labs arbeiten methodisch in kurzen Sprints von nur wenigen Wochen – konnte Rhenus bereits im Oktober 2018 eine Kleinstprototypenserie vorweisen. 100 Behälter wurden wie geplant an 20 Kunden in Nordrhein-Westfalen geliefert. Das System ist so ausgelegt, dass der Sensor mit der eingebauten Batterie fünf bis acht Jahre Informationen sendet.

Das gelingt, weil die Technologie nur die Daten sendet, die relevant sind – und diese in kleinen Paketen. In Kürze

soll der Rollout von 2.000 Behältern über die Bühne gehen. Schwierig gestaltete sich für das Projektteam die Suche nach einem geeigneten Hersteller der Sensoren, die kostengünstig in einem automatisierten Prozess gefertigt werden sollen.

Ziel von Rhenus ist es, dass für diesen Anwendungsfall die Technikkosten mittelfristig bei weniger als 20 Euro liegen sollen. Zum Vergleich: Wer heute diese Technologie stückweise auf dem freien Markt kaufen will, muss etwa 100 Euro auf den Tisch legen.

Aus der Sicht von Rhenus war die Entscheidung, ein Lab am Fraunhofer IML zu gründen, die richtige Entscheidung. »Die Digitalisierung ist heute fester Bestandteil unserer Logistikprozesse. Nur mit innovativen Lösungen, wie wir sie hier gemeinsam mit unseren Partnern Fraunhofer IML und Telekom entwickelt haben, können wir die Potenziale der Logistik 4.0 nutzen. Der neu entwickelte Füllstandsmesser leistet hierbei einen passenden Beitrag, da er die Geschäftsabläufe im Sinne unserer Kunden optimiert«, erklärt Dr. Stephan Peters, Vorstandsmitglied der Rhenus-Gruppe.

In Richtung Silicon Economy

Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter am Fraunhofer IML, ist davon überzeugt, dass der Logistikdienstleister auf das richtige Pferd gesetzt hat: »NarrowBand IoT wird massentauglich. Zusammen mit Rhenus und Telekom haben wir diesmal einen Ultra-Low-Power-Sensor für die Entsorgung entwickelt und zur transport logistic 2019 auf den Markt gebracht. Er ist 5G-kompatibel und ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu vollständig digitalisierten Prozessketten im Sinne eines Internet der Dinge. Solche Technologien sorgen in Kombination mit der richtigen digitalen Infrastruktur für die nötige Beschleunigung in Richtung einer Silicon Economy.«

Und was sagen die Kunden? Rhenus-Vertreter Wiegmann berichtet: »Sie rennen uns die Bude ein.« Nach dem erfolgreichen Projektstart im Bereich Aktenvernichtung arbeitet Rhenus bereits an einem neuen Vorhaben: Versuchseinsätze in Glasbehältern. Der Plan: Abholungen werden erst dann konkret geplant, wenn sie durch volle Behälter erforderlich und wirtschaftlich werden.

Wiegmann ist überzeugt, dass das Prinzip des intelligenten Sicherheitsbehälters auch bei anderen »Reverse Logistics«-Spezialisten Schule machen wird. »Unser Vorteil ist auf jeden Fall, dass wir einen zeitlichen Vorsprung haben und die Ersten im Markt sind.«



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

Internet der Dinge für den Logistikalltag

Seit zwei Jahren arbeitet Dachser nicht nur in seiner Entwicklungsabteilung in Kempten an Innovationen, sondern auch im Dachser Enterprise Lab am Fraunhofer IML in Dortmund.**

»Forschung ist die Umwandlung von Geld in Wissen, Innovation ist die Umwandlung von Wissen in Geld.« Dieser Leitspruch prangt an den Laborwänden des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund. Er ist gleichzeitig Leitgedanke des Dachser Enterprise Labs, das dort ansässig ist.

Das Dachser Enterprise Lab ist ein wichtiger Bestandteil der Innovationsstrategie des weltweit tätigen Logistikdienstleisters Dachser. Seit knapp zwei Jahren arbeiten Fraunhofer-Wissenschaftler zusammen mit Experten des Kemptener

Unternehmens in gemeinsamen Teams an unterschiedlichen Forschungs- und Entwicklungsthemen. »Unsere Partnerschaft mit dem Fraunhofer IML ergänzt unsere Anstrengungen, immer wieder Innovationen zu entwickeln, die einen positiven Einfluss auf die Logistikbilanz unserer Kunden

»Unsere Partnerschaft mit dem Fraunhofer IML ergänzt unsere Anstrengungen, immer wieder Innovationen zu entwickeln.«

Bernhard Simon

haben und damit letztendlich auch die Wettbewerbsfähigkeit von Dachser sicherstellen«, sagt Dachser-CEO Bernhard Simon.



© Dachser

Lab läuft seit **2017** und wurde
bereits einmal verlängert.

(Stand Mai 2022)

Seit einigen Jahren hat Dachser bereits ein strategisches Schwerpunktprogramm für Innovationsmanagement eingerichtet. Der »Mut zur Innovation« zählt schon seit Jahrzehnten zu den wichtigsten Unternehmenswerten des Allgäuer Familienunternehmens. Immer wieder wagte die vor mehr als 85 Jahren gegründete Spedition neue Wege.

In den 1970er-Jahren beteiligte sich Dachser maßgeblich an der Entwicklung der Wechselbrücke, die heute noch eines der wichtigsten Produktionsmittel im europäischen Stückgutnetzwerk des gelb-blauen Logistikdienstleisters darstellt. Mitte der 1990er-Jahre forcierte Dachser die Einführung des Barcodes in der Logistik auf Basis des EAN-Systems. Heute verlässt keine Sendung ein Dachser-Lager, ohne mit einem Strichcodeetikett und der Nummer der Versandeinheit, kurz NVE, versehen zu sein. »Der Erfolg



Bernhard Simon,
Dachser-CEO*

von Dachser basiert nicht zuletzt auf Innovationen«, stellt Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel fest. Es zeige, wie wichtig Forschung und Entwicklung für Logistiker sind. »Nur wenige Logistikunternehmen verfügen über ein so planvoll strukturiertes Innovationsmanagement wie Dachser«, ergänzt der geschäftsführende Institutsleiter des Fraunhofer IML.





Zielgerichtet vorgehen

Vor dreieinhalb Jahren hat Dachser eine zentrale Corporate Unit ins Leben gerufen, die unter anderem die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) des mehr als 30.000 Mitarbeiter zählenden Dienstleisters koordiniert, neue Technologien und Trends evaluiert sowie Innovationsprojekte initiiert, unterstützt und in einigen Fällen auch direkt verantwortet. Diese Aktivitäten gehen Hand in Hand mit dem strategischen Schwerpunktprogramm, in dessen Rahmen Dachser weltweit seine Mitarbeiter einbindet, um zielgerichtet Ideen und Innovationen für sein Netz zu suchen, zu bewerten und zu steuern.

Bei seinen F&E-Aktivitäten setzt Dachser ebenfalls auf eine intensive Einbindung aller relevanten Fachleute und Entscheider. Dies umfasst Dachser-Mitarbeiter und Führungskräfte aus den unterschiedlichen Fachbereichen und Niederlassungen ebenso wie den Austausch mit Wissensträgern von Hochschulen, Instituten sowie Technologie- und Service-Providern sowie Kunden. »Ein funktionierendes Netzwerk von internen und externen Experten und Stakeholdern ist der Schlüssel zum Erfolg für alle R&D-Aktivitäten in einem Unternehmen«, sagt Stefan Hohm, der als Corporate Director auch den Bereich R&D (Research and Development) und damit das Dachser Enterprise Lab verantwortet.

»Die Partnerschaft mit dem Fraunhofer IML zählt zu den wertvollsten Bausteinen in unserem R&D-Netzwerk«, betont Hohm. Denn das Lab habe generell Zugriff auf das gesamte F&E-Know-how in Dortmund. Zurzeit sind das mehr als 500 Wissenschaftler und wissenschaftliche Hilfskräfte aus den verschiedensten Disziplinen. Dazu zählen vor allem die Fraunhofer-IML-Kernkompetenzen Materialfluss & AutoID, Unternehmensführung und Supply Chain Management sowie Transportlogistik mit Spezialisten zu allen Verkehrsträgern und dem Thema Nachhaltigkeit.

»Diese breite Expertise erlaubt es uns, sehr schnell auf benötigte Kompetenzen zugreifen zu können«, erläutert

Hohm. Denn alle wichtigen Rahmenbedingungen wie Ressourcen, Finanzierung, Datenschutz, Patentrechte, operative Zusammenarbeit sowie das gemeinsame Verständnis von Prozessen und Marktzusammenhängen sind zu Beginn der mehrjährigen Partnerschaft geregelt und vertraglich fixiert worden. »Diese Rahmenbedingungen machen unsere Enterprise-Lab-Partner unheimlich agil«, bestätigt auch Prof. Dr. Alex Vastag, der auf Fraunhofer-IML-Seite das Dachser Enterprise Lab steuert.

Was sind die inhaltlichen Themen des logistischen Think-tanks? Im Mittelpunkt der aktuellen F&E-Aktivitäten im Lab stehen zwei große Themen aus dem Bereich der Digitalisierung: Connectivity und Data Science.

Connectivity beschreibt das Ziel, künftig Informationen aus der gesamten Supply Chain miteinander zu verbinden und diese besser und schneller zwischen den Beteiligten austauschen zu können. Dies betrifft vor allem die Verknüpfung von Daten aus den Dachser-eigenen TMS- und WMS-Kernsystemen mit öffentlichen Datenquellen wie Wetter- oder Verkehrsinformationen. Bei diesem Thema haben mehrere Lab-Teams umfassende Analysen durchgeführt und zum Beispiel die bestehende IT-Architektur mit neuen Konzepten wie dem der Initiative International Data Spaces (vormals Industrial Data Space) verglichen.

Die gemeinsamen Erkenntnisse sind dann in die strategische Planung der zentralen IT bei Dachser eingeflossen, die sich mit der künftigen Systemarchitektur beschäftigt. Parallel sind auch schon konkrete neue Angebote entstanden: Seit Anfang 2019 bietet Dachser neben den klassischen EDI-Schnittstellen sogenannte API-Web-Services, mit denen Kunden leichter und nahezu in Echtzeit Zugang zu einzelnen Daten erhalten. Außerdem hat Dachser in den vergangenen Monaten eine komplett neue Connectivity-Plattform integriert, die es den Allgäuern unter dem Namen »Dachser LLP Control Tower« erlaubt, unterschiedlichste Logistikanbieter IT-technisch zu verbinden und so den Kunden Fourth Party Logistics Services als Lead Logistics Provider (LLP) anbieten zu können.

Möglichkeiten nutzbar machen

Neben dem Datenaustausch geht es beim Thema Connectivity auch um die Generierung von mehr Daten aus der Supply Chain. Verschiedene Lab-Teams im Dachser Enterprise Lab arbeiten daran, die Möglichkeiten des Internet of Things (IoT) für die Praxis nutzbar zu machen. Dazu zählt der Einsatz von Smartphones und Apps ebenso wie die Nutzung von neuartigen Sensoren, die Ortungs- und weitere Zustandsdaten von Sendungen und Assets wie Wechselbrücken oder Ladehilfsmittel liefern können.

Eine Schlüsseltechnologie stellen hier die Low Power Wide Area Networks – kurz LPWAN – dar. Diese neuen Funkfrequenzen und Protokolle erlauben die Übermittlung von kleinen Datenmengen mit hoher Reichweite bei geringem Stromverbrauch. LPWAN bietet sich damit für den Einsatz in der Logistik an, etwa für leistungsfähigere Ortungssensoren. Zu den bekanntesten LPWAN-Lösungen zählen LoRa, Sigfox und NarrowBand IoT (NB-IoT). Das Dachser Enterprise Lab hat die verschiedenen Angebote intensiv analysiert und getestet.

Dabei hat das Dachser Enterprise Lab auch mit zwei anderen Labs im Fraunhofer IML zusammengearbeitet: den Enterprise Labs der Deutschen Telekom und der European Pallet Association, kurz Epal. Dort, wo es Sinn macht, versuche man, bei gleichen Interessen unterschiedliche Enterprise Labs zusammenzubringen, erklärt Wissenschaftler Vastag. »In diesem Fall bot sich eine Zusammenarbeit zwischen Dachser, Telekom und Epal an, da alle drei sich aus verschiedenen Blickwinkeln schon sehr intensiv mit NB-IoT beschäftigen«, so Fraunhofer-IML-Experte Vastag weiter.

Hintergrund: NB-IoT ist ein neuer Mobilfunkstandard innerhalb des LTE-Netzes, der aktuell in vielen Ländern weltweit ausgerollt wird. Die speziellen technischen Eigenschaften des Schmalbandes eignen sich besonders für den Einsatz bei Sensoren. »Momentan favorisieren wir NB-IoT, weil nur dieser Standard eine zuverlässige flächendeckende Verfügbarkeit des Systems bieten kann«, sagt Stefan Hohm. »Aber die Mobilfunkanbieter müssen dringend ihre Hausaufgaben erledigen und vor allem einen weltweiten Roaming-Standard für NB-IoT vereinbaren«, warnt Hohm. Denn auch Sigfox und LoRa böten interessante Lösungen für die Konnektivitätsanforderungen der Zukunft, wie Dachser bei Tests unter anderem in Spanien feststellen konnte. Auf jeden Fall gilt: »Connectivity ist der Schlüssel für die Logistik von morgen«, so Hohm.

Data Science als Schwerpunkt

Das zweite große F&E-Thema im Dachser Enterprise Lab lässt sich unter dem Oberbegriff Data Science subsumieren. Mehrere Expertenteams arbeiten daran, die verschiedenen Daten aus der Supply Chain für bessere Prozesse und Services zu nutzen. Dazu gehören Themen wie Predictive Analytics für bessere Prognosen zum Beispiel in puncto Mengen- und Kapazitätsplanungen. Oder auch die Nutzung



Stefan Hohm,
DACHSER-
Corporate Director*

von Bild- und Texterkennung für Ortungs-, Vermessungs- und Zählaufgaben. Basistechnologie für Anwendungen in diesem Bereich ist das sogenannte Machine Learning: unterschiedlichste Verfahren und Methoden wie Deep Learning oder neuronale Netze, die es Algorithmen erlauben, Daten zu interpretieren und aus ihnen zu lernen.

»Beim Machine Learning steht die Logistik sicherlich noch ganz am Anfang. Das Fraunhofer IML erlaubt uns, diese neuen Verfahren basierend auf höherer Mathematik und Informatik schnell zu erlernen und in Innovationen zu überführen«, sagt Hohm. Denn darum gehe es bei allen Lab-Teams im Dachser Enterprise Lab: Wissen in Ideen und Ideen in Innovationen zu verwandeln.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.



SCHATZSUCHER in der Logistik

Die European Pallet Association (EPAL) hat sich zum Ziel gesetzt, Paletten intelligent zu machen. Um die Ladungsträger der Zukunft zu entwickeln, rief die Vereinigung ein Enterprise Lab am Fraunhofer IML ins Leben.

Auch im Zeitalter der Digitalisierung plagen sich sowohl Verlager als auch Spediteure tagtäglich mit einem Problem herum: Verspätungen. Oder noch schlimmer: dem Verlust ganzer Sendungen samt Paletten. Allein das Thema Frachtdiebstahl kostet die deutsche Wirtschaft jedes Jahr Millionensummen. Nicht ganz so ärgerlich, aber dennoch ein Zeit- und Kostenfresser, sind nicht eingehaltene Liefertermine. Ein Blick in die Statistik zeigt: Wegen fehlender oder falscher Informationen erreichen weltweit rund 30 Prozent aller Waren ihr Ziel verspätet.

Inzwischen gibt es für die Beteiligten in der Supply Chain Software-Tools, welche die Standorte von Lkw, Aufliegern oder Transportern verfolgen. Doch der Wunschtraum aller Akteure ist es, jederzeit zu wissen, wo sich jeder Ladungsträger samt Ladung gerade befindet.

Dem Wunschtraum ein ganzes Stück näher kamen die Logistiker am 13. März 2018: Am Eröffnungstag der Intralogistikmesse LogiMAT in Stuttgart trat Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel vor die versammelte Fachpresse und Logistikexperten. In seiner Hand: ein Holzklötzchen. Mit zig Millionen solcher Holzquader werde man in Zukunft einen der wertvollsten Datenschatze in der Logistik heben, prognostizierte der geschäftsführende Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML. Noch ehe jemand eine Frage stellen konnte, lüftete der Wissenschaftler das Geheimnis um den handgroßen Cellulose-Lignin-Quader: Es war der Klotz einer EPAL-Europalette, der mit einem zylinderförmigen Loch versehen war. Und darin steckte ein Kunststoffzylinder in der Farbe Magenta.

In Dortmund kreiert

Magenta – diese Farbe steht bekanntlich für die Deutsche Telekom. Und der Bonner Konzern verbarg sich in der Tat auch hinter dem kleinen Zylinder im Klotz der Europalette. »Low Cost Tracker« nenne sich diese Neuentwicklung, klärte Forscher ten Hompel auf. Entwickelt worden war er im



»Telekom Open IoT Lab« im Dortmunder Fraunhofer IML. In dem Gebäude erfolgte auch der Einbau des Kunststoffzylinders in eine Palette – und zwar im Lab der European Pallet Association e. V. (EPAL).

Der kleine Tracker wurde so konstruiert, dass er seine Position bestimmen sowie Bewegung, Schockeinwirkungen und Temperaturverlauf abrufen kann. Zudem registriert ein wasserfester Sensor Stöße, Lage, Kippwinkel, Beschleunigung und Temperatur des Ladungsträgers mit den bekannten Standardmaßen 800 × 1.200 × 144 Millimeter. Der Tracker meldet sich selbstständig bei Abweichungen durch Erschütterungen oder Temperaturschwankungen – und gibt seine Daten automatisch an ein eigenes Portal weiter.

»Die Logistik steht auf Paletten. Diese intelligent zu machen heißt, die Logistik intelligent zu machen. Intelligente Palettennetzwerke sind ein Meilenstein auf dem Weg zum Internet der Dinge, mit dem sich der wahre Datenschatz in der Logistik heben lässt«, betonte ten Hompel bei der Vorstellung des interaktiven Ladungsträgers. Und er fasste die wichtigsten

Vorteile zusammen:

- Durch eine kompakte Bauweise lassen sich die Tracker praktisch in fast jeden Ladungsträger einbauen.
- Der Datenaustausch erfolgt über ein Maschinen- und Sensorennetz, Narrow-Band IoT (kurz: NB-IoT) genannt.
- Punkten kann die Technologie unter anderem mit einem niedrigen Energiebedarf und einer hohen Durchdringung in Gebäuden.
- Die Batterielaufzeit beträgt bis zu zehn Jahre.
- Zudem sorgt die Nutzung von lizenziertem Spektrum und 3GPP-Standardisierung für Sicherheit auf LTE-Basis. Dies ist ein wichtiger Schritt hin zu 5G.

»Der Tracker macht Ladungsträger intelligent und hebt das Datengold der Logistik. Das wird der entscheidende Wettbewerbsvorteil in der Logistik. Für eine Skalierung im Milliardenbereich ist ein weltweiter Standard mit einer sicheren Zertifizierung und Authentifizierung, zum Beispiel per SIM-Karte, ebenso unerlässlich wie auf lange Sicht garantierte, stabile Netze, konkurrenzfähige Preise und Flatrates. Das kann zurzeit nur NB-IoT«, sagte ten Hompel über das verwendete Schmalbandnetz.

Abermals für Aufmerksamkeit sorgte das Stück intelligentes Holz auf dem Deutschen Logistik-Kongress 2018, dem jährlichen Gipfeltreffen der Logistik-Community, mit mehr als 3.000 Teilnehmern im Oktober in Berlin. Dort erläuterten die drei Pilotprojektspartner Fraunhofer IML, Deutsche Telekom und EPAL den ersten Praxiseinsatz mit intelligenten Paletten: 500 Ladungsträger wurden dafür mit dem Tracker ausgestattet.

Verfügbarkeit von Daten

»Mit den intelligenten Paletten beginnt für EPAL eine neue Ära. Entscheidend für uns ist dabei das Innovationspotenzial durch die neue Verfügbarkeit von Daten. So können wir unseren Kunden zuverlässige Mehrwerte bieten und ein für uns nachhaltiges Geschäftsmodell schaffen«, betonte im

»Mit den intelligenten Paletten beginnt für EPAL eine neue Ära.«

Ingo Mönke

Rahmen des Deutschen Logistik-Kongresses Ingo Mönke, Vorstandsvorsitzender des deutschen Nationalkomitees der EPAL.

Eine ausschließlich deutsch-polnische Sache ist das Projekt »interaktive Palette« bei EPAL längst nicht mehr. »Deutschland und Polen haben das Projekt initiiert. Danach ist es schnell auf die internationale Ebene der EPAL gehoben worden«, erläutert Thomas Beenen, Senior General Manager bei EPAL. Dadurch ist das Potenzial noch größer geworden: Denn international hat die Vereinigung weit mehr als 500 Millionen Paletten im Umlauf.

Eine kleine Sache ist das Projekt auch längst nicht mehr. Weil EPAL schnell erkannt hatte, dass man bei so einem Vorhaben größere Räder drehen muss, gründete der Verband bereits Ende 2017 das auf eine Laufzeit von erst einmal drei Jahren angelegte Lab am Fraunhofer IML.

Damit das Vorhaben intelligente Palette nicht auf dem Holzweg endet, hat EPAL von Anfang an darauf geachtet, Kunden und Partner eng in seine Aktivitäten und Ideen einzubinden. Die Vereinigung führte zum Beispiel eine Onlineumfrage mit Nutzern und Versendern durch – und diskutierte mit ihnen ihre Anforderungen in einem Workshop. »Eine wichtige Frage lautete beispielsweise: Was

braucht der Markt? Permanentes Tracking der Palette oder reicht eine Datenübertragung alle paar Stunden?«, berichtet EPAL-Manager Beenen.

Unterschiedliche Kunden haben in puncto Palettenverfolgung ganz unterschiedliche Interessen. Und daraus ergeben sich laut Beenen verschiedene mögliche Business Cases für die Palette der Zukunft, die sowohl Ladungs- als auch Informationsträger sein wird. Geschäftspartner äußerten ganz unterschiedliche Wünsche:

- Wer mit der Verzollung von Waren zu tun hat, legt vor allem Wert auf eine eindeutige Identifizierung der Paletten und ihre Positionsdaten.
- Lebensmittelhersteller und -händler haben in der Regel ein großes Interesse an den Temperaturdaten und die sofortige Übermittlung von -abweichungen.
- Hersteller von stoßempfindlichen Waren wünschen sich Paletten mit einem Sensor zur Aufzeichnung von Erschütterungen zur eindeutigen Identifizierung von Abweichungen in der Lieferkette.
- Transporteure von Wertsachen betonten unisono, dass für sie aus Sicherheitsgründen eine permanente Ortung der Paletten unabdingbar sei – was eine hohe Akkuleistung erfordert.

Viele Anwender, viele Meinungen. Um schrittweise im Projekt weiterzukommen, wird im EPAL Lab weiter geforscht, entwickelt und gerechnet – vor allem an Business Cases. EPAL-Vertreter Beenen legt Wert darauf, dass die Experten im Lab offen für alle möglichen technischen Lösungen sind. In Abhängigkeit von den verschiedenen Anwendungsfällen werden Beenen zufolge unterschiedliche Technologien von unterschiedlichen Anwendern zum Einsatz kommen. Ungeklärt ist zum jetzigen Zeitpunkt auch noch die Frage, wie die Daten bereitgestellt werden sollen – beispielsweise mithilfe von Cloud-Services oder der Blockchain-Technologie. Fest steht aber in jedem Fall: Datensicherheit muss gewahrt sein.

Vielfältige Aufgabenliste

Im Lab in der Dortmunder Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4 wird nicht nur gerechnet, sondern auch mit der Hand gearbeitet. Zu den größten Herausforderungen zählen derzeit: die Automatisierung des Transpondereinbaus in die Holzklötze, die Entwicklung der IT-Plattform einschließlich standardisierter Schnittstellen und eines anwenderfreundlichen Frontends sowie die Herstellung des Gesamtsystems zu einem marktfähigen Preis.

Um das Projekt zielgerichtet voranzubringen, arbeiten bei der EPAL internationale Spezialisten aus unterschiedlichen Bereichen gemeinsam mit Fachleuten des Fraunhofer IML an den verschiedenen Themen. Fraunhofer-Spezialisten entwickeln etwa Lösungen zur Bilderkennung oder Programmierungen für unterschiedliche App-Anwendungen. Synergieeffekte



© Adobe Stock, Lichtfexx

ergeben sich bisweilen aus den anderen Dortmunder Labs – wie dem schon erwähnten der Deutschen Telekom.

Für Dr. Volker Lange, der aufseiten des Fraunhofer IML für das EPAL Lab verantwortlich ist, handelt es sich bei der Digitalisierung von Millionen von Europaletten um eine Revolution im Bereich der Ladungsträger, die weit über alle bisherigen Projekte hinausgeht. Unternehmen könnten im Bereich der Ladungsträger nicht mehr einfach so weitermachen wie bisher, wenn sie im Wettbewerb um Kunden und Märkte erfolgreich sein wollen, betont Lange und ergänzt: »Manchmal ist es sinnvoll, ein komplettes, funktionierendes System auf den Kopf zu stellen, weil die Idee es wert ist, umgesetzt zu werden. Ein Update für die Europalette – das klingt nach Umbruch und Veränderung. Aber auch nach der großen Chance, zentrale Prozesse und Abläufe der Logistik zu revolutionieren. Immerhin ist die Standard-Europalette der wichtigste Ladungsträger in der Logistik.«

Die Entwicklung einer intelligenten Palette ist zwar nur ein Mosaikstein für die Supply Chain der Zukunft. Aber sie wird laut Wissenschaftler Lange wesentlich dazu beitragen, die komplette Lieferkette transparenter und effizienter zu machen. EPAL arbeitet letztlich auf ein integriertes Gesamtsystem hin, in dem die Palettenspezialisten einmal über eine noch zu entwickelnde »iPAL«-Datenplattform und weitere Hard- und Softwareapplikationen unterschiedliche Services und Mehrwerte dem Markt anbieten können.

Forscher Lange glaubt fest daran, dass in ein paar Jahren jede Menge Europaletten nicht nur aus drei Bodenbrettern, neun Klötzen und 78 Spezialnägeln bestehen – sondern zusätzlich auch mit »Intelligenz« ausgestattet sind.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.



Banker **TREFFEN** auf Logistiker

Die Commerzbank hat Ende 2018 ein Innovationslabor am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gegründet. Im »Commerzbank Trade Finance Innovations Lab« soll die Abwicklung und Finanzierung internationaler Handelstransaktionen auf eine neue Ebene gehoben werden.

Bekomme ich wirklich die Qualität bei Rohstoffen und Produktionskomponenten, die ich bezahle? Wo befinden sich meine Waren und wann werden sie geliefert? Gibt es Engpässe auf den Veredelungsstufen in meiner Upstream Supply Chain? Fragen wie diese stellen sich Einkäufer, Produktionsleiter und Logistiker jeden Tag, wenn sie ihre Wertschöpfungsnetzwerke managen.

Rückverfolgung von Rohstoffen, Halbfertigerzeugnissen und Fertigprodukten ist ein wichtiges Thema für Produktions- und Handelsunternehmen. Eng damit verknüpft sind der Transport der Produkte sowie die Bezahlung der Lieferanten. Die Kettenglieder gerade auf sogenannten höheren Tier-Stufen sind für Hersteller wie auch für Endkunden oft nicht transparent. Das könnte sich in den kommenden Jah-

ren ändern – dank moderner Technologien wie Blockchain und Smart Contracts. Diese könnten damit einhergehend auch die Finanzierungs- und Transaktions-Supply-Chain verändern.

Das sind nur einige der Anwendungsbeispiele, die auch die Finanzierungspartner in solchen Transaktionen umtreiben. So insbesondere auch die Commerzbank AG, die seit ihrer Gründung im Jahre 1870 die finanzseitige Begleitung des internationalen Handelsgeschäftes zu ihren Kernkompetenzen zählt. Heute begleitet die Commerzbank nach eigenen Angaben rund 30 Prozent des gesamten deutschen Außenhandels. Diese Stellung soll in den kommenden Jahren durch eine Reihe innovativer Produkte und Services rund um die Abwicklung und Finanzierung internationaler Handels-Transaktionen weiter gestärkt werden.

Auf drei Jahre angelegt

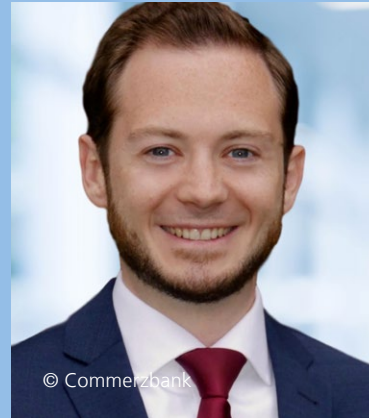
Um sich diesem Ziel zu nähern, hat das Frankfurter Unternehmen Ende November 2018 als erstes Finanzinstitut ein Enterprise Lab am Dortmunder Fraunhofer-Institut für Ma-



terialfluss und Logistik IML gegründet. Getauft wurde die Einrichtung »Commerzbank Trade Finance Innovations Lab«, sie wurde vertraglich auf drei Jahre angelegt.

Banker treffen Logistiker: Warum tun sich Experten aus unterschiedlichen Welten in einem Lab zusammen? Alexander Pawellek, der als Leiter der Produktentwicklung Supply Chain Finance & Innovation die Kooperation verantwortet, hat auf diese Frage mehrere Antworten. Zum einen eine formale: Denn schon im Juli 2017 schlossen die Dortmunder mit den Frankfurtern eine Kooperation ab, um Szenarien und Lösungen für die (Finanz-)Lieferketten der Zukunft zu entwickeln. »Und diese Zusammenarbeit zeigte, dass wir auf dem richtigen Weg sind und sich insbesondere die Abwicklung des globalen Handels durch neue Technologien bedeutend verändern könnte«, erklärt Pawellek. Diese Kooperation sei nun in Form des Labs auf »breitere Beine« gestellt worden.

Seine zweite Antwort ist inhaltlicher Art: »Wir sind der Meinung, dass wir als Finanzexperten mit Spezialisten für physische und digitale Wertschöpfungsketten zusammenarbeiten



Alexander Pawellek,
Leiter der Produktentwicklung Supply Chain Finance & Innovation,
Commerzbank*

müssen, um uns für die Zukunft stark aufzustellen. Dies übersetzt unseren Anspruch der ganzheitlichen Beratung unserer Kunden in die Praxis«, erläutert der Bankfachmann.

Der Finanzexperte betont zudem, dass sich die Mitarbeiter im Lab abseits vom Alltagsgeschäft der Bank voll auf ein Forschungsthema konzentrieren können. Gute Erfahrungen mit Labs hat die Commerzbank zudem schon gesammelt: Am Unternehmenssitz existiert bereits das »Distributed Ledger Technologies (DLT)«-Lab, das in den »Main Incubator«, die Forschungs- und Entwicklungseinheit der Commerzbank, eingebettet wurde. Mitarbeiter des Thinktanks, des Vertriebs und ausgewählte Kunden tüfteln bereits gemeinsam mit den Logistikern aus dem Ruhrpott an Lösungen.

Apropos Kunden: An den Themen aus dem Lab haben die Firmenkunden der Commerzbank laut Pawellek ein »riesiges Interesse«. Losgelöst von Branchenzugehörigkeiten findet ein regelmäßiger Austausch mit zahlreichen Firmen bezüglich des logistischen Experimentierfeldes in Dortmund statt. Es sind im Übrigen nicht nur die großen Konzerne, die Augen und Ohren bei Schlagwörtern wie Track and Trace im Speziellen oder Internet of Things (IoT) im Allgemeinen aufhalten. Auch mittelständische Unternehmen erkennen die tiefgreifenden technologischen Veränderungen und die Vorteile daraus für ihre Geschäftsmodelle. Mithilfe verschiedener IoT-Devices können etwa Lokalisierung oder Erschütterungsmessungen überwacht werden. Künftig sind auf Basis der Technologie auch autonome Transaktionen denkbar, sobald beispielsweise die Ware auf dem Container des Trailers das Lager eines Kunden erreicht hat.

Smarte Stahlboxen auf Schiff, Bahn oder Lkw – das ist auch eines der Lieblingsthemen von Prof. Dr. Michael Henke, Institutsleiter am Fraunhofer IML. »Die Digitalisierungsansätze im Supply Chain Management wie zum Beispiel die Entwicklung smarterer Container, die in der Lage sind, sich selbst zu routen, Logistikdienstleister zu beauftragen und diese selbstständig zu bezahlen, ermöglichen zukünftig völlig neue Geschäftsmodelle für Banken in den Geschäftsbereichen Finanzierung, Risikomanagement und Transaktionsabwicklung«, erläutert der Wissenschaftler.

Eng mit dem intelligenten Container hängt in der Logistik die intelligente Palette zusammen. Solch einen Ladungsträger mit NarrowBand-IoT-Technologie hat Prof. Dr. h. c. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IML, schon auf der IntraLogistikmesse LogiMAT 2018 in Stuttgart vorgestellt.

Daran getüftelt wurde in zwei anderen Labs des Fraunhofer IML: dem »Telekom Open IoT Lab« sowie dem Lab der European Pallet Association e. V. (EPAL), die in Europa mehr als 500 Millionen Ladungsträger im Umlauf hat. Ten Hompels Vision in der Welt der Hochfrequenzlogistik lautet: Wären alle diese Ladungsträger mit smarterer Funktechnologie ausgestattet, könnte man innerhalb des intelligenten Palettennetzwerks auch vollautomatisch Millionen finanzieller Transaktionen abwickeln. Für Kreditinstitute wäre eine neue Welt geöffnet. Für die Commerzbank sind die Entwicklungen in diesen beiden Labs hochinteressant – vor allem in Sachen Wissenstransfer.

Gespräche und Workshops

Klar, noch ist das Ganze graue Theorie. Aber das könnte sich schnell ändern. Um genau zu wissen, wo die Kunden der Schuh drückt und welche Lösungen sie bräuchten, hat die Commerzbank in die Firmen hineingehört. Gespräche und Workshops haben stattgefunden. Und die Banker entwickelten daraufhin ein Szenario der (Financial) Supply Chains im Jahr 2030. Grob gesagt arbeiten die Finanzexperten zusammen mit den Logistikern an zwei großen Zukunftsthemen: alles rund um Einkauf und Payment sowie Verkauf, Finanzierung und Bezahlung. Bei Ersterem geht es um Finanzierungslösungen in frühen Teilen der Wertschöpfungskette – also bei Lieferanten und Vorlieferanten.

Beim Thema Verkauf geht es vor allem um neue Technologien rund um die Exportfinanzierung. Instant- und Micropayment sowie Blockchain sind hier die Stichworte. Dass der Einsatz der Blockchain für eine automatisierte Transaktion funktioniert, hat die Commerzbank in einem Pilotprojekt mit drei weiteren Banken, einem Technologieanbieter und dem Autobauer Audi schon im Frühjahr 2018 auf der Plattform Batavia bewiesen. Doch von der Pilottransaktion bis zur Marktreife der Lösung ist es noch ein langer Weg. Gleichzeitig treibt die Commerzbank das Blockchain-basierte Trade-Finance-Netzwerk Marco Polo voran.

Auf dem Boulevard der Blockchain begleiten jetzt Fraunhofer-Forscher die Commerzbanker. Auch an Smart Contracts, intelligenten Vereinbarungen, die quasi unterhalb der Blockchain liegen, arbeiten die Frankfurter mit den Dortmundern Hand in Hand. Noch nicht im Tagesgeschäft des Labs angekommen ist hingegen das Thema Kryptowährungen, die eine Alternative zu Abwicklungen in Euro, Schweizer Franken oder US-Dollar wären. Hier beobachten die Banker noch die aktuellen Entwicklungen am IML sowie die politischen und technologischen Diskussionen.

Logistische Alternative

Die sehen so aus: In den Köpfen von IML-Forscher Henke, seinem Mitarbeiter Dr. Philipp Sprenger und anderen Experten formen sich seit einiger Zeit Ideen rund um eine Alternative zur bekannten Kryptowährung Bitcoin, die 2018 der breiten Masse vor allem wegen ihrer starken Währungsschwankungen bekannt wurde. Aus diesem Grund und der Tatsache, dass der Bitcoin nur eingeschränkt bilanzierungsfähig ist, eignet er sich nur bedingt für internationale B2B-Geschäfte. Deshalb tüfteln Forscher an einer Alternative. Der Arbeitstitel lautet: »LogCoin«.

Im Gegensatz zum öffentlichen Bitcoin soll die logistische Kryptowährung nur innerhalb eines Konsortiums verwendet werden können. »Sie ist also geschlossen«, erläutert Sprenger, der auch für das Commerzbank-Lab zuständig ist. LogCoin steht dabei für ein digitales und auf der Blockchain getracktes Schuldversprechen, welches in Sachen Regulatorik einfacher und in puncto Energieaufwand für das Mining sparsamer ist. Noch handelt es sich hierbei um einen Prototypen, den es weiterzuentwickeln gilt. Aber die Commerzbank hat durch das Lab den Vorteil, dass die neueste Entwicklung quasi nur eine Bürotür weiter ausgebrütet wird.

Was das Lab aus Sicht der Banker noch auszeichnet: Die Teams arbeiten an Innovationen, ohne sich vorher jahrelang über Standards den Kopf zu zerbrechen. »Einfach machen«, so lautet das Credo, das Logistics-Hall-of-Fame-Mitglied ten Hompel den Lab-Teams mit auf den Weg gibt. Daher heißt die Alltagsdevise: Innovation kommt vor dem Standard. Dieses Vorgehen ist für Banker eher ungewöhnlich. »Aber dieses Mindset müssen wir uns insbesondere bei der Umsetzung von Innovationen aneignen, um den Herausforderungen einer immer dynamischeren Welt gerecht zu werden«, so Pawellek.

Dass beim Hobeln auch Späne fallen, ist der Commerzbank durchaus bewusst. Soll heißen: Das ein oder andere Projekt am Lab kann auch in einer Sackgasse enden. Und dann muss es – vorerst oder für immer – begraben werden. Damit nicht zu viel Zeit und Geld dabei verloren gehen, setzen die Enterprise-Labs in Dortmund methodisch in der Regel auf sogenannte Sprints: kleinste Projekte, die drei bis fünf Monate dauern. Danach wird bilanziert. Neben den Sprints gibt es in den Fraunhofer IML-Labs aber auch Marathons, sprich Themen, die ständig vorangetrieben werden.



© Commerzbank

Noch stehen die Banker aus Frankfurt erst am Anfang ihrer Lab-Story im Ruhrpott. Doch Finanzexperte Pawellek ist fest davon überzeugt, dass der Weg der richtige ist. »Wir dürfen in unserem Denken nicht von den Finanzprodukten allein kommen, sondern auch von den Möglichkeiten in der

»Wir dürfen in unserem Denken nicht von den Finanzprodukten allein kommen.«

Alexander Pawellek

physischen Supply Chain und den darin verwendeten Technologien. Diese müssen wir verstehen. Daraus werden wir dann neue Finanzlösungen entwickeln oder bekannte Produkte optimieren«, sagt der Innovationsfachmann. Pawellek weiß, dass amerikanische Banken ganz andere Budgets auf

den Tisch legen können, um sich für die Zukunft zu rüsten. Aber seiner Meinung nach zählt nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität, also die Forschungsstrategie.

In die gleiche Kerbe haut auch Wissenschaftler Henke, wenn er mal wieder gefragt wird, warum nun ausgerechnet eine Bank einen Lab-Vertrag abgeschlossen hat: »Die Commerzbank hat als eine der wenigen Banken erkannt, dass Disruptionen kommen und Banken jetzt eigene, neue Geschäftsmodelle entwickeln müssen. Alte Geschäftsmodelle zu digitalisieren, das reicht für die Zukunft nicht aus.«



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

A photograph of a middle-aged man with short, light-colored hair and glasses, wearing a dark grey suit, white shirt, and dark blue tie. He is smiling and shaking hands with another person whose arm and hand are visible on the right side of the frame. The background shows a bright office interior with large windows looking out onto a building and some greenery.

Vom
Hufeisenhändler
zum **Full Service
Provider**

© Markus Bormann

Lab läuft seit **2019** und wurde
bereits vorzeitig verlängert.

(Stand Mai 2022)



Lena Burgis,
Leiterin des
Enterprise Labs
bei Keller &
Kalmbach*

© Keller & Kalmbach

Das Großhandelsunternehmen Keller & Kalmbach gehört zu den jüngsten Mitgliedern der Lab-Familie am Fraunhofer IML. Trotz der kurzen Laufzeit der Einrichtung kann das bayerische Familienunternehmen bereits konkrete Ergebnisse vorweisen.**

Referentenabend beim Zukunftskongress Logistik 2019. Bei der traditionellen Abendveranstaltung vor dem Dortmunder Logistik-Gipfeltreffen, das das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML sowie der DigitalHub Logistics organisieren, sitzt ein Herr mit dunklem Anzug, grauem Haar und kreisrunder Brille am Tisch mit ein paar Gästen, die halb so alt sind wie er. Wissbegierig stellt er Fragen zu aktuellen Themen wie Blockchain oder Schwarmintelligenz, die ihm seine Tischnachbarn, junge Forscher des Fraunhofer IML und Vertreter von Start-ups, ausführlich beantworten. Der Mann mit der dunklen Krawatte am weitgehend schlipfsfreien Gästetisch ist Dr. Florian Seidl.

Seidl ist der Chef des Großhandelsunternehmens Keller & Kalmbach. Er könnte viel erzählen über das 1878 in München ins Leben gerufene Unternehmen: Wie die Gründer Heinrich Kalmbach und August Keller mit Schrauben und Hufbeschlag regen Handel trieben. Oder wie er das Familienunternehmen vor Jahrzehnten von seinem Vater übernommen und zu einem führenden C-Teile-Systemlieferanten mit mehr als 900 Mitarbeitern ausgebaut hat. Doch Seidl, der als Chef das Firmenmotto »fit.fair.friendly« selbst vorlebt, läuft nicht selbstherrlich auf Veranstaltungen herum. Er gehört zur Spezies der Unternehmer, die gut fragen und genau hinhören können.



Offen für Neues

Die Ohren offenhalten, Trends erkennen, neue Geschäftsfelder besetzen. Das hat Tradition im Unternehmen aus Unterschleißheim bei München. 2001 kauften die Oberbayern die Düsseldorfer Firma Widex, um sich im Industriebereich in West- und Norddeutschland zu stärken. 2009 eröffnete Keller & Kalmbach ein Zentrallager in Hilpoltstein und investierte in zwei Bauabschnitten 50 Millionen Euro, um Kunden Lieferungen binnen 24 Stunden (für Bestellungen bis 15 Uhr) anbieten zu können.

Der neueste Meilenstein: Im Frühjahr 2019 gründete die Firma am Fraunhofer IML ein Enterprise Lab. Warum? Weil das Firmenoberhaupt seine Ohren auch nahe an Großkunden wie etwa Audi oder AGCO/Fendt hat – und auf deren individuelle Wünsche in Sachen C-Teile-Belieferungen auch adäquate Lösungen liefern will. Zudem stellt Keller & Kalmbach regelmäßig die eigenen Prozesse auf den Prüfstand, um die physischen und digitalen Abläufe im Hinblick auf ein nachhaltiges, zukunftsfähiges Geschäftsmodell aufzubauen.

»Als mittelständisches Familienunternehmen sehen wir uns ein Stück weit in der Pflicht, neue Entwicklungen nicht nur umzusetzen, sondern aktiv voranzutreiben. Wir möchten vor allem kleine und mittlere Unternehmen dabei unterstützen, transparente Prozesse einzuführen und sich zu verbessern – sozusagen Industrie 4.0 durch die Hintertür«, erklärte Seidl anlässlich der Gründung des Labs im Frühjahr 2019, die er mit Prof. Dr. Michael Henke, Institutsleiter am Fraunhofer IML, in trockene Tücher brachte.

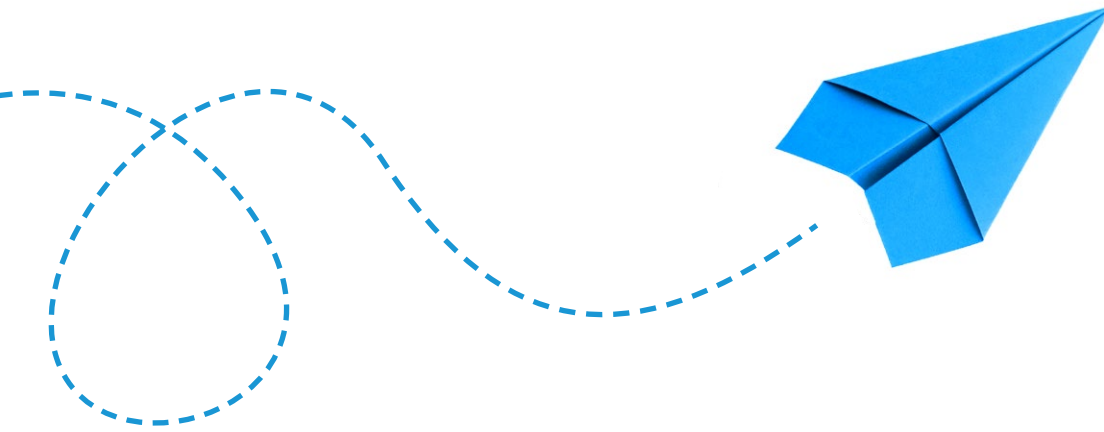
Was Seidl in wenigen Worten zusammenfasst, ist im Alltag eine »vielschichtige und facettenreiche Aufgabe«, wie Helena Piastowski, Projektleiterin am Fraunhofer IML, betont. Facettenreich, weil inzwischen das Geschäftsmodell der Traditionsfirma breit angelegt ist. Denn Keller & Kalmbach bietet nicht nur C-Teile-Management rund um Verbindungselemente und Befestigungstechnik sowie

weitere Kleinteile an. Die Firma steckt oft tief in der Wertschöpfungskette seiner Kunden. Das Familienunternehmen in dritter Generation konzipiert, installiert und betreibt auch selbstregulierende Prozesse für die automatische Bedarfserzeugung und Belieferungen. Zudem übernimmt es auch noch die Kundenberatung, die Lieferantensuche, den Einkauf, die Disposition, die Lagerhaltung und die Teilelieferung an den Arbeitsplatz. 20.000 Kunden zählt das Unternehmen in seiner Datenbank. Darunter sind nicht nur Global Player aus der Automobilindustrie und Maschinenbauer, sondern zahlreiche kleine Mittelständler.

Teamarbeit im Lab

Das Pendant von Helena Piastowski ist aufseiten von Keller & Kalmbach Lena Burgis. An die Projektleiterin im Bereich SCM hat Firmenchef Seidl die Lableitung übertragen. Zusammen mit einigen Mitarbeitern aus Unterschleißheim und den Dortmunder Forschern entwickelt Burgis seit etwa einem Jahr neue Lösungen für das Supply Chain Management und stimmt darauf die Prozesse, Strukturen und den Datenfluss aus dem Hause Keller & Kalmbach ab.

Das Fernziel heißt: »Geschäftsmodell 2025«. Querschnittsthemen wie Live-Tracking stehen genauso auf der Agenda des Labs wie der Test von Innovationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Konkret heißt das: Mithilfe neuer Technologien sollen Risiken entlang der Supply Chain, die bei manchen Teilen bis nach Asien reicht, minimiert werden. Gleichzeitig sollen drohende Verzögerungen – wegen Streiks, Umweltkatastrophen oder Pandemien – so früh erkannt werden, dass die selbstregulierenden Prozesse für die automatische Bedarfserzeugung und Belieferung nicht beeinträchtigt werden. »Künftig werden wir eine Reihe von Leistungsbausteinen anbieten«, sagt Burgis. Dabei gehe es nicht nur um logistische Leistungen – zum Beispiel Kanban-Systeme –, sondern auch um Verbesserung der Anbindung von IT-Systemen und Beratungsleistungen für Kunden.



In Sprints entwickeln

Damit die Pläne Realität werden, arbeiten im Lab nicht nur Burgis und Piastowski, sondern, je nach Thema, temporär bis zu zehn Experten beider Partner an neuen Lösungen. Methodisch wird dabei, wie auch in anderen Labs, in sogenannten Sprints entwickelt. Die konkreten Arbeitsziele sind oft nur auf zwei Wochen angelegt. Danach wird entschieden: top oder flop. »Wir gehen sehr pragmatisch vor«,

»Im Lab gehen wir sehr pragmatisch vor.«

Lena Burgis

berichtet Burgis. Alle sechs Monate kommt dann das Steuerungskomitee mit Prof. Dr. Michael Henke und Dr. Florian Seidl an der Spitze zusammen, um Zwischenergebnisse zu bewerten und den Startschuss für neue Aufgaben zu geben. Mitunter kommt auch Geschäftsführer Seidl spontan mit Burgis auf dem kurzen Dienstweg zusammen, um Ideen, die er in Gesprächen aufgesaugt hat, umgehend mit ihr auszutauschen.

Ein Spaziergang ist die Reise in die Welt des C-Teile-Managements von morgen nicht. Wirtschaft und Forschung sprechen oft eine andere Sprache. »Manchmal stehen auch alte Anforderungen den neuen Ideen zunächst im Weg«, berichtet Burgis. Doch insgesamt gesehen ist sie mit den Ergebnissen nach rund einem Jahr Lablaufzeit »sehr zufrieden«. Zwei konkrete Projekte brachte das Team auf den Weg. Zum einen den Service-Konfigurator, der groß auf der Intralogistikmesse LogiMAT 2020 der Fachöffentlichkeit präsentiert werden sollte. Die intralogistische Leistungsschau in Stuttgart wurde jedoch im Zuge der Coronavirus-Krise abgesagt.

Das zweite konkrete Projekt aus dem Lab ist eine sogenannte Lernfabrik. So bezeichnet Keller & Kalmbach einen digitalen, aber auch einen physisch existierenden Raum, in

dem sowohl Kunden als auch Mitarbeiter neue Systeme, Analysen und Services verstehen lernen und weiterentwickeln sollen.

Agil umsetzen

Langweilig wird es Burgis und dem Labteam auch in den noch kommenden zwei Dritteln der dreijährigen Projektlaufzeit vermutlich nicht. »Nachdem der Ball im Rollen ist, wollen wir 2020 noch mehr innovative Projekte anstoßen und agil umsetzen«, sagt Burgis. Drei Themen hat sie bereits mit Firmenchef Seidl besprochen:

- Die Entwicklung intelligenter, integrierter Belieferungslösungen vom Lieferanten bis ans Band der Kunden.
- Die Lieferung von Kleinstmengen (bis zu Losgröße 2 oder 3) bis in die Produktion.
- Den Ausbau von Service- und Beratungsleistungen für Kunden in puncto Lieferantenauswahl, Produktdesign, Disposition und Stammdatenverbesserung.

Bei diesen drei Themenfeldern wird es vermutlich nicht lange bleiben. Denn bekanntlich hört sich Firmenlenker Seidl gerne und intensiv nach aktuellen Trends um.



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

Nur Fliegen ist schneller

In der »Silicon Economy«, der digitalen Plattform-ökonomie der Zukunft, organisieren sich Fahrzeugswärme selbst und kommunizieren mit Menschen, anderen Schwärmen und Plattformen, um ihre Mission zu erfüllen. Was hier wie Science Fiction klingt, ist in Dortmund bereits Realität.

Mit dem »LoadRunner« hat das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML einen weltweiten Meilenstein in der Schwarmrobotik gesetzt und eine neue Generation Fahrerloser Transportfahrzeuge entwickelt, die sich mithilfe Künstlicher Intelligenz und Kommunikation über 5G bei hohen Geschwindigkeiten eigenständig im Schwarm organisieren kann und eine enorme Sortierleistung erreicht.

Weltpremiere feierte der »LoadRunner« für die digitale Plattformökonomie im Rahmen eines vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Projekts beim Digital-Gipfel 2019 in Dortmund. Damals flitzte ein High-Speed-Schwarm von acht kleinen Fahrzeugen vor den Augen von Spitzenpolitik und großen Fernsehanstalten über den Hallenboden und organisierte sich selbst mithilfe verteilter und intelligenter Fahrzeugkoordination. Sie nahmen komplett autonom Pakete auf und legten diese an der richtigen Stelle wieder ab, ohne dass sie miteinander kollidierten. Seither arbeiteten die Wissenschaftler an der Weiterentwicklung und Skalierung des Systems.

Der ideale logistische Raum ist leer

Das LoadRunner-Projekt baut auf der Zukunftsvision einer infrastrukturreduzierten Logistik auf – einer Vision, bei der der ideale logistische Raum leer ist, da nur mit hoher Flexibilität und Skalierbarkeit der hohen Dynamik der heutigen Logistik begegnet werden kann. Inbetriebnahmezeiten von Logistikflächen sowie der Rückbau von technischen Anlagen müssen schnell und kostenoptimal realisiert werden können. Mit dem »LoadRunner« sind die Dortmunder Wissenschaftler dieser Vision ein Stück nähergekommen. Der »LoadRunner« ist eine konsequente Weiterentwicklung von Konzepten ohne feste

Installation in der Gebäudeinfrastruktur, die sich universell nutzen lassen.

Paketsortierung muss schneller gehen

Betrachtet man die Paketsortierung in heutigen Paketverteilzentren, so lässt sich zwar ein Trend zu kleineren FTF und einer fahrzeuggestützten Sortierung ausmachen, doch die meisten FTF-Lösungen zur Sortierung arbeiten in einem Grid. Das heißt, die Fahrwege sind rechtwinkelig angeordnet und die Kollisionsvermeidung ist relativ einfach. Von Nachteil ist allerdings, dass die Fahrzeuge unter Umständen längere Wege fahren oder Wartezeiten für blockierte Strecken in Kauf nehmen müssen. Die Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler legten deshalb den Fokus bei der Entwicklung ihres FTF nicht nur auf eine hohe Flexibilität, sondern auch auf einen hohen Durchsatz, u. a. durch die schnellere Ein- und Ausschleusung von Gütern.

Der »LoadRunner« erhielt eine komplett neue Hardwareplattform und Steuerung. Dazu wurde das Fahrzeug mit einem omnidirektionalen Fahrwerk ausgestattet, das aus vier 3,6-kW-Motoren besteht und es dem »LoadRunner« ermöglicht, völlig frei auf der Fläche zu navigieren. Im Unterschied zu herkömmlichen Verfahren zur Kollisionsvermeidung passt die Trajektoriensteuerung der »LoadRunner« sowohl den Fahrweg als auch die Geschwindigkeit an. Dies verhindert eine Kollision der Fahrzeuge trotz hoher Geschwindigkeiten. Eine enorme Leistung, da mit dem »LoadRunner« eine theoretische Geschwindigkeit von 25 m/s realisiert werden kann. Ein Schwarm von High-Speed-Fahrzeugen kann somit theoretisch mit ca. 90 km/h durch eine Lagerhalle flitzen, ohne dass die Fahrzeuge kollidieren. Ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern entwickelte für den »LoadRunner« viele weitere neue Features – zum Beispiel Kameras, die bis zu 400 Bilder pro Sekunde aufnehmen, mit denen sich die Fahrzeuge trotz ihrer hohen Geschwindigkeit lokalisieren können. Eine hohe Relevanz hatte für die Forschenden ebenfalls eine Optimierung der Warenübergabe an den Ablagestationen. Hier bediente man



sich des trägheitsbasierten Übergabepinzips: Die Lastabgabe erfolgt ausschließlich mittels Trägheit beim Abbremsen des Fahrzeugs – also ohne zusätzliche Aktorik.

Echtzeit-Simulation bescheinigt hohe Sortierleistung

Bei der Entwicklung des »LoadRunners« und der Verbesserung seiner Sortierleistung bauten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IML zudem ein Simulationsmodell für die Leistungsevaluierung auf. Für die Simulationsumgebung wurde auf der Echtzeit-3D-Entwicklungsplattform Unity aufgesetzt – einer Game-Engine. Diese ließ sich nicht nur zur Simulation verwenden, sondern bietet auch eine dynamische Darstellung des Systemverhaltens in Echtzeit. So konnten die Forschenden riskante und komplexe Manöver ohne Risiko im Schwarmsystem testen. Die Umgebung lässt sich zudem skalieren, um die Leistung großer Systeme zu bestimmen. Bereits in einer ersten Version der Simulation zeigte sich, dass sich erstaunliche Leistungen mit einem »LoadRunner«-Sortierschwarm erreichen lassen.

Eine im September 2020 durchgeführte Untersuchung zum Einsatz des »LoadRunners« für die Paketsortierung lieferte bereits erste vielversprechende Ergebnisse: Mit nur 60 Fahrzeugen lassen sich theoretisch deutlich über 10.000 Sendungen pro Stunde sortieren. Die Forschenden bildeten eine Sortierung mit einer unterschiedlichen Anzahl an »LoadRunnern« und verschiedenen Beschleunigungswerten ab. Zusätzlich betrachteten sie Faktoren wie die Lokalisierung der Fahrzeuge oder die Kollisionsvermeidung. Das Ergebnis: Bereits 60 »LoadRunner« erreichen Leistungsbereiche von klassischen Sortiersystemen. »Bei mehr Fahrzeugen und einer etwas höheren Beschleunigung könnten wir die Leistung noch deutlich steigern«, erklärt Moritz Roidl, Oberingenieur am Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen der TU Dortmund, der an dem Projekt beteiligt war. Zudem benötigt der »LoadRunner« im Gegensatz zu klassischen Sortiersystemen wesentlich weniger fest

Die technischen Daten des LoadRunner®-Prototyps auf einen Blick:

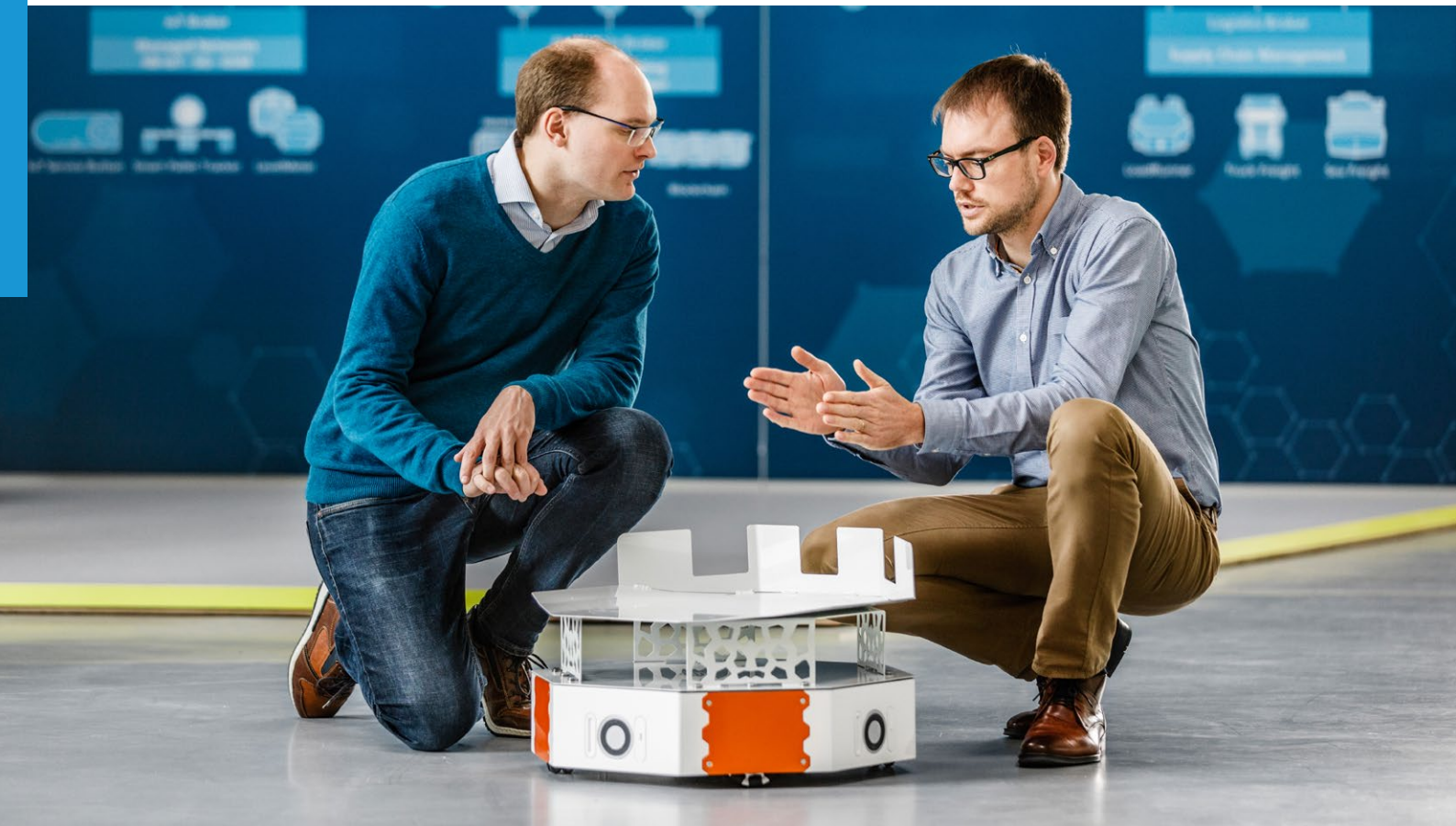
- omnidirektionales Fahrwerk
- 4 Direktantriebe mit insgesamt 14,4 kW Leistung, kein Getriebe
- max. Geschwindigkeit 10 m/s (theoretische Höchstgeschwindigkeit: 25 m/s)
- Beschleunigung bis 5 m/s²
- Nutzlast: ca. 30 kg
- Kamera zur Lokalisierung (400 Bilder pro Sekunde)
- Ladungssicherung durch hochdynamische Ausrichtung anhand des Beschleunigungsvektors

installierte Infrastruktur. Er bietet eine deutlich schnellere Inbetriebnahme, eine dynamische Leistungsanpassung sowie eine höhere Skalierbarkeit.

Flexibel einsetzbar

Aktuell kann sich ein »LoadRunner« hochdynamisch mit bis zu 10 m/s im Schwarm bewegen. Bei Bedarf können sich mehrere Fahrzeuge und bis zu vier passive Anhänger untereinander magnetisch zusammenkoppeln, um große und sperrige Teile zu transportieren. Der einzelne »LoadRunner« kann Lasten bis zu einem Gewicht von etwa 30 kg allein transportieren und sortieren. Somit lässt er sich zum Beispiel auch für den Transport und die Sortierung von Gepäckstücken an Flughäfen einsetzen.

»Mit dem »LoadRunner« haben wir einen zentralen Mosaikstein für die Logistik von morgen entwickelt und setzen einen internationalen Benchmark in puncto autonomer Transportsysteme und Künstlicher Intelligenz. Die Fahrzeuge verfügen über die Beschleunigung eines Sportwagens und dringen in eine ganz neue Leistungsklasse vor. »LoadRunner«-Schwärme adressieren Bereiche, die bislang der Hochleistungssortier- und -fördertechnik vorbehalten waren. Die WiFi-6- und 5G-basierte Kommunikation, das selbstständige Verhandeln und Buchen von Aufträgen über



die Blockchain und die Künstliche Intelligenz an Bord machen den ›LoadRunner‹ zum Begründer einer neuen KI-basierten Fahrzeuggeneration und zur Blaupause der Logistikbranche auf dem Weg in eine vertikale und in Echtzeit vernetzte digitale Plattformökonomie«, betont Prof. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IML.

Und Jan Behling fügt hinzu: »Die Entwicklung des ›LoadRunners‹ ist ein typisches Beispiel dafür, wie wir am Fraunhofer IML arbeiten. Ein interdisziplinäres Team setzt eine innovative Idee mit großer Begeisterung für das angestrebte Ergebnis und klarer Fokussierung auf die spätere Anwendung prototypisch um. Trotz der hohen Komplexität ist uns dies bei der Entwicklung des ›LoadRunners‹ sehr gut gelungen. Wir haben eine extrem positive Resonanz aus der Praxis erhalten und freuen uns nun, den ›LoadRunner‹ gemeinsam mit einem schlagkräftigen Industriepartner zur Marktreife zu bringen.«

›LoadRunner‹-Technologie steht vor dem Durchbruch

Mit der KION Group hat das Fraunhofer IML einen namhaften Industriepartner gefunden, der die ›LoadRunner‹-Technologie für den Einsatz in seiner Unternehmensgruppe lizenzieren möchte. In einem gemeinsamen Enterprise Lab am Fraunhofer IML in Dortmund wollen die Partner nun den mit Künstlicher Intelligenz ausgestatteten autonomen Fahrzeugschwarm weiterentwickeln und industrialisieren. Im Enterprise Lab werden acht Mitarbeiterinnen und Mitar-

beiter beider Partner gemeinsam an der Weiterentwicklung der ›LoadRunner‹-Technologie arbeiten. Das Lab hat im September 2021 seinen Betrieb aufgenommen und ist für eine Laufzeit von mindestens drei Jahren ausgelegt. Das gemeinsame Ziel ist die Industrialisierung und Optimierung der KI-basierten Schwarmtechnologie vom Sensor bis zur überlagerten Plattform.

»Der Start des gemeinsamen Enterprise Labs mit der KION Group unterstreicht eindrucksvoll das disruptive Potenzial dieser Technologie. Mit KION haben wir einen Think Tank der Intralogistik als Partner gewonnen, der mit dem ›LoadRunner‹ weltweit Märkte erschließen wird«, betont Prof. Michael ten Hompel, geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IML. Und Gordon Riske, Vorstandsvorsitzender der KION GROUP AG, sagte anlässlich der Partnerschaft: »Künstliche Intelligenz revolutioniert die Branche, und daran wirken wir aktiv mit. Der Ausbau der Künstlichen Intelligenz für unsere Produkte und Softwarelösungen ist ein wichtiger Bestandteil unserer Strategie ›KION 2027‹. Die innovative ›LoadRunner‹-Technologie und die Partnerschaft mit dem Fraunhofer IML werden uns dabei helfen, die Abläufe in den Warenlagern unserer Kunden noch einfacher, schneller und effizienter zu gestalten – eine große Erleichterung für die Logistik-Teams vor Ort und eine deutliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit.«



Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Labs finden Sie auf Seite 58.

Interview

Aus welchem Grund haben Sie sich für das Enterprise Lab am Fraunhofer IML entschieden?

Die KION Group AG und das Fraunhofer IML sind seit vielen Jahren im Austausch und haben auch schon in der Vergangenheit – etwa bei dem Dematic Multishuttle – sehr erfolgreich zusammengearbeitet. Die Forschung und Entwicklung des LoadRunners haben wir stets mit großem Interesse verfolgt. Jetzt haben wir für uns den passenden Zeitpunkt für den Einstieg ins Projekt und eine gemeinsame Weiterentwicklung bis hin zur Industrialisierung gesehen. Mit den Investitionen in Partnerschaften und Entwicklungen bei Autonomen Mobil Robotern (AMR) hat die KION Group in den vergangenen Jahren schon einen wichtigen Schritt zur Erweiterung des Lösungsportfolios getätigt. In dem LoadRunner sehen wir eine disruptive Entwicklung hin zum AMR 2.0, der den Transport von Waren in der Logistik und im E-Commerce auf ein ganz neues Niveau heben wird.

Wo liegen die Schwerpunkte Ihrer Forschung im Lab?

Forschungsschwerpunkte werden Aspekte der Sortierung unserer Kunden sein. Damit meine ich das Verteilen und Zuordnen von Waren im Logistikprozess. Das hierzu relevante Anwendungsfeld ist weit gefächert und reicht von Anwendungen in der Paketlogistik bis hin zur Logistik des Flughafengepäckes. Aber auch im Bereich des Warentransports sehen wir einen zukünftigen potenziellen Lösungsbeitrag des LoadRunners: Anwendungen, in denen heute Transportbänder zum Einsatz kommen, könnten mit ihm neu ausgerichtet und effizienter umgesetzt werden – vor allem in der »Just-in-Time«-Warenversorgung im industriellen Fertigungsprozess.

Welche Vorteile sehen Sie in der Enterprise-Lab-Forschung?

Die Enterprise-Lab-Forschung ermöglicht es KION, eine enge Zusammenarbeit zwischen der theoretischen For-



Tobias Zierhut,
Senior Vice
President bei KION
Mobile Automation*

schung und der praktischen Umsetzung einschließlich der Weiterentwicklung zur Marktreife sicherzustellen. Die Zusammenarbeit gibt uns die Möglichkeit, spezifische Aspekte von KION-Seite einzubringen und damit den Fortschritt der Technologie – einschließlich der Anpassung der Lösungen auf spezifische Fokusfelder – abzubilden. Hierzu arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Fraunhofer IML mit den KION-Kolleginnen und -Kollegen aus den Feldern Mobile Automation, Technology & Innovation sowie der KION-Tochter Dematic physisch am Standort Dortmund eng zusammen. Durch Spezialisten aus den Bereichen KION Energy Systems und KION Manufacturing & Engineering werden sie dabei tatkräftig unterstützt.

Welchen Stellenwert hat die Forschung im Enterprise Lab in Ihrer Gesamtstrategie?

Aufgrund des weiten Spektrums im KION Konzern beschäftigen wir uns natürlich mit ganz verschiedenen Entwicklungen. Im LoadRunner sehen wir aber ein sehr großes Disruptionspotenzial für die Zukunft – als ein entscheidender Lösungsbeitrag für mehr Flexibilität und Zeitersparnis in den Anwendungen unserer Kunden.

Wie läuft die Zusammenarbeit mit Fraunhofer bisher, können Sie dazu schon etwas sagen?

Die Zusammenarbeit mit den einzelnen Teammitgliedern beim IML war und ist sehr erfrischend, lösungsorientiert und konstruktiv. Das gesamte KION Team freut sich auf die zukünftige gemeinsame Arbeit.

Impressum

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4
44227 Dortmund

Telefon 0231 9743-0
Telefax 0231 9743-211

logistikentdecken@iml.fraunhofer.de
www.iml.fraunhofer.de

Redaktion

Julian Jakubiak, Bettina von Janczewski,
Matthias Pieringer, Thilo Jörgl,
Sabine Barde, Rebecca Wolfer,
Alia Khaddour

Fotos

Sebastian Beierle, Michael Neuhaus
Fraunhofer IML, Dortmund
Adobe Stock, www.adobestock.com
weitere siehe jeweiligen Bildhinweis

Satz und Layout

Anna Tekath

Druck und Verarbeitung

Druckhaus Dülmen Betz Vertriebs
GmbH, Dülmen

Bei den Artikeln auf den Seiten 6-9 und 14-53 handelt es sich um **Nachdrucke von Artikeln**, die im Zeitraum April 2019 bis Mai 2020 im Magazin LOGISTIK HEUTE erschienen sind.

Ihre Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner zu den Enterprise Labs

Enterprise Labs allgemein:

Dipl.-Logist. Christian Prasse |
0231 9743-269
christian.prasse@iml.fraunhofer.de

BMW Lab:

Dipl.-Ing. Guido Follert | 0231 9743-253
guido.follert@iml.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Marco Motta | 0231 9743-338
marco.motta@iml.fraunhofer.de

Commerzbank Lab:

Eugen Burov M.Sc. | 0231 9743-343
eugen.burov@iml.fraunhofer.de

Dachser Lab:

Dr. Volker Lange | 0231 9743-264
volker.lange@iml.fraunhofer.de

DB Schenker Lab:

Dipl.-Inf. Benjamin Korth | 0231 9743-232
benjamin.korth@iml.fraunhofer.de

EPAL Lab:

Dr. Volker Lange | 0231 9743-264
volker.lange@iml.fraunhofer.de

Keller & Kalmbach Lab:

Dipl.-Logist. Helena Piastowski |
0231 9743-454
helena.piastowski@iml.fraunhofer.de

KION Lab:

Dipl.-Logist. Jan Behling | 0231 9743-465
jan.behling@iml.fraunhofer.de

Rhenus Lab:

Natalia Ogorelysheva M. Sc. |
0173 250 11 01
natalia.ogorelysheva@iml.fraunhofer.de

Sick Lab:

Dr.-Ing. Jana Jost | 0231 9743-522
jana.jost@iml.fraunhofer.de

Telekom Lab:

Dipl.-Inform. Jan Emmerich |
0231 9743-526 | jan.emmerich@iml.
fraunhofer.de

Würth Lab:

Dipl.-Logist. Christian Prasse |
0231 9743-269
christian.prasse@iml.fraunhofer.de



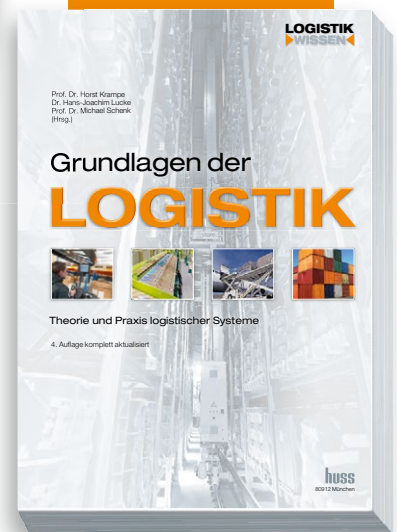
Jetzt für ein Jahr abonnieren und „Grundlagen der Logistik“ sichern



inkl. Magazin-App
und Online-Lesen
unter logistik-heute.de



PRÄMIE
Fachbuch
Grundlagen
der Logistik



Die unverzichtbare Informationsquelle
über die gesamte Supply Chain in
Industrie, Handel und Dienstleistung



www.logistik-heute.de

Entscheider lesen

**LOGISTIK
HEUTE**
DAS DEUTSCHE LOGISTIKMAGAZIN

www.logistik-heute.de

HUSS-VERLAG GmbH · Joseph-Dollinger-Bogen 5 · 80807 München
Leserservice: Tel. 089/32391-314 · leserservice@hussverlag.de

LOGISTIKentdecken
des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML Dortmund #19

LOGISTIKentdecken
des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML Dortmund



ARKED INDU

ntdecken

s und Logistik IML Dortmund

LOGISTIKentdecken
Magazin des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML Dortmund #21

Kentdecken
Materialfluss und Logistik IML Dortmund #21



LOGISTIKentdecken

Sie möchten bei unseren Enterprise Labs und weiteren spannenden Themen aus **unserer Forschung** immer auf dem **neuesten Stand** bleiben? Dann **abonnieren Sie jetzt kostenlos unser Institutsmagazin »Logistik entdecken«** als PDF oder per Post:



www.iml.fraunhofer.de/de/presse_medien/magazin_logistikentdecken

STIKentdecken
of-Instituts für Materialfluss und Logistik IML Dortmund #13