



Jahresbericht / Annual Report 2024

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Jahresbericht / Annual Report 2024

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Vorwort / Preface

Das Jahr 2024 war von zahlreichen Veränderungen – global wie bei uns am Fraunhofer IML – geprägt. Unser langjähriger Institutsleiter Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel ist Ende März 2024 aus der Leitung des Instituts ausgeschieden (S. 20). In 23 ereignisreichen gemeinsamen Jahren in der Institutsleitung konnten wir aus Dortmund heraus vieles bewegen. Wir haben es geschafft, die technologische Weiterentwicklung der Logistik voranzutreiben und die Disziplin mit weitsichtigen Ideen und gelebter Spitzenforschung auf ein neues Level zu heben. Dabei ist es Michael ten Hompel stets gelungen, Wissenschaft und Praxis erfolgreich miteinander zu verbinden. Für seinen Beitrag zum Strukturwandel und der Innovationskraft der Stadt Dortmund wurde ihm stellvertretend für unser gesamtes Institut Anfang 2024 der Dortmunder Dialogpreis verliehen (S. 35).

Doch jedem Abschied wohnt auch ein neuer Anfang inne: Das gesamte Fraunhofer IML und besonders wir als Kollegen in der Institutsleitung freuen uns außerordentlich, gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim eine neue Ära in der Logistikforschung zu prägen (S. 18). Zum 1. April 2024 wurde Alice Kirchheim, zuvor Professorin für die Technologie von Logistiksystemen an der Helmut-Schmidt-Universität der Bundeswehr, als Leiterin des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen an die Technische Universität Dortmund und von der Fraunhofer-Gesellschaft in die Institutsleitung des Fraunhofer IML berufen. Als ausgewiesene Expertin für Digitalisierung, Automatisierung und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Logistik ist sie eine große Bereicherung für unser Institut.

Die Forschung des Fraunhofer IML wurde im vergangenen Jahr vielfach gewürdigt, so z. B. mit der renommierten internationalen Auszeichnung »Technology Transfer Award« des European Robotics Forum 2024, die unser LoadRunner gewonnen hat (S. 34). Doch noch wichtiger als Awards ist uns, dass wir in über 500 kleinen und großen Projekten immer wieder konkreten Nutzen für unsere Partner in Industrie, Handel und Dienstleistung generieren und dabei auch neue Kooperationsformate mit der Industrie erproben – wie z. B. die auf der LogiMAT 2024 erstmals der Öffentlichkeit präsentierten »Open Labs« (S. 22) oder die mit dem Konsumgüterhersteller Procter & Gamble etablierte Joint-Innovation-Plattform zur Erforschung bestmöglicher Schritte zur nachhaltigen Logistik (S. 123). Zudem hat auch unser etabliertes Format der Fraunhofer Enterprise Labs mit dem Palettenhersteller CHEP Zuwachs bekommen.

Die TU Dortmund, die Universität Bonn und die Fraunhofer-Institute IAIS und IML konnten 2024 – als die Beteiligten am

Lamarr-Institut für Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz – die erste wissenschaftliche Konferenz Mitteleuropas zu KI für die Anwendung, die »AI24 – The Lamarr Conference«, in Dortmund ausrichten. So haben die Teilnehmenden des traditionsreichen »Zukunftskongress Logistik – Dortmunder Gespräche« diesmal in einem neuen Format neben den Innovationen aus der Logistik vor allem viel über aktuelle Entwicklungen und Zukunftsperspektiven der KI in vielfältigen Anwendungsbereichen erfahren und sich ausgetauscht (S. 26).

Ein weiteres Highlight war die Demonstration unseres Forschungsprojekts »Digitales Testfeld Air Cargo« (S. 24), das die Logistik an Flughäfen mittels KI und smarterer Robotiklösungen autonom gestalten will. Dank der großen, auch internationalen Erfolge und dem großen Potenzial wurde die Förderung durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) aufgestockt und damit das Projekt bis August 2026 verlängert.

Auch der Herbst bot an unserem Institut spannende und vielversprechende Blicke in die Zukunft: Mit dem Handbuch »Geräuscharme Logistik«, das wir im September an das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen übergeben haben (S. 32), liefern wir wichtige Erkenntnisse über die Potenziale von Lkw-Lieferverkehren in der Nacht – mit geräuscharmen Antrieben. Und mit dem Projekt »Skalierbare KI- und Blockchain-Lösungen zur Automatisierung und Automatisierung in Wertschöpfungsnetzwerken« (SKALA) wollen wir das Vertrauen zwischen Unternehmen stärken, einen unternehmensübergreifenden Datenaustausch fördern – und neue Maßstäbe in der Verbindung von KI und Blockchain setzen (S. 30).

Es gibt weiterhin viel zu tun in der Logistik. Zu viel, um es allein anzugehen. Deshalb laden wir Sie ein, die Logistik von morgen gemeinsam mit uns zu gestalten, und wünschen Ihnen bei der Lektüre unseres Jahresberichts 2024 viele interessante Anregungen dazu. Unser Dank gilt unseren Kunden, Partnern und allen unseren Kolleginnen und Kollegen am Fraunhofer IML, die all dies jedes Jahr möglich machen.

Die Institutsleitung



Prof. Dr.-Ing.
Alice Kirchheim



Prof. Dr. Dr. h. c.
Michael Henke



Prof. Dr.-Ing.
Uwe Clausen



/ The year 2024 was marked by numerous changes – globally and here at Fraunhofer IML. Our long-standing institute director Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel retired from the Institute Management at the end of March 2024 (p. 20). During 23 eventful years together in the Institute Management, we have been able to achieve a huge impact from Dortmund. We have succeeded in advancing the technological development of logistics and taking the discipline to a new level with forward-looking ideas and cutting-edge research. In doing so, Michael ten Hompel has always successfully combined science and practice. At the beginning of 2024, he was awarded the Dortmund Dialog Prize (p. 35) as deputy for our entire institute for his contribution to the structural transformation and innovative strength of the city of Dortmund.

But every farewell is also a new beginning: the entire Fraunhofer IML and especially we as colleagues in the Institute Management are extremely pleased to be shaping a new era in logistics research together with Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim (p. 19). On April 1, 2024, Alice Kirchheim, previously Professor of Logistics Systems Technology at the Helmut Schmidt University / University of the Federal Armed Forces Hamburg, was appointed to the position of Head of the Chair of Material Handling and Warehousing at the TU Dortmund University and to the Institute Management of Fraunhofer IML by the Fraunhofer-Gesellschaft. As a proven expert in digitalization, automation and the use of artificial intelligence (AI) in logistics, she is a great asset to our institute.

Research conducted by Fraunhofer IML has received numerous accolades in the past year, including the prestigious international Technology Transfer Award from the European Robotics Forum 2024, which our LoadRunner won (p. 34). But even more important to us than awards is the fact that we continuously generate concrete benefits for our partners in industry, trade and services. In 2024, we completed over 500 small and large projects and also tested new cooperation formats with the industry – such as the “Open Labs” presented to the public for the first time at LogiMAT 2024 (p. 22) or the joint innovation platform established with the consumer goods manufacturer Procter & Gamble to research the best possible steps towards sustainable logistics (p. 123). In addition, our established format of Fraunhofer Enterprise Labs has been expanded to include the pallet manufacturer CHEP.

In 2024, the TU Dortmund University, the University of Bonn and the Fraunhofer institutes IAIS and IML – as partner

organizations in the Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence – were able to organize the first scientific conference in Central Europe on AI for application, the “AI24 – The Lamarr Conference”, in Dortmund. In a new format, the participants of the traditional “Future Logistics Congress – Dortmund Talks” were able to learn and exchange ideas not only about innovations in logistics but also, and in particular, about current developments and future perspectives of AI in a wide range of applications (p. 26).

Another highlight was the demonstration of our research project “Digital Testbed Air Cargo” (p. 25), which aims to make logistics at airports autonomous by means of AI and smart robotic solutions. Thanks to its great success, including internationally, and its great potential, funding from the German Federal Ministry for Digital and Transport (BMDV) has been increased and the project was extended until August 2026.

Last fall, our institute also offered exciting and promising glimpses into the future: With the manual “Low-noise Logistics,” which we handed over to the Ministry of the Environment, Nature Conservation and Transport of the state of North Rhine-Westphalia in September (p. 32), we provide important insights into the potential of truck delivery traffic at night – with quiet drives. And with the project “Scalable AI and Blockchain Solutions for Automation and Autonomization in Value Creation Networks” (SKALA), we want to strengthen trust between companies, promote cross-company data exchange – and set new standards in the combination of AI and blockchain (p. 31).

There is still a lot to be done in logistics – too much to tackle alone. That is why we invite you to shape the logistics of tomorrow together with us and hope you find many interesting suggestions in our 2024 annual report. Our thanks go to our customers, partners and all our colleagues at Fraunhofer IML who make all this possible every year.

The Institute Management

Prof. Dr.-Ing.
Alice Kirchheim

Prof. Dr. Dr. h. c.
Michael Henke

Prof. Dr.-Ing.
Uwe Clausen

Inhalt

Vorwort	4
Porträt	8
Die Fraunhofer-Gesellschaft	8
Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML	10
Die Institutsleitung	12
Das Institut in Zahlen	13
Das Kuratorium	14
Highlights	16
Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim ist neue Institutsleiterin am Fraunhofer IML	18
Logistik-Papst geht in den Ruhestand	20
Open Labs – Spitzenforschung für alle	22
Digitales Testfeld Air Cargo: Effizienzsprung durch Digitalisierung und Automatisierung	24
»AI24 – The Lamarr Conference« und »Zukunftskongress Logistik – 42. Dortmunder Gespräche«	26
FTS-Fachtagung 2024: Flexible Automatisierung mit FTS und AMR	28
Mit KI und Blockchain Abläufe in der Logistik vereinfachen	30
Geräuscharm durch die Nacht – Lebenswertere Städte durch Transporte, wenn alles schläft?	32
Preise und Auszeichnungen	34
Initiativen	36
Ausgewählte Projekte	44
Bereich Materialflusssysteme	44
Bereich Unternehmenslogistik	88
Bereich Logistik, Verkehr und Umwelt	114
Publikationen	134
Außenstellen des Fraunhofer IML	136
Impressum	137

/ Content

Preface	5
Portrait	8
The Fraunhofer-Gesellschaft	9
The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML	11
The Institute Management	12
The Institute in Figures	13
Advisory Board	14
Highlights	16
Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim Is New Director at Fraunhofer IML	19
Logistics-Pope Retires	20
Open Labs – Cutting-Edge Research for Everyone	23
Digital Testbed Air Cargo: A Leap in Efficiency Through Digitalization and Automation	25
“AI24 – The Lamarr Conference” and “Future Logistics Congress – 42nd Dortmund Talks”	27
Symposium on AGV Systems 2024: Flexible Automation With AGV and AMR ..	29
Simplifying Logistics Processes With AI and Blockchain	31
Quiet Through the Night – Making Cities More Liveable With Transportation When Everyone Is Asleep?	33
Prizes and Awards	34
Initiatives	36
Selected Projects	44
Section Material Flow Systems	44
Section Enterprise Logistics	88
Section Logistics, Traffic and Environment	114
Selected Publications	134
Fraunhofer IML Branches	136
Publishing Notes	137

Die Fraunhofer-Gesellschaft / The Fraunhofer-Gesellschaft



Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Seit ihrer Gründung als gemeinnütziger Verein im Jahr 1949 nimmt sie eine einzigartige Position im Wissenschafts- und Innovationssystem ein. Mit knapp 32 000 Mitarbeitenden betreibt Fraunhofer 75 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen in Deutschland. Im Innovationsprozess spielt Fraunhofer eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft.

Die zentrale Kundengruppe stellen große und mittelständische Unternehmen dar. Sie nutzen die Expertise von Fraunhofer, um mit neuen Technologien ihre Wettbewerbsfähigkeit auszubauen. Seit Jahren zählt Fraunhofer zu den aktivsten Patentanmeldern in Deutschland und Europa. Ein internationales Patentportfolio bildet die Grundlage für den Technologietransfer durch Forschungsprojekte, Ausgründungen und Lizenzierung. Darüber hinaus adressiert Fraunhofer gesamtgesellschaftliche Ziele in wichtigen Technologiebereichen durch interdisziplinäre und internationale Kooperationen im konkreten Marktumfeld. Beispiele sind Entwicklungen für die Sektoren Mikroelektronik, KI und Quanten, Gesundheit, Kreislaufwirtschaft und neue Materialien sowie für Energie, die Sicherheit kritischer Infrastrukturen und den Verteidigungssektor.

Im Bereich öffentlich geförderte Konsortialvorhaben mit Industriepartnern ist Fraunhofer ein attraktiver und etablierter Akteur. Darüber hinaus trägt die Fraunhofer-Gesellschaft maßgeblich zur Stärkung und Zukunftsfähigkeit des Innovations- und Wirtschaftsstandorts Deutschland bei. Durch ihre Aktivitäten entstehen Arbeitsplätze in Deutschland, Investitionseffekte in der Wirtschaft erhöhen sich,

Unternehmen erlangen Wettbewerbsvorteile und es steigt die gesellschaftliche Akzeptanz moderner Technik. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das jährliche Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft beträgt 3,6 Mrd. €. Davon entfallen 3,1 Mrd. € auf das zentrale Geschäftsmodell von Fraunhofer, die Vertragsforschung. Im Vergleich zu anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen bildet die Grundfinanzierung durch Bund und Länder lediglich das Fundament des jährlichen Forschungshaushalts. Sie ist die Basis für wegweisende Vorlauforschung, die in den kommenden Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft bedeutend wird. Das entscheidende Alleinstellungsmerkmal ist der hohe Anteil an Wirtschaftserträgen, der Garant ist für die enge Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Industrie und die stetige Marktorientierung der Fraunhofer-Forschung: 2024 beliefen sich die Wirtschaftserträge auf 867 Mio. € des laufenden Haushalts. Ergänzt wird das Forschungsportfolio durch im Wettbewerb eingeworbene öffentliche Projektmittel, wobei eine ausgewogene Balance zwischen öffentlichen und wirtschaftlichen Erträgen angestrebt wird.

Hoch motivierte Mitarbeitende sind der wichtigste Erfolgsfaktor für Fraunhofer. Daher öffnet die Wissenschaftsorganisation Freiräume für eigenverantwortliches, gestaltendes und zielorientiertes Arbeiten. Durch gezielte Förderung der fachlichen und persönlichen Entwicklung unterstützt Fraunhofer Karrierechancen in der Wissenschaft wie auch in der Wirtschaft.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich. Sein Erbe prägt den Innovationsgeist der Organisation bis heute.



/ The Fraunhofer-Gesellschaft, headquartered in Germany, is one of the world's leading organizations for applied research. Since its founding as a nonprofit organization in 1949, Fraunhofer has held a unique position in the German research and innovation ecosystem. With nearly 32,000 employees, the research organization operates 75 institutes and legally independent research units across Germany. The Fraunhofer-Gesellschaft plays a major role in innovation by prioritizing research on cutting-edge technologies and the transfer of results to industry to strengthen Germany's industrial base and for the benefit of society as a whole.

Fraunhofer's primary customer base consists of large and medium-sized companies that utilize its expertise to boost their competitiveness with new technologies. For years, Fraunhofer has been one of the most active patent applicants in both Germany and Europe. Its extensive international patent portfolio is the basis for technology transfer through research projects, spin-offs and licensing. Moreover, Fraunhofer addresses societal goals in key technology sectors through interdisciplinary and international partnerships in specific markets. Examples include developments in microelectronics, artificial intelligence (AI), quantum computing, healthcare, the circular economy, new materials, energy systems, critical infrastructure security and defense.

Fraunhofer is an attractive and established partner in publicly funded joint projects with industry partners. The Fraunhofer-Gesellschaft is also instrumental in strengthening Germany's innovation and industrial base and ensuring its viability. Its activities create jobs in Germany, increase public-sector investments, give companies competitive edges and foster public acceptance of advanced technology. International partnerships with leading research partners and companies around the world ensure direct contact with the most influential research communities and economic areas.

Fraunhofer's annual business volume is €3.6 billion, €3.1 billion of which is generated by contract research – Fraunhofer's core business model. Unlike other public research organizations, base funding from the German federal and state governments is merely the foundation for the annual research budget. This serves as the basis for groundbreaking precompetitive research that will become important for the private sector and society in the years ahead. Fraunhofer's distinctive feature is its large share of industry revenue, guaranteeing close collaboration with the private sector and industry and the consistent focus of Fraunhofer's research on the market. In 2024 alone, industry revenue accounted for €867 million of its total budget. Fraunhofer's research portfolio is augmented by competitively acquired public-sector funding, pursuing the right balance between public-sector and industry revenue.

Highly motivated employees are the most important factor behind Fraunhofer's success. The research organization therefore fosters an environment that encourages independent thinking, creativity and goal-driven work. It supports career development in both research and industry by providing targeted programs for professional and personal development.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a recognized nonprofit organization named after Joseph von Fraunhofer (1787–1826), a Munich-based scholar who enjoyed equal success as a scientist, inventor and entrepreneur. His legacy continues to inspire the organization's spirit of innovation to this day.

Kontakt / Contact

Fraunhofer-Zentrale
Hansastraße 27c
80686 München
Tel. +49 89 1205-0
Fax +49 89 1205-7513



Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

/ Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gilt als erste Adresse in der ganzheitlichen Logistikforschung und arbeitet auf allen Feldern der inner- und außerbetrieblichen Logistik. Im Sinne der Fraunhofer-Idee werden einerseits Problemlösungen zur unmittelbaren Nutzung für Unternehmen erarbeitet, andererseits wird aber auch Vorlaufforschung von zwei bis fünf Jahren, im Einzelfall darüber hinaus, geleistet. An dem 1981 gegründeten Institut arbeiten zurzeit rund 450 wissenschaftliche Mitarbeitende sowie Mitarbeitende in Verwaltung und Werkstätten, unterstützt durch zahlreiche studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte.

Nach Projekt- und Kundenbedarf zusammengestellte interdisziplinäre Teams schaffen branchenübergreifende und kundenspezifische Lösungen u. a. im Bereich der Materialflusstechnik, der Geschäftsprozessmodellierung sowie in den Bereichen Verkehrssysteme und Ressourcenlogistik. Weitere aktuelle Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich der Künstlichen Intelligenz und smarten Robotik, des Smart Finance, der Resilienz von Supply Chains und der nachhaltigen Transformation der Logistik. Bei interdisziplinären Projekten kann das Institut auf insgesamt 32 000 Mitarbeitende in 75 Einrichtungen der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft zurückgreifen. Auch die Geschäftsstelle der Fraunhofer-Allianz Verkehr, in der 23 Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen ihre verkehrsrelevanten Kompetenzen bündeln, sitzt in Dortmund.

Darüber hinaus ist das Fraunhofer IML ein wesentlicher Träger des »Digital Hub Logistics«, der Start-up-Initiativen Raum bietet, um digitale Produkte und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Zudem ist das Institut Initiator der gemeinnützigen Open Logistics Foundation, die sich für die Förderung von Open-Source-Anwendungen in der Logistik einsetzt, und Teil des Lamarr-Instituts für Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz, das als Teil der KI-Strategie der Bundesregierung dauerhaft gefördert wird. Über die drei Institutsleitenden, die alle auch Lehrstühle an der Technischen Universität Dortmund innehaben, bestehen zudem vielfältige Forschungsverbünde auch im Grundlagenforschungsbereich. Neben Dortmund sind Frankfurt, Hamburg, Prien und Shanghai weitere Standorte.

The Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics IML is considered the top address for integrated logistics research and works in all fields of internal and external logistics. In line with the Fraunhofer idea, solutions are developed for direct use by companies, but pre-competitive research lasting two to five years, and in some cases longer, is also carried out. The institute, founded in 1981, currently employs around 450 research associates, as well as administrative staff and workshop employees, supported by numerous student and research assistants.

Interdisciplinary teams put together according to project and customer requirements create cross-industry and customer-specific solutions in the field of material flow technology, business process modeling, and in the areas of transport systems and resource logistics, among others. Other current research priorities include the sections of artificial intelligence and smart robotics, smart finance, the resilience of supply chains and the sustainable transformation of logistics. For interdisciplinary projects, the institute can draw on a total of 32,000 employees in 75 facilities throughout the Fraunhofer-Gesellschaft. The central office of the Fraunhofer Transport Alliance, in which 23 Fraunhofer institutes and entities combine their transportation-related expertise, is also located in Dortmund.

In addition, Fraunhofer IML is a major contributor to the "Digital Hub Logistics", which offers start-up initiatives space to develop digital products and business models. The institute is also the initiator of the non-profit Open Logistics Foundation, which promotes open-source applications in logistics, and part of the Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence, which is permanently funded as part of the German government's AI strategy. The three directors of the institute, who also hold chairs at the TU Dortmund University, are involved in a wide range of research collaborations, including in the field of basic research. In addition to Dortmund, further locations include Frankfurt, Hamburg, Prien and Shanghai.



Die Institutsleitung / The Institute Management

Die Institutsleitung (v.l.) / The Institute Management (f.l.):

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Institutsleiter,
Leiter des Bereichs
»Logistik, Verkehr und
Umwelt« /
Institute Director and respon-
sible for "Logistics, Traffic and
Environment"

Institutsleiter des Instituts für
Transportlogistik an der
TU Dortmund / Managing
Director Institute of Transport
Logistics at TU Dortmund
University

**Prof. Dr.-Ing.
Alice Kirchheim**
Institutsleiterin,
Leiterin des Bereichs
»Materialflusssysteme« /
Institute Director
and responsible for
"Material Flow Systems"

Inhaberin des Lehrstuhls für
Förder- und Lagerwesen an
der TU Dortmund / holder of
the Chair of Material Hand-
ling and Warehousing at TU
Dortmund University

**Prof. Dr. Dr. h. c.
Michael Henke**
Institutsleiter,
Leiter des Bereichs
»Unternehmenslogistik« /
Institute Director and respon-
sible for "Enterprise Logistics"

Inhaber des Lehrstuhls für
Unternehmenslogistik an der
TU Dortmund / holder of the
Chair of Enterprise Logistics at
TU Dortmund University



Das Institut in Zahlen / The Institute in Figures

Betriebshaushalt / Budget*	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gesamt / total	34.605	36.732	43.944	46.114	54.390	55.949

Personalentwicklung / Personnel Development*	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Gesamt / total	318	334	377	406	427	449

* in 1000 Euro; inkl. Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML /
in 1000 Euro; incl. Fraunhofer Center for Maritime Logistics and Services CML

Das Kuratorium / Advisory Board

Berater / Software-Dienstleister / Consultants / Logistics Service Providers

Dr.-Ing. Christian Jacobi
ebp-consulting GmbH
Partner
Vorsitzender des Kuratoriums

Frauke Heistermann
Befesa S.A.
Board of Directors

Dienstleister / Service Providers

Matthias Löhr
(ausgeschieden am 30. Juni 2024)
LB GmbH
Geschäftsführender Gesellschafter

Ann-Kathrin Löhr
LB GmbH
Geschäftsführende Gesellschafterin

Dr. Stephan Peters
Rhenus SE & Co. KG
Mitglied des Vorstands

Susanne Klingler-Werner
UPS Supply Chain Solutions EMEA
President

Christa Koenen
DB Schenker
CIO/CDO & Member of the Board of Management

Forschung und Wissenschaft / Research and Science

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schmidt
TU Dresden, Institut für Technische Logistik
und Arbeitssysteme

Produzierende Unternehmen / Manufacturing Companies

Dr.-Ing. Christoph Beumer
Beumer Group GmbH & Co. KG
Eigentümer

Rudolf Hausladen
(Ernennung zum 1. Januar 2024)
Beumer Group GmbH & Co. KG
CEO

Verbände / Politik / Associations

Dr. Niels Wiecker
Hansestadt Hamburg, Behörde für Wirtschaft
und Innovation
Direktor für Hafen und Logistik

Stefan Schreiber
Industrie- und Handelskammer zu Dortmund
Hauptgeschäftsführer

Wissenschaftlich-Technischer Rat / Scientific and Technical Council

Dr.-Ing. Sebastian Wibbeling
Wissenschaftlich-Technischer Rat des Fraunhofer IML

Ständige Gäste / Permanent Guests

Prof. Dr. Manfred Bayer
Rektor der TU Dortmund



Das Kuratorium / Advisory Board

Die Kuratorinnen und Kuratoren des Fraunhofer IML stehen der Institutsleitung beratend zur Seite. Zu ihnen gehören Persönlichkeiten der Wissenschaft, der Wirtschaft und der Politik.

/ The advisory board supports and offers consultation to the Fraunhofer IML. Members of the advisory board come from industry, economy and policy.



Highlights



Bild: Fraunhofer IML



Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim ist neue Institutsleiterin am Fraunhofer IML

Am 1. April hat Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim den Institutsbereich Materialflusssysteme am Fraunhofer IML sowie den Lehrstuhl Förder- und Lagerwesen an der Technischen Universität Dortmund übernommen. Die renommierte Wissenschaftlerin für Automatisierung in der Intralogistik bereichert das Dortmunder Institut zudem mit ihrer Expertise rund um Digitalisierung und um den Einsatz von KI in der Logistik. Sie folgt damit Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel, der nach 24 Jahren als Institutsleiter des Fraunhofer IML und Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen in den Ruhestand gegangen ist.

Die Informatikingenieurin Kirchheim entdeckte ihre Leidenschaft für die Intralogistik direkt nach dem Studium während ihrer Tätigkeit am Bremer Institut für Produktion und Logistik an der Universität Bremen. Dort forschte sie an automatischen Systemen für die Entladung von Stückgütern aus Containern. Begeistert von dem Gedanken, nicht nur zu automatisieren, sondern an kognitiven Logistiksystemen zu forschen, bearbeitete sie im Bereich Informations- und

Kommunikationstechnologie des 7. EU-Rahmenprogramms eines der ersten Forschungsprojekte mit industrieller Beteiligung.

»Ich bin voller Begeisterung und Tatendrang, den Staffelnstab zu übernehmen und die Dortmunder Spitzenforschung weiter voranzutreiben. Dabei werden wir in den nächsten Jahren erleben, in welchem Maße die Künstliche Intelligenz in autonomen Systemen die Intralogistik verändern wird. Jetzt freue ich mich aber zuallererst darauf, die Menschen und Projekte am Institut genauer kennenzulernen und in die Fraunhofer-Welt einzutauchen«, unterstrich Kirchheim anlässlich ihres Starts.



Kontakt / Contact

Dipl.-Kffr. Bettina von
Janczewski
Tel. +49 231 9743-193
bvj@iml.fraunhofer.de

Julian Jakubiak M. A.
Tel. +49 231 9743-612
julian.jakubiak@
iml.fraunhofer.de

/ Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim Is New Director at Fraunhofer IML

/ On April 1, Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim took over the Material Flow Systems division at Fraunhofer IML and the Chair of Material Handling and Warehousing at the TU Dortmund University. The renowned scientist for automation in intralogistics also enriches the Dortmund institute with her expertise in digitalization and the use of AI in logistics. She succeeds Prof. Dr. Dr. h.c. Michael ten Hompel, who has retired after 24 years as director of Fraunhofer IML and as holder of the Chair of Material Handling and Warehousing.

“I am full of enthusiasm and motivation to take up the baton and continue to advance cutting-edge research in Dortmund. In the next few years, we will see the extent to which artificial intelligence in autonomous systems will change intralogistics. But first of all, I am looking forward to getting to know the people and projects at the institute better and immersing myself in the Fraunhofer world,” Kirchheim emphasized on the occasion of her start.

Kirchheim, who is an IT engineer, discovered her passion for intralogistics immediately after graduating while working at the Bremen Institute for Production and Logistics (BIBA) at the University of Bremen. There she researched automatic systems for unloading piece goods from containers. Excited by the idea of not just automating, but also researching cognitive logistics systems, she worked on one of the first research projects with industrial participation in the field of information and communication technology in the 7th EU Framework Programme.



Kontakt / Contact

Dipl.-Kffr. Bettina von Janczewski
Tel. +49 231 9743-193
bvj@iml.fraunhofer.de

Julian Jakubiak M. A.
Tel. +49 231 9743-612
julian.jakubiak@iml.fraunhofer.de

Logistik-Papst geht in den Ruhestand

/ Logistics Pope Retires

In den vergangenen Jahrzehnten hat Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel die Logistikbranche maßgeblich geprägt. Mehr als 20 Jahre war ten Hompel geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer IML und Inhaber des Lehrstuhls für Förder- und Lagerwesen an der Technischen Universität Dortmund. Zudem ist er seit 2022 Direktor des Lamarr-Instituts für Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz.

Vom Internet der Dinge über die Shuttle-Technologie bis zu smarten Devices und Roboterschwärmen hat er die technologische Weiterentwicklung der Logistik vorangetrieben und mit seinen weitsichtigen Ideen wie dem digitalen Kontinuum, der Social Networked Industry und seiner KI-Forschung auf ein neues Level gehoben. Die »Silicon Economy« war eines von zahlreichen Großforschungsprojekten, die ten Hompel nach Dortmund holte. Es wurde von 2020 bis Ende 2024 mit insgesamt über 35 Millionen Euro vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert. Das größte Projekt seiner Karriere war der BMBF-Spitzencluster »EffizienzCluster LogistikRuhr«. Mit über 100 Millionen Euro gilt er bis heute als das größte Forschungsprojekt in der Logistik.

Auf ten Hompel geht auch das Format der »Fraunhofer Enterprise Labs« zurück. Es entstand 2013 am Fraunhofer IML als neue Form der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Forschung und Entwicklung. Dabei verabreden Unternehmen und das Fraunhofer IML eine mindestens dreijährige Kooperation in agilen Teams und mit flexiblen Forschungsschwerpunkten.

Wie keinem Zweiten ist es ten Hompel gelungen, Wissenschaft und Praxis erfolgreich miteinander zu verzahnen und gleichzeitig die Logistikforschung aufs Tablett der deutschen Wirtschaft und Politik zu bringen. So konnte er in besonderem Maße zur Weiterentwicklung und Innovationskraft des Wissenschafts- und Technologiestandorts Dortmund beitragen. Zum 31. März 2024 verließ Prof. ten Hompel das Fraunhofer IML und ging in den Ruhestand.

/ Prof. Dr. Dr. h. c. Michael ten Hompel has had a significant influence on the logistics industry over the past decades. For more than 20 years, ten Hompel was the managing director of Fraunhofer IML and held the Chair of Material Handling and Warehousing at TU Dortmund University. He has also been Director of the Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence since 2022.

From the Internet of Things to shuttle technology to smart devices and robot swarms, he has driven the technological advancement of logistics and taken it to a new level with his forward-thinking ideas such as the digital continuum, social networked industry and his AI research. The Silicon Economy was one of numerous large-scale research projects that ten Hompel brought to Dortmund. It was funded by the German Federal Ministry of Digital and Transport (BMDV) with a total of over 35 million euros from 2020 to the end of 2024. The largest project of his career was the BMBF's leading-edge cluster "EffizienzCluster LogistikRuhr." With over 100 million euros, it is still considered the largest research project in logistics to date.

The format of the "Fraunhofer Enterprise Labs" can also be traced back to ten Hompel. It was created in 2013 at Fraunhofer IML as a new form of collaboration between companies, research and development. In this context, companies and Fraunhofer IML agree to a minimum three-year collaboration in agile teams and with flexible research priorities.

Like no other, ten Hompel has succeeded in interlinking science and practice while at the same time bringing logistics research to the attention of German business and politics. In doing so, he has made a significant contribution to the further development and innovative strength of Dortmund as a center of science and technology. Prof. ten Hompel left Fraunhofer IML and retired on March 31, 2024.



Kontakt / Contact

Dipl.-Logist. Christian Prasse
Tel. +49 231 9743-269
christian.prasse@
iml.fraunhofer.de

Open Labs – Spitzenforschung für alle

/ Open Labs – Cutting-Edge Research for Everyone

Im Rahmen der LogiMAT 2024 vom 19. bis 21. März hat das Fraunhofer IML die »Open Labs« präsentiert. Das neue Format ermöglicht mehreren Unternehmen, gemeinsam mit dem Institut an ihrer Zukunft zu arbeiten.

Künstliche Intelligenz und dezentrale Systeme erfordern gemeinsame Sprachen und standardisierte Schnittstellen, um eine Zusammenarbeit über Unternehmensgrenzen hinweg zu gewährleisten. Genau hier setzt das Format der Open Labs an: Darin entwickelt das Fraunhofer IML gemeinsam mit mehreren Industriepartnern Open-Source-Lösungen – auch um branchenweite De-facto-Standards zu schaffen.

Naturgemäß stehen Basistechnologien und Commodities im Vordergrund der gemeinsamen Entwicklung. Es geht darum, einen Einstieg in neue Technologien oder gemeinsame Standards zu finden – von der Programmierung einheitlicher Schnittstellen bis zum gemeinsamen Einstieg in die Künstliche Intelligenz.

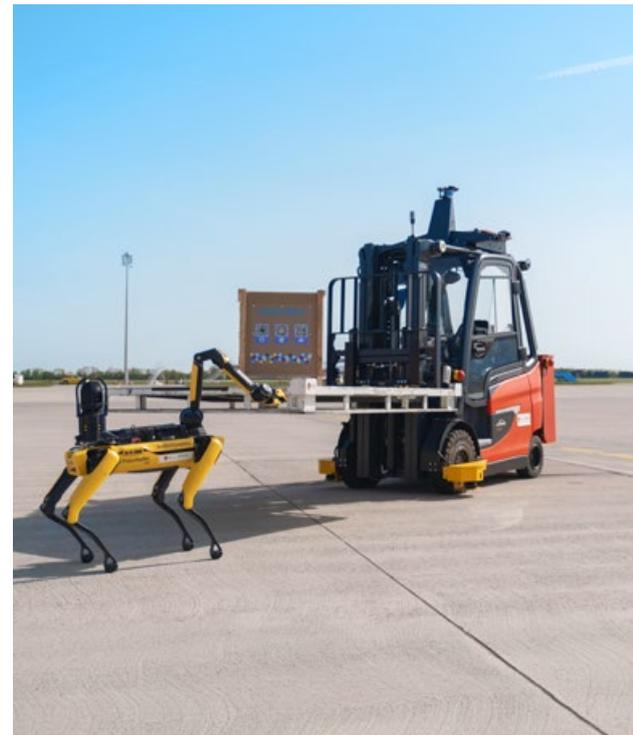
Ein Open Lab läuft über einen Zeitraum von drei Jahren und startet mit mindestens drei Unternehmen, die Interesse an Entwicklungen in verwandten Themen oder Anwendungsfeldern haben. Während die Unternehmen die fachlichen Anforderungen an eine Open-Source-Lösung definieren, steuert und begleitet das Fraunhofer IML den Prozess und übernimmt die Entwicklungsarbeit. Die dort entwickelten Lösungen bilden dann die Basis für individuelle Geschäftsmodelle – mit einem offenen Kern. Erste Forschungsthemen sind unter anderem »Digitaler Produktpass«, »LogOS« (Logistics Operating System) und »EfficientCargo«.

/ At LogiMAT 2024 from March 19 to 21, Fraunhofer IML presented the "Open Labs". The new format enables several companies to work with the institute on their future.

Artificial intelligence and decentralized systems require common languages and standardized interfaces to ensure collaboration across company boundaries. This is precisely where the Open Labs format comes in: Fraunhofer IML works with several industrial partners to develop open-source solutions – also to create industry-wide de facto standards.

Naturally, the focus of the development is on basic technologies and commodities. The aim is to find an entry point into new technologies or common standards – from the programming of uniform interfaces to a joint entry into artificial intelligence.

An Open Lab runs for a period of three years and starts with at least three companies that are interested in developments in related topics or fields of application. While the companies define the technical requirements for an open-source solution, Fraunhofer IML manages and supports the process and takes on the development work. The solutions developed there then form the basis for individual business models – with an open core. The first research topics include "Digital Product Passport", "LogOS" (Logistics Operating System) and "EfficientCargo".



Digitales Testfeld Air Cargo: Effizienzsprung durch Digitalisierung und Automatisierung

Das Forschungsprojekt »Digitales Testfeld Air Cargo« (DTAC) hat in den letzten drei Jahren eindrucksvoll gezeigt, wie Digitalisierung die Effizienz der Luftfrachtlogistik revolutionieren kann. Forschende des Fraunhofer IML präsentierten am Münchener Flughafen erste Ergebnisse vor Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Industrie und Medien. Das Projekt, gefördert vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit 7 Millionen Euro, sollte ursprünglich bis September 2024 laufen. Doch dank der bisherigen Erfolge und dem großen Potenzial wurde die Förderung um 6,8 Millionen Euro aufgestockt, sodass die Arbeiten bis August 2026 fortgesetzt werden.

Zu den bisherigen Highlights gehörte der Einsatz der Fraunhofer-IML-Roboterplattformen »O³dyn« und »evoBOT«, die am Münchener Flughafen bereits in Teilen autonom Paletten transportierten und Packstücke effizient handhabten, testweise gesteuert durch die Leitsystemsoftware »openTCS«. Parallel dazu fanden im Juli 2024 Tests auf dem Vorfeld des Stuttgarter Flughafens statt, bei denen mehrere Schlüsselfunktionen

demonstriert wurden. Im Beisein von Oliver Luksic, Parlamentarischer Staatssekretär des BMDV, zeigten die Forschenden unter anderem den autonomen Transport von Frachtcontainern bis zur Flugzeugposition.

Ein weiterer Meilenstein war die Integration der »NE:ONE«-Serversoftware in das Repository der Open Logistics Foundation. Diese Open-Source-Lösung steht nun der gesamten Industrie zur Verfügung und fördert die Implementierung des neuen Branchenstandards »ONE Record«.

Mit der Projektverlängerung wird DTAC die bisherigen Erfolge weiter ausbauen: Geplant sind der Aufbau eines umfassenden Ökosystems rund um NE:ONE, die Weiterentwicklung fortschrittlicher KI-Algorithmen und die Vertiefung des autonomen Fahrens – von den Frachtterminals durchgängig bis zum Flugzeug. Diese Innovationen sollen die gesamte Luftfrachttransportkette optimieren und nachhaltige, zukunftsfähige Lösungen schaffen.



Kontakt / Contact

Manuel Wehner M. Sc.
 Tel. +49 69 668118-359
 manuel.wehner@
 iml.fraunhofer.de

Lars Mehrstens M. Sc.
 Tel. +49 69 668118-353
 lars.mehrtens@
 iml.fraunhofer.de

/ Digital Testbed Air Cargo: A Leap in Efficiency Through Digitalization and Automation

/ Over the last three years, the research project “Digital Testbed Air Cargo” (DTAC) has impressively demonstrated how digitalization can revolutionize the efficiency of air cargo logistics. Researchers from Fraunhofer IML presented the initial results at Munich Airport to representatives from politics, industry and the media. The project, funded by the German Federal Ministry of Digital and Transport (BMDV) with 7 million euros, was originally scheduled to run until September 2024. However, thanks to the success so far and the great potential, the funding has been increased by 6.8 million euros, so that the work will continue until August 2026.

Among the highlights so far was the use of Fraunhofer IML robots “O³dyn” and “evoBOT”, which partially autonomously transported pallets and efficiently handled packages at Munich Airport, while using the control system software “openTCS”. Furthermore, tests were carried out on the apron of Stuttgart Airport in July 2024, during which several key functions were demonstrated. In the presence of Oliver Luksic, Parliamentary State Secretary at the BMDV, the researchers demonstrated,

among other things, the autonomous transport of freight containers to the aircraft position.

Another milestone was the integration of the “NE:ONE” server software into the repository of the Open Logistics Foundation. This open-source solution is now available to the entire industry and promotes the implementation of the new industry standard “ONE Record”.

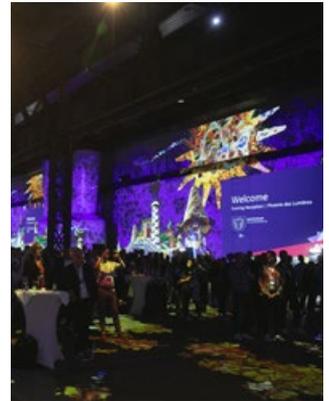
With the project extension, DTAC will further expand its previous successes: the plan is to build a comprehensive ecosystem around NE:ONE, to further develop advanced AI algorithms and autonomous driving – from the cargo terminals to the aircraft. These innovations are designed to optimize the entire air cargo transport chain and create sustainable, future-proof solutions.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Bilder: Fraunhofer IML/Vinzenz Neugebauer



Kontakt / Contact

Dipl.-Kffr. Bettina von Janczewski
Tel. +49 231 9743-193
bvj@iml.fraunhofer.de

Julian Jakubiak M. A.
Tel. +49 231 9743-612
julian.jakubiak@iml.fraunhofer.de

»AI24 – The Lamarr Conference« und »Zukunftskongress Logistik – 42. Dortmunder Gespräche« / “AI24 – The Lamarr Conference” and “Future Logistics Congress – 42nd Dortmund Talks”

Als erste wissenschaftliche Konferenz Mitteleuropas zu Künstlicher Intelligenz (KI) für die Anwendung hat am 4. und 5. September die »AI24 – The Lamarr Conference« in den Dortmunder Westfalenhallen stattgefunden. In Kooperation mit dem seit über 40 Jahren in Dortmund etablierten »Zukunftskongress Logistik – 42. Dortmunder Gespräche« drehte sich für die rund 700 Teilnehmenden am 4. und 5. September alles um aktuelle Entwicklungen und Zukunftsperspektiven der Künstlichen Intelligenz in verschiedenen Anwendungsbereichen – von generativen KI-Modellen über aktuelle KI-Technologien für Industrie und Logistik bis hin zu vielfältigen Forschungsergebnissen und globalen Trends für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Zum Start der zweitägigen Konferenz wurde zudem der international renommierte KI-Experte Prof. Sebastian Thrun mit dem ersten »Lamarr Award« ausgezeichnet.

Das weitere Programm bot den Teilnehmenden Keynotes und Podiumsdiskussionen rund um generative KI, die KI-Bildung zukünftiger Generationen von Forschenden und Anwendenden sowie den Einsatz von KI in Industrie und Logistik. Es wurde deutlich, welches Transformationspotenzial in der Technologie steckt und wie dieses in der engen Kooperation von Forschenden und Anwendenden bestmöglich gehoben werden kann.

Der zweite Veranstaltungstag am 5. September wurde durch Hendrik Wüst MdL, Ministerpräsident des Landes Nordrhein-Westfalen, eröffnet. Zudem wurden Sessions zu Themen wie Robotik sowie spezifischen Anwendungen von KI in den Naturwissenschaften, wie der Physik und den Lebenswissenschaften mit Schwerpunkt Pharmazie, und in Industrie und Logistik angeboten. Weitere Schlüsselthemen waren Instrumente der Regulierung von Künstlicher Intelligenz wie beispielsweise der »AI Act« der Europäischen Union, der Einsatz von »Foundation Models« und »Large Language Models« sowie erklärbare KI.

/ On September 4 and 5, the first scientific conference in Central Europe on artificial intelligence (AI) took place in the Westfalenhallen in Dortmund: “AI24 - The Lamarr Conference”. In cooperation with the “Future Logistics Congress – 42nd Dortmund Talks”, which has been established in Dortmund for over 40 years, the approximately 700 participants discussed everything related to current developments and future prospects of artificial intelligence in various fields of application – from generative AI models and current AI technologies for industry and logistics to a wide range of research results and global trends for science, business and society. At the start of the two-day conference, the internationally renowned AI expert Prof. Sebastian Thrun was also presented with the first “Lamarr Award”.

The rest of the program offered participants keynotes and panel discussions on generative AI, AI education for future generations of researchers and users, and the use of AI in industry and logistics. It became clear what transformative potential lies in the technology and how this can be leveraged in close cooperation between researchers and users.

The second day of the event on September 5 was opened by Hendrik Wüst MdL, Minister President of the State of North Rhine-Westphalia. In addition, sessions were offered on topics such as robotics and specific applications of AI in the natural sciences, such as physics and the life sciences with a focus on pharmaceuticals, industry and logistics. Other key topics included instruments for regulating artificial intelligence, such as the European Union’s “AI Act”, the use of “foundation models” and “large language models”, and explainable AI.



FTS-Fachtagung 2024: Flexible Automatisierung mit FTS und AMR

In diesem Jahr blickten die Expertinnen und Experten auf dem Branchentreffen für Fahrerlose Transportsysteme – der FTS-Fachtagung – gemeinsam auf aktuelle Entwicklungen: Unter dem Motto »Flexible Automatisierung: Mit FTS und AMR gelingt's!« tauschten sich am 25. September über 170 von ihnen am Fraunhofer IML über aktuelle Entwicklungen im Fachgebiet aus.

Prof. Alice Kirchheim, Institutsleiterin am Fraunhofer IML, eröffnete die Tagung mit einem Impulsvortrag. Darin zeichnete sie den Weg der Entwicklung von mobilen Robotern nach und ordnete diese in die derzeitigen zahlreichen Berichte über mobile und humanoide Roboter in den tatsächlichen Ist-Zustand ein. Der Hype um diese Entwicklungen sei groß, auch im Hinblick auf Künstliche Intelligenz (KI) und Robotik: »Generative KI wird unsere Welt verändern – und zwar disruptiv.« Dabei zeigte sie Videos von humanoiden Robotern, die aktuell in Lagern zum Einsatz kommen: »Sehen Sie, wie viele Menschen da im Hintergrund rumlaufen? Viele haben Angst, dass die

Maschine den Menschen ersetzt. Aber die Vision ist: Mensch mit Maschine«, so Kirchheim.

Wie der Mensch mit der Maschine in der Praxis zusammenarbeiten kann, berichteten in sieben Vorträgen und einer Podiumsdiskussion Experten aus der FTS-Praxis: Anwender und Betreiber stellten ihre Erfahrungen mit der Implementierung von Fahrerlosen Transportsystemen in ihren Unternehmen vor und gingen dabei auch auf technische Details der realisierten Lösungen ein. Gleichzeitig machten sie auch deutlich, welche Herausforderungen auf Unternehmen zukommen können und welche Strategien hilfreich seien. So sei ein wichtiger Aspekt, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von der neuen Technik zu überzeugen und deutlich zu machen, dass die Vision »Mensch mit Maschine« längst gelebte Praxis sein kann.



Kontakt / Contact

Dipl.- Ing. Thomas Albrecht
 Tel. +49 231 9743-423
 thomas.albrecht@
 iml.fraunhofer.de

/ Symposium on AGV Systems 2024: Flexible Automation With AGV and AMR

/ At the industry get-together for driverless transport systems – the symposium on AGV Systems – the experts discussed current developments: Under the motto “Flexible automation: It works with AGV and AMR!”, more than 170 of them exchanged ideas at Fraunhofer IML on September 25 about current developments in the field.

Prof. Alice Kirchheim, director of Fraunhofer IML, opened the conference with a keynote speech. In it, she traced the development of mobile robots and classified them in the current numerous reports on mobile and humanoid robots in the actual state. There is a hype surrounding these developments, also regarding artificial intelligence (AI) and robotics, she said. “Generative AI will change our world – and in a disruptive way”, she stated. She showed videos of humanoid robots that are currently used in warehouses: “Do you see how many people are walking around in the background? Many people are afraid that machines will replace humans. But the vision is: humans with machines,” said Kirchheim.

In seven lectures and a panel discussion, experts from the field of AGV Systems reported on how humans and machines can work together in practice: users and operators presented their experiences with the implementation of driverless transport systems in their companies and also discussed technical details of the solutions that had been implemented. At the same time, they also made clear what challenges companies may face and which strategies could be helpful. One important aspect, for example, is to convince employees of the new technology and to make it clear that the vision of “man with machine” can long since be a reality.



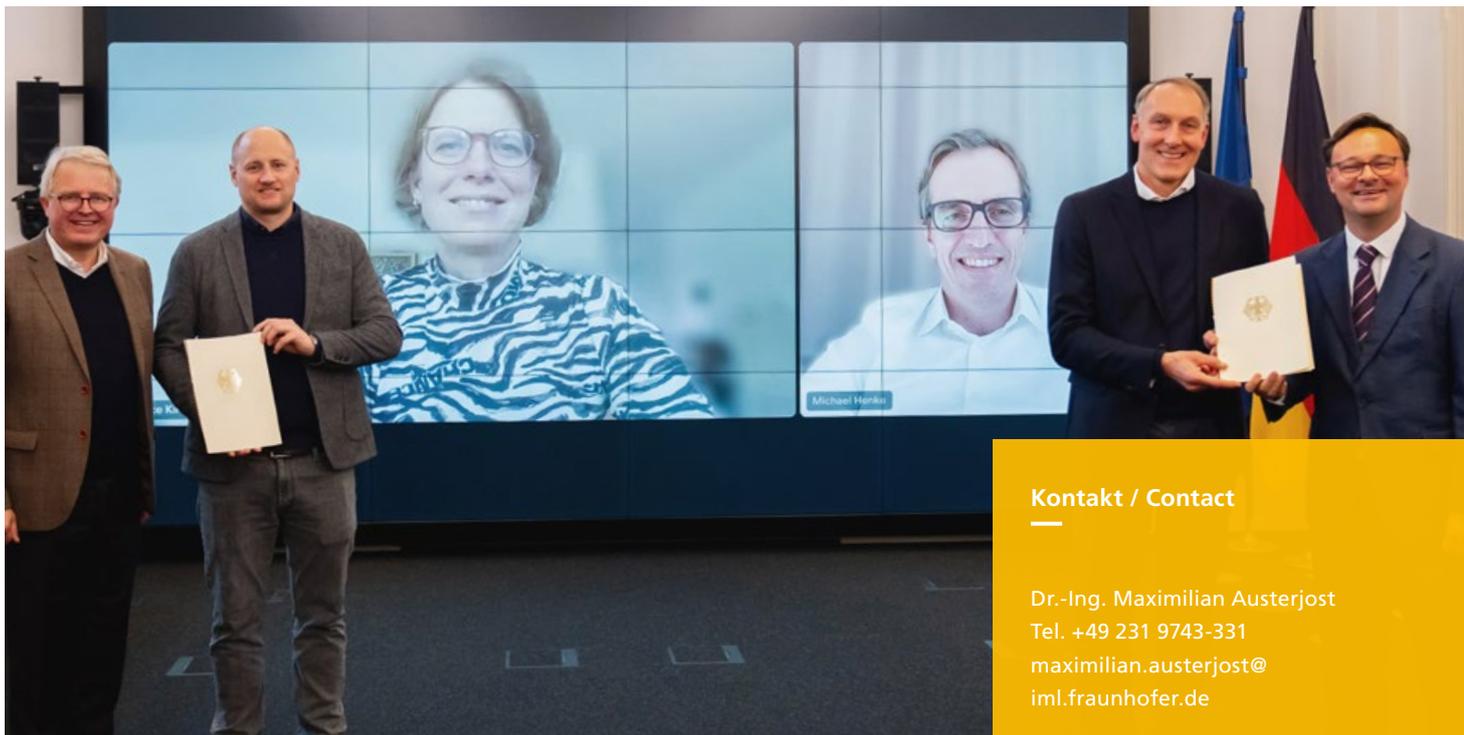
Mit KI und Blockchain Abläufe in der Logistik vereinfachen

Ein offener Austausch zwischen Unternehmen entlang von Lieferketten ist noch immer ein rares Gut. Das Vertrauen zwischen unabhängigen Partnern zu stärken und so vertrauenswürdige Material-, Informations- und Finanzflüsse zu ermöglichen, ist Ziel des Projekts SKALA. Vor allem den unternehmensübergreifenden Datenaustausch wollen die Forschenden des Fraunhofer IML durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) und Blockchain auf ein neues Level heben. SKALA steht für »Skalierbare KI- und Blockchain-Lösungen zur Automatisierung und Autonomisierung in Wertschöpfungsnetzwerken« und wird mit insgesamt 5 Millionen Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert. Die Übergabe des Förderbescheids fand am 5. November in Berlin statt.

Die Synergieeffekte von KI und Blockchain können neue Wege zeigen, die Produktion europaweit zu vernetzen, und damit Lieferketten zu autonomisieren und sie effizienter und transparenter zu gestalten. Für das Projekt ist es zentral, Brückentechnologien zu finden, mit denen Unternehmen

die entwickelten Lösungen an bestehende Infrastruktur anbinden können. Gerade kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erhalten mit SKALA eine entscheidende Starthilfe, um die Potenziale dieser Technologien zu erschließen. In den kommenden anderthalb Jahren wollen die Forschenden des Fraunhofer IML anhand von vier Schwerpunkten bewerten, welche KI- und Blockchain-Lösungen den größten Mehrwert bieten. Mittels zahlreicher Anwendungsfälle und Demonstratoren können Firmen nach Abschluss des Projekts jene neuen Technologien erkunden und so herausfinden, welche Lösungen zu ihnen passen.

Das Projekt SKALA wird vom Fraunhofer IML koordiniert. Weitere Projektpartner sind das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST sowie die Lehrstühle für Unternehmenslogistik (LFO) und Förder- und Lagerwesen (FLW) der Technischen Universität Dortmund. Zum Ende der Laufzeit im Dezember 2025 wollen die Forschenden die relevanten Ergebnisse der Öffentlichkeit als Open Source zur Verfügung stellen.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Maximilian Austerjost
 Tel. +49 231 9743-331
 maximilian.austerjost@
 iml.fraunhofer.de

/ Simplifying Logistics Processes With AI and Blockchain

/ Open exchange between companies along supply chains is still a rare commodity. The aim of the SKALA project is to strengthen trust between independent partners and thus enable trustworthy material, information and financial flows. In particular, the researchers at Fraunhofer IML want to take cross-company data exchange to a new level by using artificial intelligence (AI) and blockchain. SKALA stands for “Scalable AI and Blockchain Solutions for Automation and Autonomization in Value Networks” and is funded by the German Federal Ministry for Digital and Transport (BMDV) with a total of 5 million euros. The funding decision was handed over on November 5 in Berlin.

The synergies of AI and blockchain can show new ways of networking production across Europe, thus autonomizing supply chains and making them more efficient and transparent. It is crucial for the project to find bridging technologies that companies can use to connect the developed solutions to existing infrastructure. SKALA provides small and medium-sized enterprises (SME) with crucial start-up

assistance to help them unlock the potential of these technologies. Over the next year and a half, researchers at Fraunhofer IML plan to use four key areas to evaluate which AI and blockchain solutions offer the greatest added value. By means of numerous use cases and demonstrators, companies will be able to explore these new technologies after the project is completed and find out which solutions are suitable for them.

The SKALA project is coordinated by Fraunhofer IML. Other project partners include the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST and the Chairs of Enterprise Logistics (LFO) and Material Handling and Warehousing (FLW) at TU Dortmund University. At the end of the project term in December 2025, the researchers plan to make the relevant results available to the public as open source.

Gefördert durch:



Bundesministerium für Digitales und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann
Tel. +49 231 9743-352
arnd.bernsmann@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Logist. Daniela Kirsch
Tel. +49 231 9743-345
daniela.kirsch@
iml.fraunhofer.de

Geräuscharm durch die Nacht – Lebenswertere Städte durch Transporte, wenn alles schläft?

/ Quiet Through the Night – Making Cities More Liveable With Transportation When Everyone Is Asleep?

Die Nachtruhe ist ein hohes und gesetzlich geschütztes Gut. Ein Großteil der Bevölkerung fühlt sich von Verkehrslärm gestört und belästigt. Gleichzeitig geht die Versorgung von Supermärkten am Tag mit einem erheblichen Verkehrsaufkommen einher, das stetig steigt. Eine mögliche Lösung sind geräuscharme Transporte in Tagesrand- und Nachtzeiten, um den Verkehr zu entzerren.

Aktuell sind zunehmend auch schwere Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben (batterieelektrisch, Gas, Wasserstoff) auf dem Markt verfügbar, die deutlich geräuscharmer fahren als konventionelle Diesel-Lkw. Bislang fehlten den zuständigen Behörden in den Kommunen jedoch verlässliche Werte zu den Schallemissionen der alternativ angetriebenen Nutzfahrzeuge. Im Rahmen der Mobilitätsstudie »Geräuscharme Logistik«, die vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert wurde, haben Forschende des Fraunhofer IML zusammen mit Peutz Consult und BBG und Partner Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben auf ihre Schallemissionen bei Anlieferprozessen an Handelsstandorten untersucht und Empfehlungen für die Verwendung der neuen Daten im Handbuch »Geräuscharme Logistik« gebündelt. Somit bildet dieses Handbuch die Grundlage, um konkrete geräuscharme Logistikvorhaben überprüfen und genehmigen zu können.

Derzeit setzt das Fraunhofer IML im Folgeprojekt auf den Studienergebnissen der ersten Phase auf. Bis Projektende im März 2026 wollen die Forschenden zusammen mit Peutz Consult und den Motion Miners Wissenslücken vor allem im Hinblick auf den Einfluss des Verhaltens der Mitarbeitenden bei den Be- und Entladeprozessen und des eingesetzten Umschlagequipments an den Filialen in der Praxis schließen. Das könnte Transporte ermöglichen, wenn die restliche Stadt noch schläft – ohne die Nachtruhe von Anwohnerinnen und Anwohnern zu stören.

/ A good night's sleep is a valuable and legally protected commodity. A large proportion of the population feels disturbed and annoyed by traffic noise. At the same time, supplying supermarkets during the day is associated with a significant and steadily increasing volume of traffic. One possible solution is to use transport at night to equalize traffic.

Currently, more and more heavy-duty commercial vehicles with alternative drives (battery-electric, gas, hydrogen) are available on the market, which are significantly quieter than conventional diesel trucks. So far, however, the responsible authorities in the municipalities have lacked reliable data on the noise emissions of commercial vehicles with alternative drives. As part of the "Low-noise Logistics" mobility study, which was funded by the Ministry of the Environment, Nature and Transport of the State of North Rhine-Westphalia, researchers from Fraunhofer IML, together with Peutz Consult and BBG and Partner, have been investigating commercial vehicles with alternative drives for their noise emissions during delivery processes at retail locations and have compiled recommendations for the use of the new data in the "Low-noise Logistics" manual. This manual thus forms the basis for the review and approval of specific low-noise logistics projects.

In the follow-up project, Fraunhofer IML is currently building on the results of the first phase of the study. By the end of the project in March 2026, the researchers, together with Peutz Consult and Motion Miners, want to close knowledge gaps, particularly regarding the influence of employee behavior during loading and unloading processes and the handling equipment used at the branches in practice. This could enable transportation when the rest of the city is still asleep – without disturbing the night's rest of local residents.



Preise und Auszeichnungen / Prizes and Awards



LoadRunner® gewinnt »Technology Transfer Award« / LoadRunner® Wins “Technology Transfer Award”

Im Rahmen des European Robotics Forums 2024 hat der am Fraunhofer IML entwickelte LoadRunner die internationale Auszeichnung »Technology Transfer Award« gewonnen. Mit dem Award werden herausragende Synergien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Transfer von Robotik-Technologie geehrt. Bereits im Jahr 2019 hat das Fraunhofer IML mit dem LoadRunner eine neue Generation Fahrerloser Transportfahrzeuge begründet. So reichen schon 60 dieser Roboter aus, um deutlich über 10 000 Sendungen pro Stunde zu sortieren. Um die Technologie weiterzuentwickeln und für die Industrialisierung zu optimieren, wurde am Fraunhofer IML 2021 zusammen mit der KION Group das KION Enterprise Lab gegründet. Bei einer ersten Erprobung unter Realbedingungen im Kölner Depot des Paketdienstleisters DPD überzeugte der flinke Roboter vor allem durch seine hohe Geschwindigkeit und eine schnelle Inbetriebnahme.

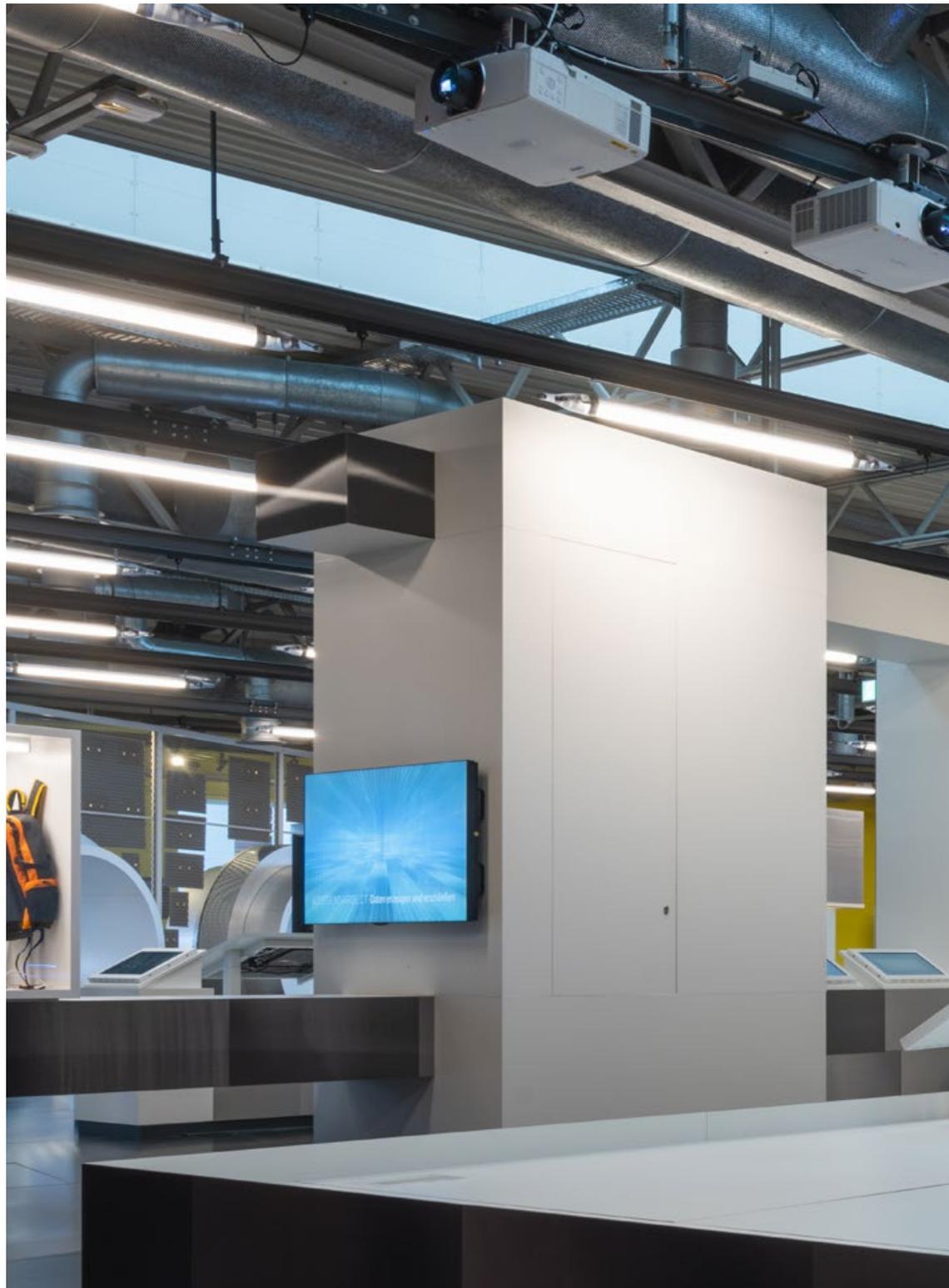
/ At the European Robotics Forum 2024, LoadRunner, developed at Fraunhofer IML, won the international “Technology Transfer Award”. The award honors outstanding synergies between science and industry. As early as 2019, Fraunhofer IML had already established a new generation of automated guided vehicles with the LoadRunner. Just 60 of these robots are enough to sort well over 10,000 shipments per hour. To further develop the technology and to optimize it for industrialization, the KION Enterprise Lab was founded at Fraunhofer IML in 2021 together with the KION Group. In an initial trial under real-life conditions at the Cologne depot of the parcel service provider DPD, the nimble robot impressed above all with its high speed and rapid commissioning.



Fraunhofer IML erhält Dortmunder Dialog Preis 2024 / Fraunhofer IML Receives the Dortmund Dialog Prize 2024

Das Fraunhofer IML und der ehemalige Institutsleiter Prof. Michael ten Hompel wurden am 6. Februar für ihren Beitrag zum Strukturwandel und der Innovationskraft der Stadt Dortmund mit dem Dortmunder Dialog Preis 2024 geehrt. Die Gesellschaft zur Förderung des Strukturwandels in der Arbeitsgesellschaft e. V. (GFS) ehrte das Institut und ten Hompel besonders für den aktiven und kommunikativen Beitrag zur Dortmunder Stadtgesellschaft. »Durch seine langjährige Erfahrung mit dem sinnvollen Einsatz von Künstlicher Intelligenz leistet das Institut einen wichtigen Beitrag zum verantwortungsvollen Umgang mit der Technologie in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft«, begründete Dr. Bettina Horster, Vorsitzende der GFS, die Auszeichnung. Mit der Einführung von massentauglichen Künstlichen Intelligenzen (KI) wie ChatGPT rücken Fragen zu ihrer verantwortungsvollen Anwendung immer mehr in die Mitte der Gesellschaft. Die smarte Nutzung von KI ist auch am Fraunhofer IML ein zentrales Themengebiet. Durch den Fokus auf selbstorganisierende Systeme in der Logistik beschäftigt sich das Institut schon lange mit KI und Maschinellem Lernen.

/ On February 6, Fraunhofer IML and former institute director Prof. Michael ten Hompel were honored with the 2024 Dortmund Dialog Prize for their contribution to structural change and the innovative strength of the city of Dortmund. The Society for the Promotion of Structural Change in the Working Society (GFS) honored the institute and ten Hompel in particular for their active and communicative contribution to the Dortmund urban community. "Through its many years of experience in the meaningful use of artificial intelligence, the institute is making an important contribution to the responsible use of the technology in science, industry and society," said Dr. Bettina Horster, chairwoman of the GFS. With the introduction of artificial intelligences (AI) such as ChatGPT, questions about their responsible application are increasingly moving to the center of society. The smart use of AI is also a central topic at Fraunhofer IML. By focusing on self-organizing systems in logistics, the institute has been dealing with AI and machine learning for a long time.



Initiativen / Initiatives





Bild: Fraunhofer IML/Sebastian Beierle



Kontakt / Contact

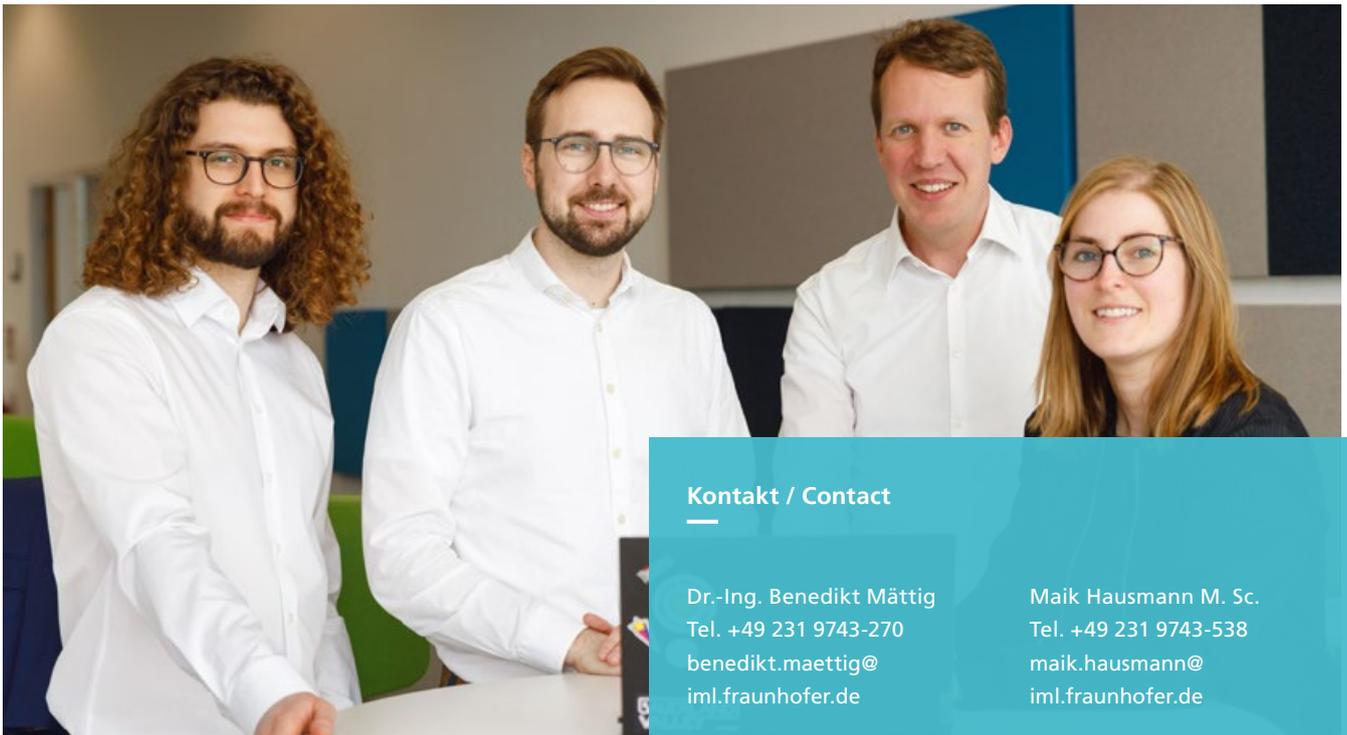
Mathias Rotgeri M. Sc.
Tel. +49 231 9743-335
mathias.rotgeri@
iml.fraunhofer.de

evoBOT in DASA ausgestellt / evoBOT on Display at DASA

In der Ausstellung »Neue Arbeitswelten« der »DASA Arbeitswelt Ausstellung« in Dortmund können Besuchende seit September den evoBOT hautnah erleben. Der evoBOT ist ein weiteres Beispiel für die Innovationskraft, die das Fraunhofer IML in Dortmund entwickelt und weltweit demonstriert. Mit diesem autonomen Robotersystem bringt das Institut eine neue Generation agiler und modular einsetzbarer Robotik auf den Weg, die verschiedene logistische und industrielle Anforderungen flexibel bewältigen kann. Der evoBOT nutzt das Prinzip des inversen Pendels, wodurch er mit einer schmalen Standfläche und hoher Stabilität auf zwei Rädern navigiert. Diese einzigartige Technologie bietet eine Kombination aus Agilität und Vielseitigkeit, die deutlich flexibler als herkömmliche Roboterlösungen ist. Die räumliche Nähe zur DASA ermöglicht es dem Institut, seine Entwicklungen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen und die Möglichkeiten moderner Robotik im Alltag zu zeigen. So bleibt die DASA ein zentrales Schaufenster, in dem das Fraunhofer IML seine technologischen Innovationen präsentiert – darunter auch frühere Projekte wie den Bin:Go und den LoadRunner.

/ Since September, visitors to the “New Worlds of Work” exhibition at DASA, Germany’s largest exhibition on the world of work, in Dortmund have been able to experience the evoBOT up close. The evoBOT is another example of the innovative power that Fraunhofer IML in Dortmund is developing and presenting worldwide. With this autonomous robotic system, the institute is launching a new generation of agile and modular robotics that can handle a range of logistical and industrial requirements. The evoBOT uses the principle of the inverse pendulum, which allows it to navigate on two wheels with a small footprint and a high degree of stability. This unique technology offers a combination of agility and versatility that is significantly more flexible than conventional robotic solutions.

The close proximity to DASA allows the institute to make its developments accessible to a broad public and to show the possibilities of modern robotics in everyday life. DASA thus remains a central showcase for Fraunhofer IML to present its technological innovations – including earlier projects such as Bin:Go and LoadRunner.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Benedikt Mättig
Tel. +49 231 9743-270
benedikt.maettig@
iml.fraunhofer.de

Maik Hausmann M. Sc.
Tel. +49 231 9743-538
maik.hausmann@
iml.fraunhofer.de

Das Leistungszentrum bleibt Erfolgskonzept / The Success of the Center of Excellence Continues

Die Transferinitiative »Leistungszentrum Logistik und IT« verbindet die führenden Forschungseinrichtungen am Wissenschaftsstandort Dortmund zu einem Innovationsökosystem für die Logistik. In diversen Transferangeboten bekommen Unternehmen die Möglichkeit, sich über neue Technologien zu informieren und diese direkt auszuprobieren.

Das Erfolgskonzept des Leistungszentrums beruht auf einem Ideenwettbewerb, in dem sich Forschende auf Fördermittel bewerben können. Die ausgewählten Teams haben bis zu sechs Monate Zeit, um ihre Ideen mit Industrieunternehmen umzusetzen. 2024 gab es elf erfolgreiche Transferprojekte. Die Bandbreite der Themen war groß – von der Gestaltung resilienter Lieferketten über Künstliche Intelligenz in der Krankenhauslogistik bis hin zu lasergestützten Prozessen in der Intralogistik.

Ab 2025 startet das Leistungszentrum in die fünfte Runde. Als Leistungszentren gelten aktuell 18 von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderte Initiativen.

/ The transfer initiative "Center of Excellence Logistics and IT" connects leading research institutions in the science hub of Dortmund to create an innovation ecosystem for logistics. A range of transfer services give companies the opportunity to find out about new technologies and try them out directly.

The success of the center is based on an open ideation format in which researchers can apply for funding. The selected teams have up to six months to implement their ideas with industrial companies. There were 11 successful transfer projects in 2024. The range of topics was broad – from designing resilient supply chains to artificial intelligence in hospital logistics and laser-based processes in intralogistics.

The fifth round of the "Center of Excellence Logistics and IT" will begin in 2025. There are currently 18 Excellence Centers, which are initiatives funded by the Fraunhofer-Gesellschaft.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Benedikt Mättig
Tel. +49 231 9743-270
benedikt.maettig@
iml.fraunhofer.de

Open Source: Gamechanger für die Digitalisierung

/ Open Source: Game Changer for Digitalization

Mit dem »Silicon Economy«-Forschungsprojekt hat das Fraunhofer IML die Basis für eine nachhaltige, zukunftsfähige logistische Infrastruktur geschaffen, mit der die Logistik den Anforderungen einer global vernetzten Welt gerecht werden kann.

Über eine Laufzeit von fast fünf Jahren haben die Forschenden innovative Konzepte, Methoden, Technologien und Lösungen für einen neuen Digitalisierungsschub der Logistik erforscht und erprobt. Gefördert wurde das Projekt, das Ende 2024 abgeschlossen wurde, durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit insgesamt rund 35 Millionen Euro.

In zahlreichen Einzelprojekten und unter Beteiligung von Unternehmen vor allem aus dem Mittelstand wurde eine Vielzahl an Hardware- und Softwarekomponenten entwickelt. Diese stehen der Industrie heute als Open Source in einer »digitalen Bibliothek« zur Verfügung. Die Komponenten bieten den Unternehmen die Grundlage für die wirtschaftliche Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI), dem heute wichtigsten Werkzeug zum Schließen von Lücken in der Digitalisierung.

Mit der »Silicon Economy« hat das Fraunhofer IML Strukturen in der Logistik etabliert, die Unternehmen den Einstieg in Open-Source-Projekte leichter machen, und Angebote geschaffen, mit denen die Weiterentwicklung und Pflege von Open-Source-Projekten sichergestellt wird.

Das Institut unterstützt Unternehmen mit Beratungsleistungen und Entwicklerkapazitäten dabei, sich aktiv an der Entwicklung von Open-Source-Software zu beteiligen, vorhandene Open-Source-Komponenten auf ihre Anwendungsfälle anzupassen und in ihre IT-Landschaft zu integrieren. Der Open-Source-Ansatz ermöglicht es Unternehmen, bei der notwendigen Standardisierung der Logistik schneller voranzukommen – sowohl mit Blick auf die Anforderungen ihrer Kunden als auch auf Regulatorien zum Klima- und Verbraucherschutz.

/ With the "Silicon Economy" research project, Fraunhofer IML has created the basis for a sustainable, future-proof logistics infrastructure that can be used by logistics to meet the requirements of a globally networked world.

Over a period of almost five years, the researchers developed and tested innovative concepts, methods, technologies and solutions for a new digitalization boost in logistics. The project, which was completed at the end of 2024, was funded by the German Federal Ministry for Digital and Transport (BMDV) with a total of around 35 million euros.

Numerous individual projects and the participation of companies, primarily from the SME sector, have led to the development of a wide range of hardware and software components. These are now available to industry as open source in a "digital library". The components provide companies with the basis for the economic use of artificial intelligence (AI), which is currently the most important tool for closing gaps in digitization.

With the "Silicon Economy", Fraunhofer IML has established structures in logistics that make it easier for companies to get involved in open-source projects and has created offers that ensure the further development and maintenance of open-source projects.

The institute supports companies with consulting services and developer capacities to actively participate in the development of open-source software, to adapt existing open-source components to their use cases and to integrate them into their IT landscape. The open-source approach enables companies to make faster progress in the necessary standardization of logistics – both in terms of their customers' requirements and in terms of climate and consumer protection regulations.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Kontakt / Contact

Ellen Sünkeler M. A.
Tel. +49 231 9743-631
ellen.suenkeler@
iml.fraunhofer.de

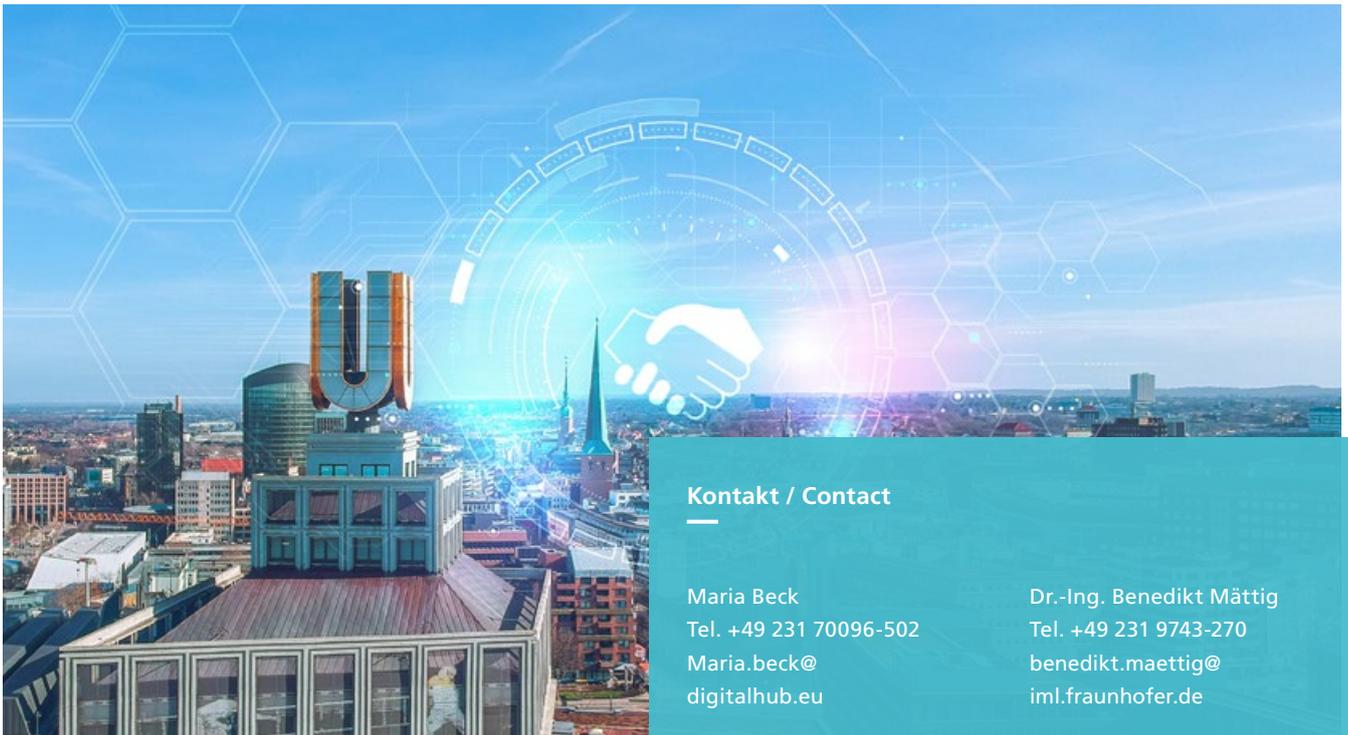
Diversität im Fokus / Focus on Diversity

Das Fraunhofer IML versteht Vielfalt als elementaren Erfolgsfaktor, der die Zukunftsfähigkeit des Instituts als führende Einrichtung in der ganzheitlichen Logistikforschung nachhaltig sichert. Bereits seit einiger Zeit arbeitet das Institut daran, den Anteil von Frauen im wissenschaftlichen Bereich signifikant zu erhöhen.

Im vergangenen Jahr evaluierte das Projektteam »Chancengleichheit« umfangreich die bisherigen Aktivitäten und erarbeitete gemeinsam mit der Beratungsagentur »Working Between Cultures« eine ganzheitliche Diversitätsstrategie für das gesamte Institut. Neben einer anonymisierten institutsweiten Online-Umfrage wurden konkrete Ziele und erste Umsetzungsmaßnahmen in Workshops mit unterschiedlichen Stakeholdergruppen im Institut entwickelt. Das sollte ein Verständnis entwickeln, das eine diversitätssensible Kultur am Fraunhofer IML unterstützt und am State of the Art im Bereich Diversitätsmanagement orientiert ist. Die Diversitätsstrategie ermöglicht so zukünftig die Förderung von Exzellenz und Teilhabe innerhalb des Fraunhofer IML unabhängig von Diversitätskriterien wie u. a. Geschlecht, Alter oder ethnischer sowie sozialer Herkunft.

/ Fraunhofer IML sees diversity as a fundamental success factor that ensures the future viability of the institute as a leading institution in holistic logistics research. For some time now, the institute has been working to significantly increase the proportion of women in the scientific field.

Last year, the equal opportunities project team conducted a comprehensive evaluation of previous activities and, together with the consulting agency "Working Between Cultures", developed a holistic diversity strategy for the entire institute. In addition to an anonymized institute-wide online survey, specific goals and initial implementation measures were developed in workshops with various stakeholder groups at the institute. The aim was to develop an understanding that supports a diversity-sensitive culture at Fraunhofer IML and is aligned with the state of the art in diversity management. In this way, the diversity strategy will enable the promotion of excellence and participation within Fraunhofer IML in the future, independently of diversity criteria such as gender, age, or ethnic and social origin.



Kontakt / Contact

Maria Beck
Tel. +49 231 70096-502
Maria.beck@
digitalhub.eu

Dr.-Ing. Benedikt Mättig
Tel. +49 231 9743-270
benedikt.maettig@
iml.fraunhofer.de

Gateway to Ecosystem: Die geballte Expertise des Dortmunder Innovationsökosystems

/ Gateway to Ecosystem: The Concentrated Expertise of the Dortmund Innovation Ecosystem

Der Digital Hub Logistics ist eine Kooperation zwischen führenden wissenschaftlichen Einrichtungen in Dortmund und Herzstück des Dortmunder Innovationsökosystems. Gemeinsam mit dem Hub unterstützen die Forschenden des Fraunhofer IML die Digitalteams mittelständischer Unternehmen bei der Entwicklung neuer digitaler Produkte und dem Aufbau entsprechender Geschäftsmodelle. Im Kooperationsformat »Gateway to Ecosystem« hatte der Staplerhersteller Toyota Material Handling Europe (TMHE) die Möglichkeit, die gebündelte Expertise des Innovationsökosystems auszuschöpfen. Dafür haben die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Innovationsmanagement mit dem aktuellen Stand der Forschung abgeglichen und um neue Technologien und Trends ergänzt. Die Innovationsthemen, die für Toyota das größte Potenzial aufwiesen, wurden in mehreren Deep Dives vorgestellt und aus diversen Perspektiven beleuchtet. So gaben die Forschenden vertiefende Einblicke in spezifische Themen wie autonome mobile Robotik und KI-gestützte Datenanalyse. Zusätzlich wurden Start-ups aus dem Ökosystem des Digital Hub Logistics integriert, um die Theorie mit praktischen Elementen zu verbinden und Netzwerksynergien zu nutzen.

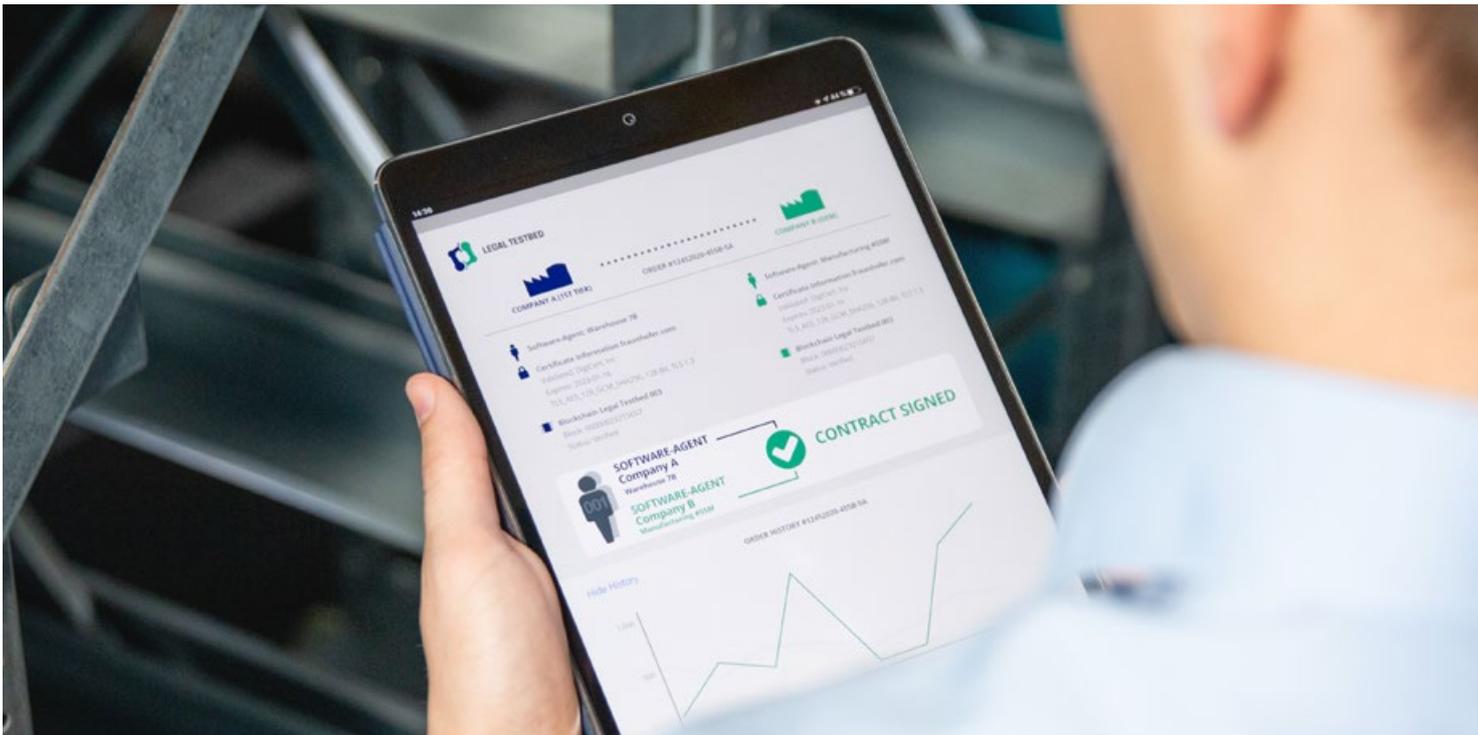
/ The Digital Hub Logistics is a cooperation of leading scientific institutions in Dortmund and the centerpiece of the Dortmund innovation ecosystem. Together with the Hub, Fraunhofer IML researchers support the digital teams of SME in developing new digital products and setting up appropriate business models. In the "Gateway to Ecosystem" cooperation project the forklift manufacturer Toyota Material Handling Europe (THME) had the possibility to exploit the concentrated expertise of the innovation ecosystem. To this end, the topics of the innovation management were compared with the current state of research and supplemented with new technologies and trends. The innovation topics that proved to have the biggest potential for Toyota were thoroughly presented in several deep dives and looked at from various perspectives. Thus, the researchers gave profound insights into specific topics such as autonomous mobile robotics and AI-supported data analysis. In addition, start-ups from the ecosystem were integrated to connect theory with practical elements and to utilize network synergies.



Materialflusssysteme / Material Flow Systems



Bild: Fraunhofer IML/Sebastian Beierle



»Industrie 4.0 Recht-Testbed«: Wenn Maschinen Geschäfte machen

Automatisierte Vertragsabschlüsse zwischen Maschinen sind entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit in der Industrie 4.0. Obwohl die technische Kommunikation und Vertragsverhandlungen zwischen Maschinen möglich sind, bestehen rechtliche und IT-sicherheitstechnische Herausforderungen, die insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine Barriere darstellen. Um dieses Problem anzugehen, förderte das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) das Forschungsprojekt »Industrie 4.0 Recht-Testbed«. Ziel ist die Entwicklung einer digitalen Testumgebung für autonome Geschäftsabläufe und die Erstellung von Handlungsempfehlungen für neue rechtliche Standards.

Im Rahmen des Projekts haben die Forschenden eine Infrastruktur für Geschäftsprozesse in Industrie-4.0-Wertschöpfungsnetzwerken konzipiert, die technische Risiken bei der automatischen Vertragsverhandlung minimiert. Ein öffentlich zugängliches Testbed wurde geschaffen, in dem juristisch valide Funktionalitäten entwickelt wurden, die Unternehmen testen können. Besonders die Smart Contracts,

die über eine Blockchain-Lösung funktionieren, spielen eine zentrale Rolle.

Zusätzlich stehen Blaupausen für Verträge und Implementierungen im offenen Repository zur Verfügung. Die aktuellen gesetzlichen Grundlagen dienen als Basis für die Arbeiten im Projekt. Das Fraunhofer IML und das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST haben zusammen mit Konsortialpartnern aus Bochum und Saarbrücken über die Projektlaufzeit somit einen wesentlichen Beitrag zur digitalen Testumgebung geleistet und Empfehlungen für neue rechtliche Standards formuliert.

Auch wenn die Ergebnisse des Projekts wertvolle Erkenntnisse für automatisierte Geschäftsprozesse bieten, wird die breite Umsetzung in der Industrie aufgrund der Komplexität noch Zeit benötigen und vermutlich schrittweise erfolgen.



Kontakt / Contact

Dipl.-Inf. Benjamin Korth
Tel. +49 231 9743-232
benjamin.korth@
iml.fraunhofer.de

Christian Fahrenholz M. Sc.
Tel. +49 231 9743-452
christian.fahrenholz@
iml.fraunhofer.de

/ “Industry 4.0 Legal Testbed”: When Machines Do Business

/ Automated contracts between machines are crucial for competitiveness in Industry 4.0. Although technical communication and contract negotiation between machines are possible, there are legal and IT security challenges that represent a barrier, particularly for SME. To address these issues, the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action is funding the “Industry 4.0 Legal Testbed” research project. The aim is to develop a digital test environment for autonomous business processes and to draw up recommendations for action for new legal standards.

As part of the project, an infrastructure for business processes in Industry 4.0 value networks was designed that minimizes technical risks in automated contract negotiation. A publicly accessible testbed was created in which legally valid functionalities were developed that companies can test. Smart contracts in particular, which function via a blockchain solution, play a central role.

In addition, blueprints for contracts and implementations are available in the open repository. The current legal foundations

serve as the basis for the work in the project. Fraunhofer IML and the Fraunhofer Institute for Software and Systems Engineering ISST, together with consortium partners from Bochum and Saarbrücken, have thus made a significant contribution to the digital test environment over the course of the project and formulated recommendations for new legal standards.

Even if the results of the project provide valuable insights for automated business processes, the broad implementation in industry will still take time due to the complexity and will probably take place gradually.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Kontakt / Contact

Frank Baumann
Tel. +49 231 9743-242
frank.baumann@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Inf. Benjamin Korth
Tel. +49 231 9743-232
benjamin.korth@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Inf. Bernd Breitenbach
Tel. +49 231 9743-425
bernd.breitenbach@
iml.fraunhofer.de

Low-Code, High Impact in Assistenzsystemen

/ Low-Code – High Impact in Assistance Systems

Programmieren, auch als Nicht-Informatiker: Das ermöglicht ein innovatives Framework des Fraunhofer IML zur Integration von Low-Code in Assistenzsysteme. Es stellt einen bedeutenden Schritt in der Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit und Effizienz logistischer Assistenzsysteme dar.

Durch den Einsatz von Low-Code können die Nutzenden ihre Systeme leichter bedienen und fundierte Entscheidungen treffen. Low-Code bietet zahlreiche Vorteile, darunter eine schnellere Bereitstellung, geringere Kosten, höhere Produktivität und weniger Fehler, was zu effizienteren Arbeitsprozessen führt.

Das anfängliche Ziel bei der Entwicklung des Frameworks war es, ein System zu schaffen, das Tabellen einlesen und grundlegende Berechnungen und Selektionen an den importierten Daten durchführen kann. Durch den Einsatz von visuellen Darstellungen können Benutzende die Zwischenergebnisse an jedem Baustein oder Zwischenschritt des Prozesses leicht verfolgen. Sollten sie Änderungen an den Grafen oder Bausteinen vornehmen, aktualisiert eine Dataflow Engine automatisch alle betroffenen Bausteine. Das ermöglicht es den Benutzenden, sofort die Auswirkungen ihrer Entscheidung zu sehen.

In zukünftigen Entwicklungsphasen planen die Forschenden die Erstellung weiterer Bausteine und die Möglichkeit für die Nutzenden, eigene Bausteine aus den vorhandenen Grundbausteinen zu generieren. Sie streben an, die Verarbeitung von Hardwaresignalen, z. B. Sensoren, als Eingangsdaten zu unterstützen.

Das Projekt konnte im August erfolgreich abgeschlossen werden. Derzeit ist das Team auf der Suche nach Partnern aus der Industrie, um die Entwicklung weiter voranzutreiben. Die Forschenden des Fraunhofer IML sind der Ansicht, dass sie durch die Integration von Low-Code in Assistenzsysteme einen erheblichen Mehrwert für ihre Partner schaffen können.

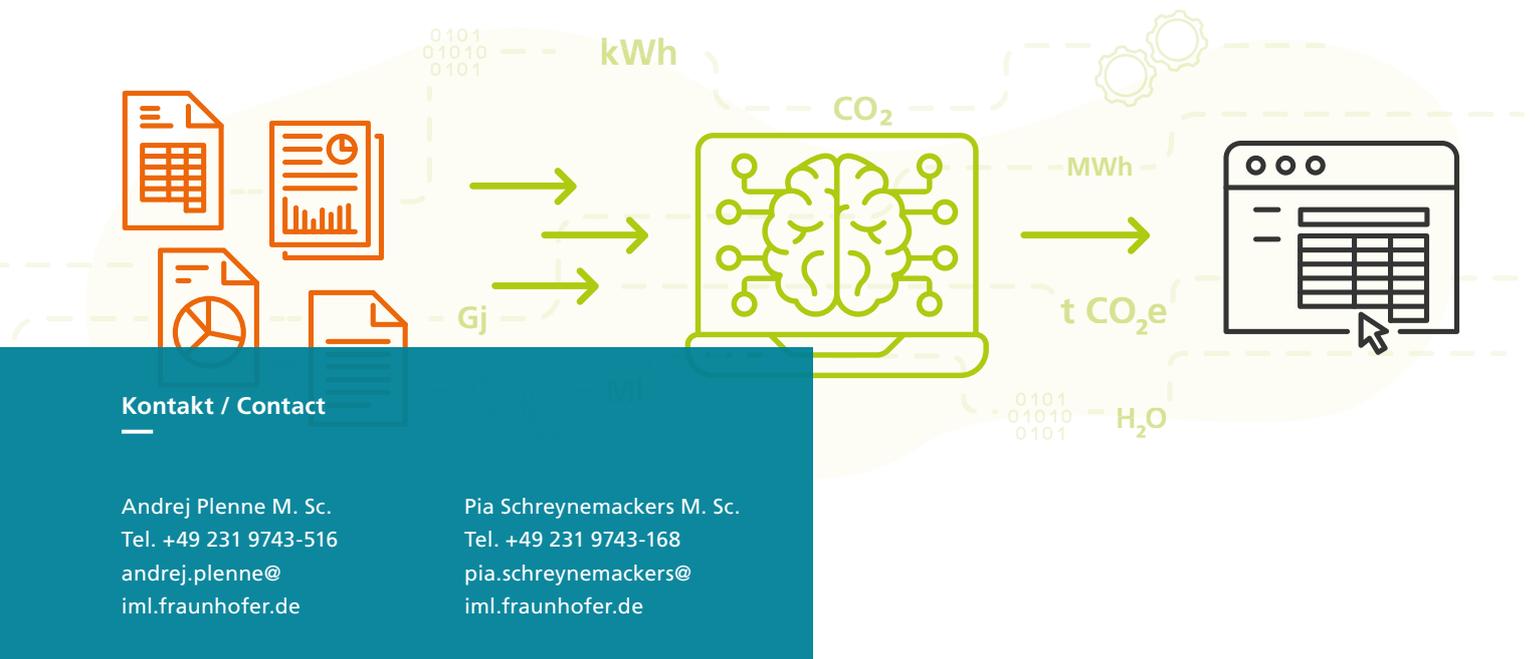
/ Programming, even as a non-computer scientist, is made possible by an innovative framework from Fraunhofer IML for integrating low-code into assistance systems. It represents a significant step in improving the user-friendliness and efficiency of logistics assistance systems.

By using low-code, users can operate their systems more easily and make informed decisions. Low-code offers numerous advantages, including faster deployment, lower costs, higher productivity and fewer errors, resulting in more efficient work processes.

The initial goal in developing the framework was to create a system that could read tables and perform basic calculations and selections on the imported data. By using visual representations, users can easily track the intermediate results at each building block or intermediate step in the process. Should they make changes to the graphs or building blocks, a dataflow engine automatically updates all affected building blocks. This enables users to immediately see the effects of their decisions.

In future development phases, the researchers plan to create further building blocks and to enable users to generate their own building blocks from the existing basic building blocks. They aim to support the processing of hardware signals, e.g. sensors, as input data.

The project was successfully completed in August. The team is currently looking for industrial partners to further advance the development. The researchers at Fraunhofer IML believe that they can create significant added value for their partners by integrating low-code into assistance systems.



Kontakt / Contact

Andrej Plenne M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-516
 andrej.plenne@
 iml.fraunhofer.de

Pia Schreynemackers M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-168
 pia.schreynemackers@
 iml.fraunhofer.de

»Sustainalyze«: KI für das Benchmarking von Nachhaltigkeit / "Sustainalyze": AI for Benchmarking Sustainability

»Sustainalyze« extrahiert, analysiert und vergleicht Nachhaltigkeitsdaten mittels generativer Künstlicher Intelligenz (KI). Es hilft Unternehmen, Informationen schnell zu gewinnen und zu vergleichen, da Nachhaltigkeitskennzahlen sonst schwer zugänglich sein können. Sustainalyze nutzt öffentliche Daten für eine hohe Transparenz und zielt insgesamt auf das Ziel des Benchmarkings von Nachhaltigkeitskennzahlen ab.

Im Jahr 2024 erfolgreich fertiggestellt, kann es mithilfe von Large-Language-Modellen Kennzahlen aus hunderten Seiten Text mit bis zu 85 % Genauigkeit automatisch extrahieren. Es bietet präzise Anpassungen an spezifische Anforderungen, reduziert den Aufwand für Datenrecherche und -analyse erheblich und liefert transparente, valide Daten für fundierte Entscheidungen zur Stärkung der Marktposition. So unterstützt es Unternehmen bei der Analyse ihrer Marktstellung und der Festlegung strategischer Ziele.

/"Sustainalyze" extracts, analyzes and compares sustainability data using generative artificial intelligence (AI). It helps companies to quickly obtain and compare information, since sustainability indicators can otherwise be difficult to access. Sustainalyze uses public data for a high level of transparency and contributes overall to the goal of benchmarking sustainability indicators.

Successfully completed in 2024, it can automatically extract key figures from hundreds of pages of text with up to 85% accuracy using large language models. It offers precise customization to specific requirements, significantly reduces the time and effort required for data research and analysis, and provides transparent, valid data for informed decisions to strengthen market position. In this way, it supports companies in analyzing their market position and defining strategic goals.



Kontakt / Contact

Dr. Veronika Kretschmer
Tel. +49 231 9743-289
veronika.kretschmer@
iml.fraunhofer.de

Linda Wings M. Sc.
Tel. +49 231 9743-525
linda.wings@
iml.fraunhofer.de

Picking Lab: Immer in Bewegung bleiben / Picking Lab: Keep Moving

Die technologischen Unterstützungsmöglichkeiten in der manuellen Kommissionierung sind vielfältig. Pick-by-Technologien (z. B. Pick-by-Light) oder Logistik-IT-Systeme (z. B. Warehouse-Management-Systeme) bieten verschiedene Mehrwerte, sind jedoch nicht universell einsetzbar.

Im Picking Lab am Fraunhofer IML lassen sich branchen- und fallspezifische Demo-Picking-Prozesse flexibel erstellen und Technologien wie auch Strategien vergleichen. Um Scanner, mobile Devices und Co. objektiv anhand von Kennzahlen vergleichen zu können, haben die Forschenden jüngst die sogenannte Motion-Mining®-Technologie installiert und damit die Forschungs- und Transferinfrastruktur des Labs erweitert. Mit inertialen Messeinheiten erfasst Motion-Mining® Bewegungsdaten von Menschen und Objekten, die mittels KI-Methoden anonymisiert ausgewertet werden. Kennzahlen wie Durchlaufzeiten, Bereichsauslastungen oder Handhabungshöhen ergänzen bisherige Beobachtungs- und Befragungsergebnisse zu Produktivität, Qualität und Ergonomie.

/ There are many technological support options for manual picking. Pick-by technologies (e.g. pick-by-light) or logistics IT systems (e.g. warehouse management systems) offer various added values but are not universally applicable.

In the Picking Lab at Fraunhofer IML, industry- and case-specific demo picking processes can be flexibly created and technologies as well as strategies can be compared. To be able to compare scanners, mobile devices and the like objectively on the basis of key figures, the researchers have recently installed the so-called Motion-Mining® technology, thus expanding the research and transfer infrastructure of the lab. Motion-Mining® uses inertial measurement units to capture motion data from people and objects, which are then analyzed anonymously using AI methods. Key figures such as throughput times, area utilization and handling heights supplement previous observation and survey results on productivity, quality and ergonomics.



Kontakt / Contact

Joelle Hohnsel M. Sc.
Tel. +49 231 9743-518
joelle.hohnsel@
iml.fraunhofer.de

Arnd Ciprina
Tel. +49 231 9743-243
arnd.ciprina@
iml.fraunhofer.de

TAPA: GPS-basierte Verpaarung von Telemetriedaten in Echtzeit

/ TAPA: GPS-Based Pairing of Telemetry Data in Real-Time

Mit der fortschreitenden Entwicklung des Internets der Dinge (IoT) werden zunehmend mehr Daten generiert, deren manuelle Pflege zusätzlichen Aufwand, beispielsweise in der Disposition, erzeugt.

Im Rahmen des Projekts »TAPA – Telemetry Asset Pairing Algorithm« entwickeln Forschende des Fraunhofer IML im DB Schenker Enterprise Lab einen Algorithmus, der Telemetriedaten mehrerer Datenquellen desselben physischen Vorgangs zusammenträgt und ihre Informationen vereinigt. Diese verbesserte Datenqualität ermöglicht zukünftig beispielsweise eine genauere Berechnung der voraussichtlichen Ankunftszeit (ETA) oder die Bestimmung eines detaillierteren CO₂-Fußabdrucks und ist ein Wegbereiter für einen Digitalen Zwilling.

Ziel des Projekts ist es, anhand von Mustern in den GPS-Informationen der Echtzeit-Telemetriedaten festzustellen, welche Datenquellen an demselben Transport beteiligt sind, noch bevor dieser abgeschlossen ist. Hinter den Datenquellen können zum Beispiel Zugmaschinen, Sattelaufleger, Wechselbrücken, smarte Tracker oder auch Apps auf Smartphones stehen und je nach Quelle unterschiedliche Informationen wie etwa Temperatur, Erschütterung oder Kraftstoffverbrauch aufzeichnen.

Seit Anfang 2024 wurde eine erste Version des Algorithmus, der aus einer Kombination verschiedener Methoden der Positionsschätzung und des Clusterings besteht, implementiert und an historischen Telemetriedaten getestet. Die Ergebnisse wurden auf über 3600 Standortdaten ausgewertet und die Parameter des Algorithmus kalibriert, um eine hohe Erkennungsquote der mehrfach durch GPS-Geräte abgedeckten Strecken zu erzielen.

Derzeit wird der Algorithmus in die bestehende DB Schenker-IoT-Infrastruktur integriert, um die Tests auf in Echtzeit gemessene Telemetriedaten auszuweiten. In Zukunft wird der Algorithmus weiter für den produktiven Betrieb optimiert und vorbereitet.

/ As the Internet of Things (IoT) continues to develop, an ever-growing volume of data is being produced, necessitating more manual maintenance efforts, particularly in dispatching.

Within the "TAPA – Telemetry Asset Pairing Algorithm" project, researchers at Fraunhofer IML in the DB Schenker Enterprise Lab are creating an algorithm that consolidates telemetry data from various sources associated with the same physical process and combines this information. This improved data quality enables more precise future calculations of estimated time of arrival (ETA) and allows for a more detailed determination of the CO₂ footprint as many more use cases and is an enabler for a digital twin.

The project aims to identify, through patterns in GPS information from real-time telemetry data, which data sources are part of the same transport, even before completion. These data sources might encompass trucks, trailers, swap bodies, smart trackers, or apps on smartphones, each capturing various types of information depending on the source, such as temperature, vibrations, or fuel consumption.

Since early 2024, an initial version of the algorithm, which integrates position estimation and clustering methods, has been implemented and tested on historical telemetry data. The results were assessed using over 3600 position data points, and the algorithm's parameters were fine-tuned to achieve a high detection rate of routes tracked by multiple GPS devices.

At present, the algorithm is being integrated into the existing DB Schenker IoT infrastructure to extend testing to real-time telemetry data. In the future, the algorithm will undergo further optimization and be prepared for operational use.



Das Rhenus-Trendradar: Alle relevanten Trends stets im Blick!

Das Rhenus-Trendradar ist ein laufendes Projekt, das in Zusammenarbeit mit dem internationalen Logistikdienstleister Rhenus im zukunftsweisenden Format des Enterprise Lab bearbeitet wird. In diesem Vorhaben entwickeln die Forschenden ein innovatives Tool für das Innovationsmanagement, das nach Abschluss bei Rhenus implementiert und gleich mehrere Vorteile zur Optimierung des Innovationsprozesses bieten wird. Es ermöglicht eine bessere Identifizierung und Bewertung neuer Technologien, Trends und Innovationen, indem es diese systematisch erfasst und präsentiert. Dadurch können fundierte Entscheidungen getroffen werden, welche Innovationen weiterverfolgt oder umgesetzt werden sollen.

Zusätzlich fördert das Tool die Transparenz im Unternehmen, da alle relevanten Informationen zu Innovationen zentralisiert und leicht zugänglich sind. Das erleichtert die Zusammenarbeit und den Wissensaustausch zwischen den Abteilungen und Teams, was die Innovationsfähigkeit stärkt.

Zu Beginn des Vorhabens wurden durch Recherchen und interne Interviews am Fraunhofer IML relevante innovative Technologien und Themenfelder für Rhenus identifiziert. Im nächsten Schritt wurden die Kriterien festgelegt, nach denen die Einträge im Radar unterteilt werden. Daraus entstand ein übersichtlicher Diagrammaufbau, der es Rhenus ermöglicht, die Trends systematisch zu kategorisieren. Zu jedem Eintrag gibt es eine Seite mit weiterführenden Informationen und exemplarischen Anwendungsfällen, die einen tieferen Einblick bieten.

Das Tool soll in der gesamten Rhenus-Gruppe eingesetzt werden, um die Innovationskommunikation zu stärken und durch interaktive Funktionen gezielt das Engagement der Mitarbeitenden zu fördern, sodass sie aktiv zum Innovationsmanagement beitragen können.



Kontakt / Contact

Christian Fahrenholz M. Sc
Tel. +49 231 9743-452
christian.fahrenholz@
iml.fraunhofer.de

Frank Baumann
Tel. +49 231 9743-242
frank.baumann@
iml.fraunhofer.de

/ The Rhenus Trend Radar: All Relevant Trends at a Glance!

/ The Rhenus Trend Radar is an ongoing project that is being worked on in the Enterprise Lab in collaboration with Rhenus. In this project, the researchers are developing an innovative tool for innovation management that will be implemented at Rhenus upon completion and will offer several advantages for optimizing the innovation process. It enables better identification and evaluation of new technologies, trends and innovations by systematically capturing and presenting them. This allows well-informed decisions to be made about which innovations should be pursued or implemented.

The tool also promotes transparency within the company, as all relevant information on innovations is centralized and easily accessible. This facilitates collaboration and the knowledge sharing between departments and teams, which strengthens the ability to innovate.

At the beginning of the project, relevant innovative technologies and subject areas for Rhenus were identified through research and internal interviews at IML. In the next step, the

criteria were defined according to which the entries in the radar are subdivided. This resulted in a clear diagram structure that enables Rhenus to systematically categorize the trends. Each entry has a page with further information and examples of use cases that provide a deeper insight.

The tool is to be used throughout the Rhenus Group to strengthen innovation communication and use interactive functions to specifically promote employee engagement so that they can actively contribute to innovation management.



Effizient und gesund: Gemeinsam mit IKEA zu einem weltweiten Ergonomiestandard

Zahlreiche physische und psychische Belastungen prägen die Arbeit in Logistikzentren weltweit. Um Gesundheitsgefährdungen und hohen Krankenständen infolge von Muskel-Skelett- und psychischen Beschwerden vorzubeugen, hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit IKEA einen maßgeschneiderten Ergonomiestandard für zentrale Distributionszentren (CDC) entwickelt, der künftig global anwendbar ist.

Am Referenzstandort im schwedischen Torsvik wurde das Ergonomielevel bei fünf definierten IKEA-typischen manuellen Intra-logistikprozessen mit dem Ergonomie-Quick-Check analysiert:

- Person-zur-Ware-Kommissionierung
- Ware-zur-Person-Kommissionierung
- Ware-zur-Person-Nachschub
- Folie von Paletten entfernen
- Verpackung von Paketeinheiten

Unter Einsatz einer Motion-Capture-Sensorik mit biomechanischem Messsystem wurden Körperbewegungen

und -haltungen bei der Arbeit bewertet. Außerdem wurden Gefährdungen und gesundheitliche Beschwerden mit Fragebögen und ergonomischen Bewertungssystemen identifiziert. Anschließend wurden diese mit einem Ampelsystem bewertet. Auf Basis der Ergebnisse wurden Empfehlungen für die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung sowie die Einführung und Gestaltung technischer Hilfsmittel ausgearbeitet. Eine neu entwickelte Checkliste dient der Abfrage eingesetzter Technik im Hinblick auf die fünf Standardprozesse an internationalen Standorten. Ergänzend wurden regulatorische Anforderungen bzgl. des Arbeits- und Gesundheitsschutzes auf europäischer Ebene recherchiert, um ein international geltendes Schulungskonzept für IKEA-interne Stakeholder auszuarbeiten.

Der entwickelte Ergonomiestandard zielt nicht nur auf verbesserten Arbeits- und Gesundheitsschutz für IKEA ab, sondern auch auf eine Steigerung der Effizienz, und soll als Vorbild für weitere Standorte dienen.



Kontakt / Contact

Alexander Krooß M. Sc.
Tel. +49 231 9743-283
alexander.krooss@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Semhar Kinne
Tel. +49 231 9743-148
semhar.kinne@
iml.fraunhofer.de

Dr. Veronika Kretschmer
Tel. +49 231 9743-289
veronika.kretschmer@
iml.fraunhofer.de

/ Efficient and Healthy: Jointly With IKEA to Set a Global Ergonomic Standard

/ Numerous physical and mental stresses characterize work in logistics centers worldwide. To proactively prevent health hazards and high absenteeism due to musculoskeletal and mental complaints, Fraunhofer IML in collaboration with IKEA, developed a customized ergonomics standard for Central Distribution Centers (CDC) that will be applicable globally.

At the reference site in Torsvik, Sweden, the ergonomics levels of five defined IKEA-specific manual intralogistics processes were analyzed using the Ergonomics Quick Check:

- Person-to-goods picking
- Goods-to-person picking
- Goods-to-person replenishment
- Remove Foil from Pallet
- Packing of Parcel Units

Using motion capture sensors with a biomechanical measurement system, body movements and postures during work were evaluated. Additionally, hazards and health complaints were

identified using questionnaires and ergonomic assessment systems and assessed with a traffic light system. Based on the results, recommendations for ergonomic workplace design and the introduction and design of technical aids were developed. A newly developed checklist serves to query the technology used regarding the five standard processes at international locations. Furthermore, regulatory requirements regarding occupational health and safety at the European level were researched to develop an internationally applicable training concept for IKEA internal stakeholders.

The developed ergonomics standard aims not only to improve occupational health and safety for IKEA but also to increase efficiency and will serve as a model for further locations.



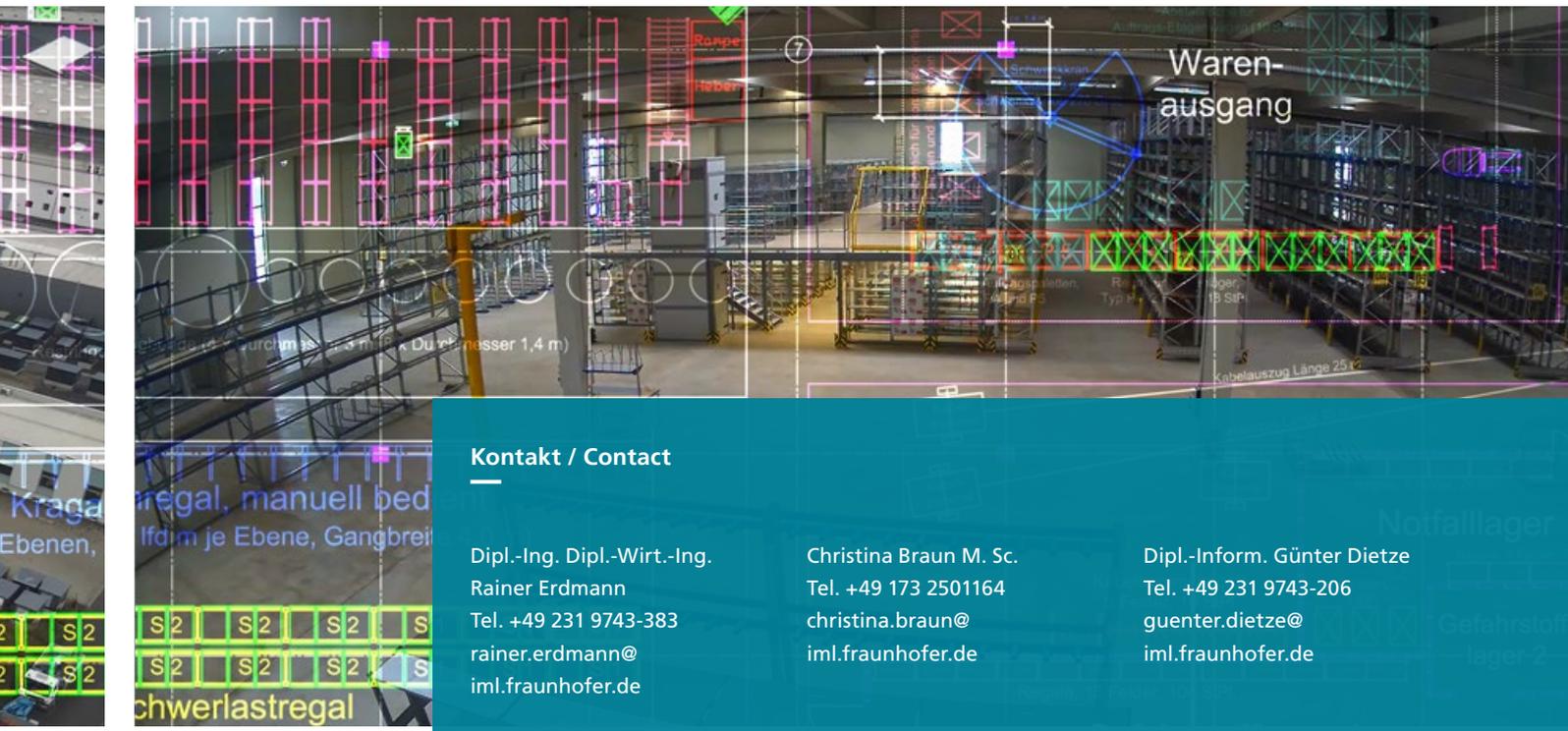
Planung und Realisierungsbegleitung für das neue Lager der Dortmunder Netz GmbH

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML plant die Dortmunder Netz GmbH (DONETZ) den Bau neuer Logistikstrukturen am aktuellen Standort in Dortmund. Die DONETZ ist eine Tochtergesellschaft der Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21) und betreibt seit mehreren Jahren das Strom-, Gas- und Wasserversorgungsnetz in und um Dortmund. Die Zentrallogistik der DONETZ dient der Materialversorgung sämtlicher Baumaßnahmen der Wasser-, Strom- und Gasversorgung. Die aktuellen Gebäudestrukturen für die Logistik sind historisch gewachsen und kommen aufgrund wachsender Materialmengen an ihre Kapazitätsgrenzen.

Aufgabe des Fraunhofer IML war es zunächst, eine valide Datenbasis für die Planung des neuen Lagergebäudes zu schaffen. Abgerundet wurde die Erfassung der Planungsdaten um ein Materialflussschaubild und eine grobe Aufnahme der Ist-Prozesse in Verbindung mit der Schaffung teilweise neuer Logistikstrukturen.

Zur Vorbereitung des unternehmensinternen Umzugs hat das Fraunhofer IML die einzelnen Lagergüter auf Basis mathematischer Optimierungsmethoden im Layout allokiert: Die Forschenden haben in Abstimmung mit DONETZ verschiedene Parameter bestimmt und für die Festlegung des optimalen Lagerorts auf jeden einzelnen Artikel angewendet. Auf Basis dessen wurde der Lagerort eines jeden einzelnen Artikels im neuen Lager optimal bestimmt. Die Planung und die operative Unterstützung des Umzugs ermöglichte es, dass der gesamte Umzug im laufenden Betrieb innerhalb von drei Wochen erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Insgesamt stellt die enge Zusammenarbeit zwischen DONETZ und dem Fraunhofer IML sicher, dass die neuen Logistikstrukturen nicht nur den aktuellen Anforderungen gerecht werden, sondern auch zukunftsorientiert geplant sind, um die Effizienz und Zuverlässigkeit der Versorgungsnetze in Dortmund nachhaltig zu sichern.



Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Rainer Erdmann
Tel. +49 231 9743-383
rainer.erdmann@
iml.fraunhofer.de

Christina Braun M. Sc.
Tel. +49 173 2501164
christina.braun@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Inform. Günter Dietze
Tel. +49 231 9743-206
guenter.dietze@
iml.fraunhofer.de

/ Planning and Implementation Support for the New Warehouse of Dortmunder Netz GmbH

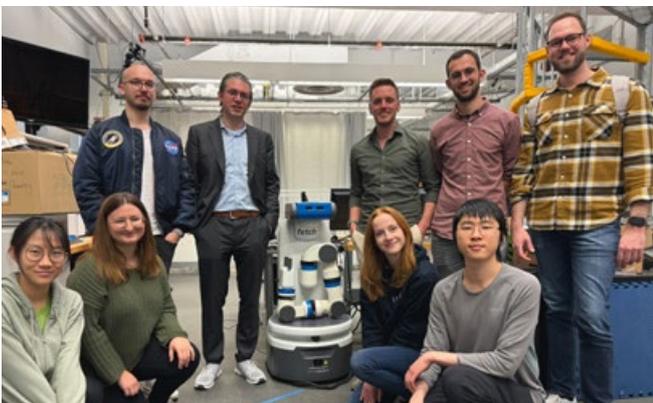
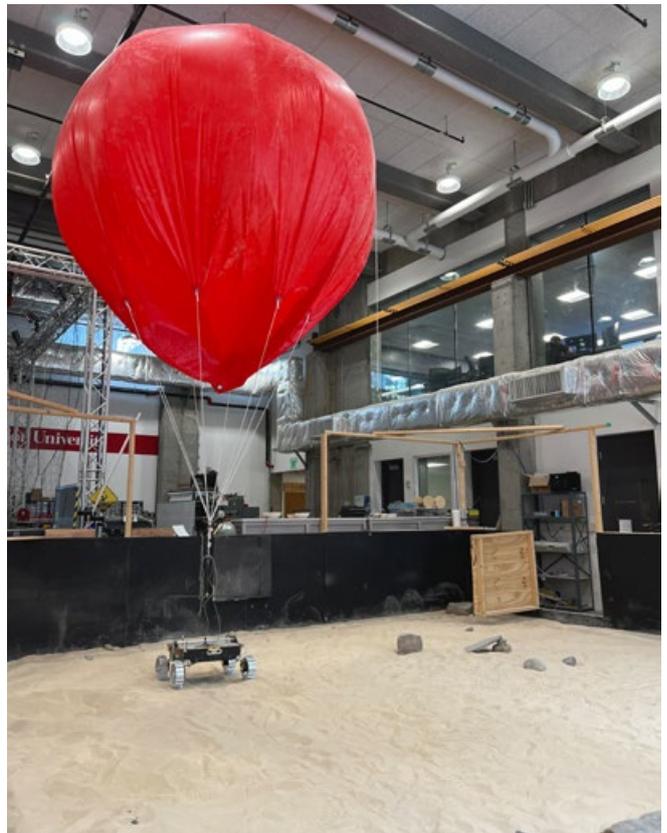
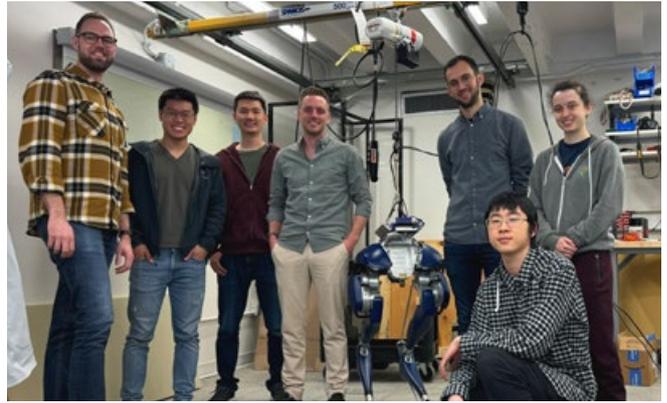
/ In cooperation with Fraunhofer IML, Dortmunder Netz GmbH (DONETZ) is planning the construction of new logistics structures at its current location in Dortmund. DONETZ is a subsidiary of Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21) and has been operating the electricity, gas and water supply network in and around Dortmund for several years. DONETZ's central logistics serves to supply materials for all water, electricity and gas supply construction projects. The current building structures for logistics have grown historically and are reaching their capacity limits due to growing material volumes.

Fraunhofer IML's initial task was to create a valid database for planning the new warehouse building. The collection of planning data was rounded off with a material flow diagram and a rough recording of the actual processes in connection with the creation of some new logistics structures.

In preparation for the company's internal relocation, Fraunhofer IML allocated the individual stored goods in the layout on the basis of mathematical optimization methods:

In coordination with DONETZ, the researchers determined various parameters and applied them to each individual item to determine the optimal storage location. Based on this, the storage location of each individual item in the new warehouse was optimally determined. The planning and operational support for the move enabled the entire relocation to be successfully completed within three weeks during ongoing operations.

Overall, the close cooperation between DONETZ and Fraunhofer IML ensures that the new logistics structures not only meet current requirements, but are also planned with the future in mind to ensure the efficiency and reliability of the supply networks in Dortmund in the long term.



Kontakt / Contact

Julian Eßer M. Sc.
Tel. +49 231 9743-497
julian.esser@
iml.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Oliver Urbann
Tel. +49 231 9743-547
oliver.urbann@
iml.fraunhofer.de

Embodied AI – Wenn Roboter intelligent werden

/ Embodied AI – When Robots Become Intelligent

Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in physische Systeme wie Roboter ist ein wichtiger Forschungsbereich am Lamarr-Institut für Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz. Diese Art der KI wird Embodied AI genannt und ermöglicht eine aktive Interaktion mit der Umgebung und ein Lernen, das über das klassische Maschinelle Lernen hinausgeht. In dieser Forschung werden verschiedene Disziplinen vereint, darunter Reinforcement Learning, physikbasierte Simulation und Robotik.

Im Jahr 2024 konnte das Fraunhofer IML als Teil des Lamarr-Instituts mit mehreren Publikationen auf internationalen Top-Konferenzen in der Robotik zu Erfolgen in der Forschung um Embodied AI beitragen. Auf der International Conference on Robotics and Automation präsentierten die Forschenden Beiträge zu den Themen Multi-Roboter-Simulation und realitätsbasierten Simulationsmodellen omnidirektionaler Roboter. Zudem wurde auf der Conference on Robot Learning eine gemeinsame Studie mit dem Massachusetts Institute of Technology (MIT) zum Thema »Lernbasierte Regelung dynamischer Roboter« vorgestellt.

Durch die Organisation von Workshops und Sessions auf internationalen Konferenzen wie der AI24 in Dortmund, ICRA 2024 in Yokohama und der GTC 2024 von NVIDIA im Silicon Valley gestaltet das Fraunhofer IML aktiv das internationale Feld der Robotikforschung mit. Die Veranstaltungen bieten wertvolle Plattformen, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Industrie zu fördern und innovative Lösungen für Herausforderungen in der Logistik zu entwickeln. Zusätzlich konnten die Forschenden die transatlantische Kooperation durch eine Delegationsreise in die USA stärken, bei der führende KI-Expertinnen und -Experten zusammenkamen, um wissenschaftliche Partnerschaften zu etablieren.

Insgesamt demonstriert der Forschungsbereich Embodied AI am Lamarr-Institut eindrucksvoll, wie KI in der realen Welt angewendet werden kann – und leistet damit einen Beitrag zur Zukunft der Robotik.

/ The integration of artificial intelligence (AI) into physical systems such as robots is an important area of research at the Lamarr Institute for Machine Learning and Artificial Intelligence. This type of AI is called embodied AI and enables active interaction with the environment and learning that goes beyond classical machine learning. This research combines various disciplines, including reinforcement learning, physics-based simulation and robotics.

In 2024, Fraunhofer IML, as part of the Lamarr Institute, was able to contribute to successes in research into embodied AI with several publications at top international conferences in robotics. At the International Conference on Robotics and Automation, the researchers presented papers on multi-robot simulation and reality-based simulation models of omnidirectional robots. In addition, a joint study with the Massachusetts Institute of Technology (MIT) on the topic of “Learning-based control of dynamic robots” was presented at the Conference on Robot Learning.

By organizing workshops and sessions at international conferences such as AI24 in Dortmund, ICRA 2024 in Yokohama, and NVIDIA's GTC 2024 in Silicon Valley, Fraunhofer IML is actively shaping the international field of robotics research. The events provide valuable platforms for promoting dialogue between science and industry and developing innovative solutions to challenges in logistics. In addition, the researchers were able to strengthen transatlantic cooperation through a delegation trip to the US, where leading AI experts came together to establish scientific partnerships.

Overall, the research area of Embodied AI at the Lamarr Institute impressively demonstrates how AI can be applied in the real world – and thus contributes to the future of robotics.

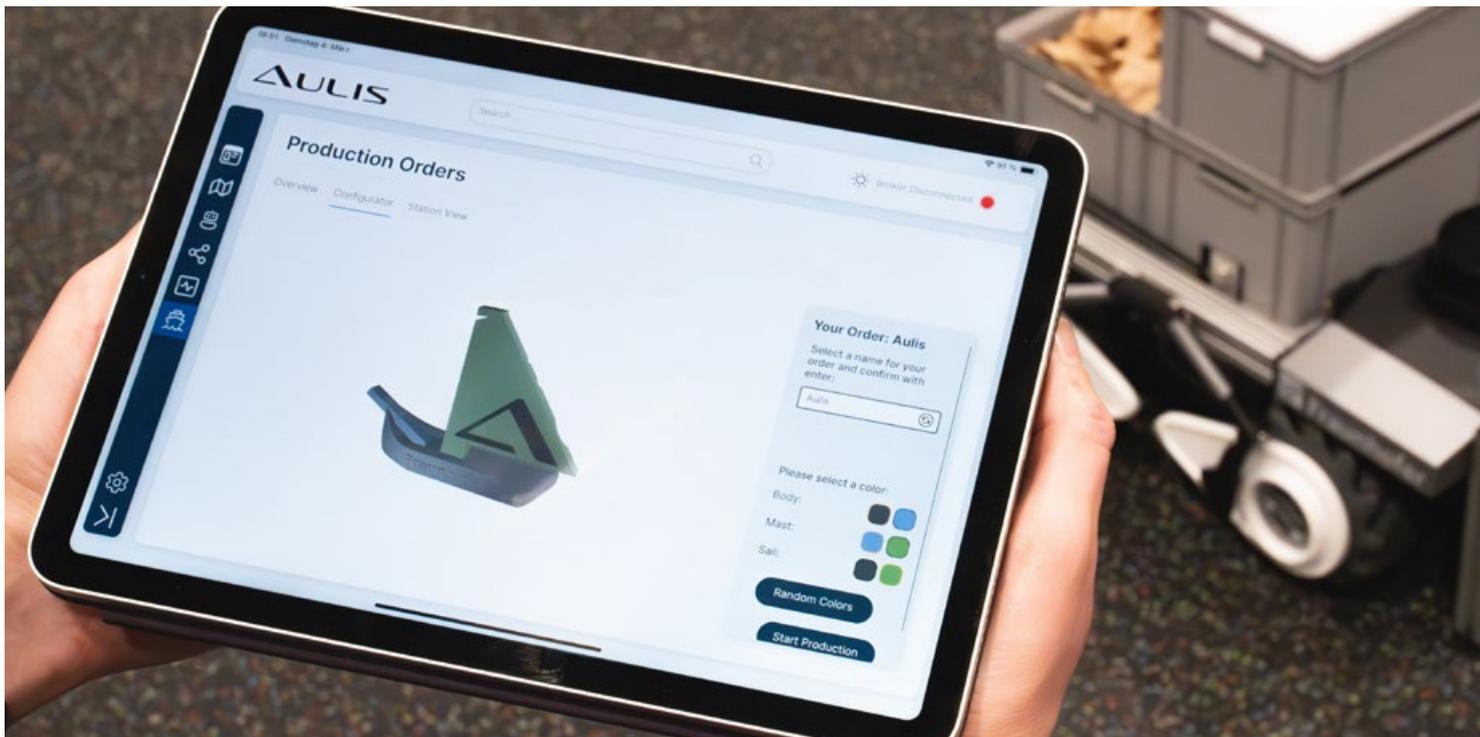
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen





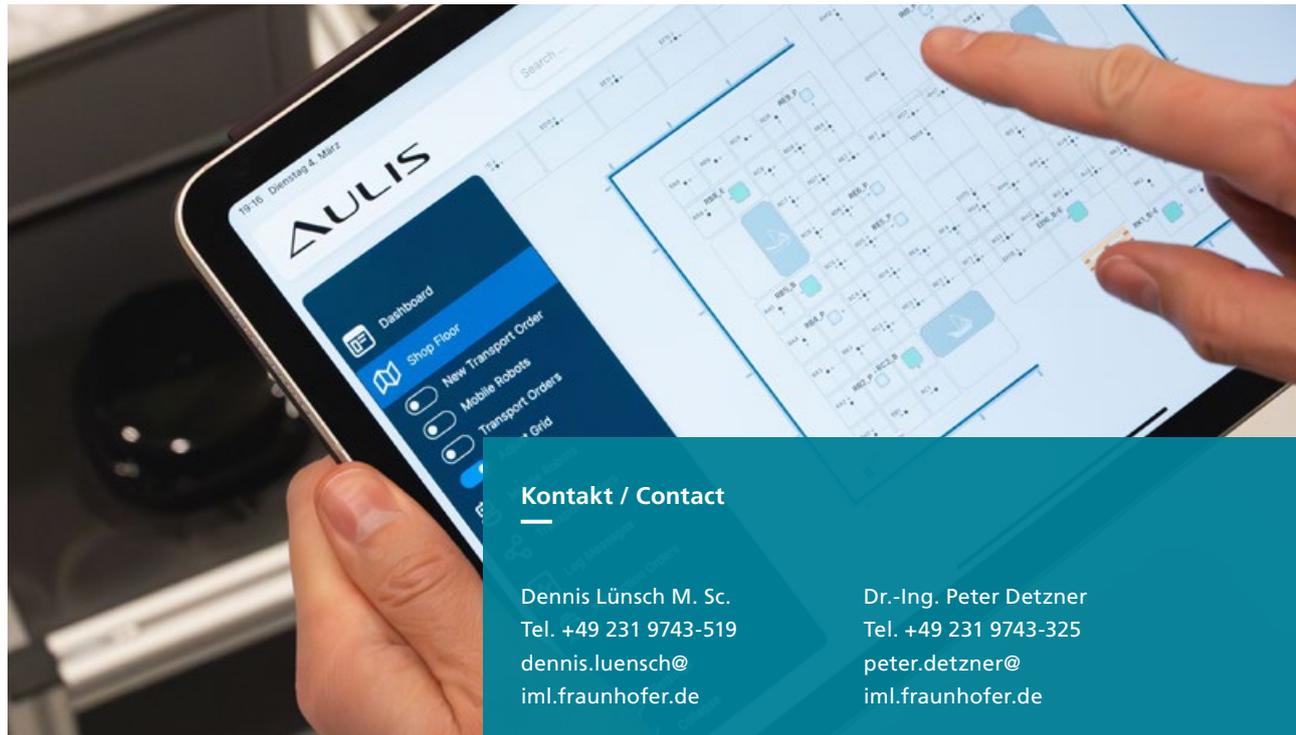
»Aulis«: Flottenmanagement für FTF und AMR

»Aulis« ist ein am Fraunhofer IML entwickeltes, herstellerunabhängiges Flottenmanagement-System für Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) und autonome mobile Roboter (AMR) mit einem besonderen Fokus auf Modularität und Erweiterbarkeit. Die modulare Architektur ermöglicht eine einfache maßgeschneiderte Anpassung an spezifische Anwendungsbedürfnisse. Das ermöglicht die Integration neuer Technologien mit geringem Aufwand in die bestehende IT-Infrastruktur, z. B. FTF oder AMR unterschiedlicher Hersteller. Schlüssel dafür ist eine universell anwendbare Schnittstelle für die Kommunikation zwischen Leitständen und Fahrerlosen Transportsystemen: die VDA5050.

Ein weiteres wesentliches Merkmal von Aulis ist seine Skalierbarkeit: Das System koordiniert eine große Anzahl von FTF und AMR effizient und verwaltet dynamisch die zu optimierenden Aufträge. Die frei konfigurierbare Optimierung ermöglicht es, Aufträge nach Kriterien wie Durchsatz, Auslastung oder Energieverbrauch zuzuweisen. Das gewährleistet eine bedarfsgerechte und ressourcenschonende Nutzung der verfügbaren

Kapazitäten und verbessert die Gesamtleistung des Systems. Außerdem schützt das Flottenmanagementsystem die Privatsphäre des Unternehmens und sorgt für die sichere Verarbeitung der verfügbaren Daten. Ein Betrieb von Aulis ist zudem in der Cloud oder komponentenweise hybrid und on-premise möglich.

Der Einsatz von Aulis konnte auf dem Mobile Robotics Summit und der FTS-Fachtagung 2024 beeindruckend sein: Aulis demonstrierte anhand von anwendungsnahen Intralogistik-Szenarien seine Leistungsfähigkeit im Hinblick auf Vielseitigkeit, Robustheit und die Koordination heterogener Fahrzeugflotten.



Kontakt / Contact

Dennis Lünsch M. Sc.
Tel. +49 231 9743-519
dennis.luensch@
iml.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Peter Detzner
Tel. +49 231 9743-325
peter.detzner@
iml.fraunhofer.de

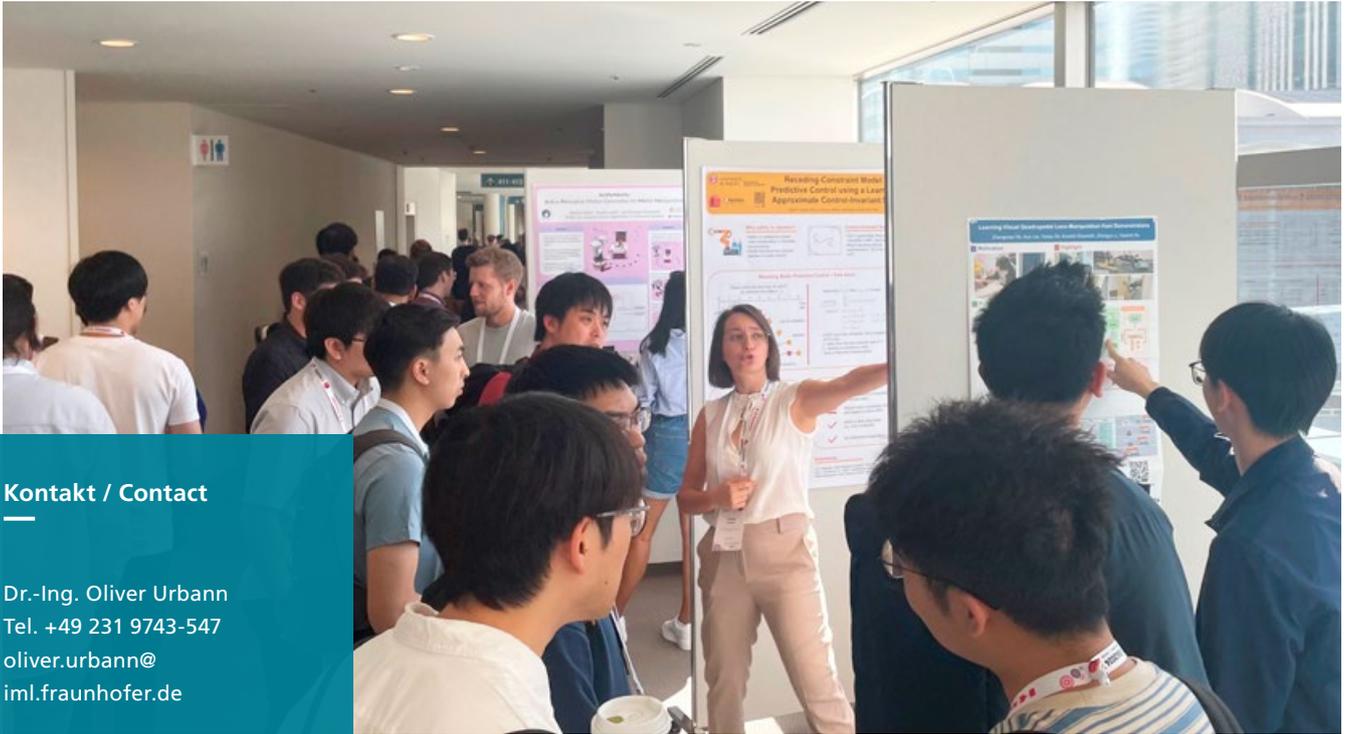
/ "Aulis": Fleet Management for AGV and AMR

/ "Aulis" is a manufacturer-independent fleet management system developed at Fraunhofer IML for automated guided vehicles (AGV) and autonomous mobile robotics (AMR) with a special focus on modularity and expandability. The modular architecture enables simple, customized adaptation to specific application requirements. This makes it possible to integrate new technologies into the existing IT infrastructure, e.g. AGV or AMR from different manufacturers, with little effort. The key to this is a universally applicable interface for communication between control stations and automated guided vehicles: the VDA5050.

Another key feature of Aulis is its scalability: the system efficiently coordinates a large number of AGV and AMR and dynamically administers the orders to be optimized. The freely configurable optimization makes it possible to assign orders according to criteria such as throughput, workload or energy consumption. This ensures that the available capacities are used in line with demand and in a way that conserves resources and improves the overall performance of the system.

The fleet management system also protects the company's privacy and ensures the secure processing of available data. Aulis can also be operated in the cloud or as a hybrid and on-premise component.

The use of Aulis impressed at the Mobile Robotics Summit and the Symposium on AGV Systems 2024: Aulis demonstrated its performance in terms of versatility, robustness and the coordination of heterogeneous vehicle fleets using application-oriented intralogistics scenarios.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Oliver Urbann
 Tel. +49 231 9743-547
 oliver.urbann@
 iml.fraunhofer.de

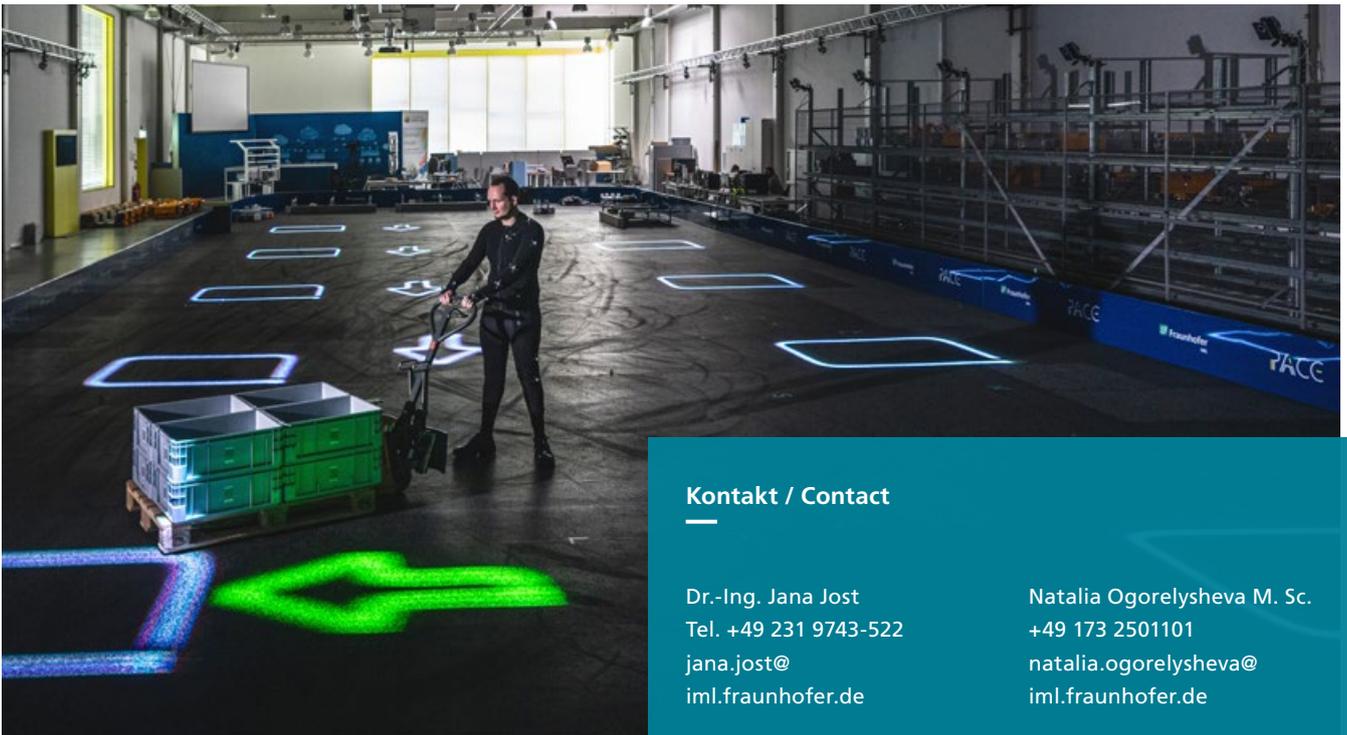
Nachwuchsforschergruppe DynaFoRo / Junior Research Group DynaFoRo

Die Nachwuchsgruppe DynaFoRo kann auf ein erfolgreiches Jahr 2024 zurückblicken. Besonders hervorzuheben ist der Workshop »Loco-Manipulation«, der sich mit Robotern beschäftigt, die gleichzeitig Objekte greifen und sich dabei fortbewegen können. Diesen Workshop organisierten Forschende des Fraunhofer IML im Rahmen der renommierten »IEEE International Conference on Robotics and Automation«. Der Workshop, der mit dem Massachusetts Institute of Technology (MIT) co-organisiert wurde, erfreute sich regen Zuspruchs.

Der Erfolg der Kooperation spiegelte sich auch in der wissenschaftlichen Arbeit von DynaFoRo wider. So entstand eine bedeutende Publikation zum Thema bestärkendes Lernen, in der der Fraunhofer-IML-Roboter evoBOT zusammen mit den Robotern des MIT optimale Fortbewegungstechniken erlernt. Die Forschung wurde auf der »Conference on Robot Learning« präsentiert, der führenden Konferenz auf diesem Gebiet. Durch die Veröffentlichung eines Special Issues zum Thema »Humanoid Robotics« Anfang 2025 erhält die Nachwuchsgruppe die Möglichkeit, die Entwicklung dieses Themengebiets aktiv mitzugestalten.

/ The junior research group DynaFoRo can look back on a successful year in 2024. Particularly noteworthy is the workshop "Loco-Manipulation", which deals with robots that can simultaneously grasp objects and move around. This workshop was organized by researchers from Fraunhofer IML as part of the renowned "IEEE International Conference on Robotics and Automation". The workshop, co-organized with the Massachusetts Institute of Technology (MIT), was very well received.

The success of the collaboration was also reflected in the scientific work of DynaFoRo. This resulted in a significant publication on the topic of reinforcement learning, in which the Fraunhofer IML robot evoBOT learned optimal locomotion techniques together with the robots from MIT. The research was presented at the "Conference on Robot Learning", the leading conference in this field. The publication of a special issue on the topic of "Humanoid Robotics" at the beginning of 2025 gives the junior research group the opportunity to actively shape the development of this topic.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Jana Jost
Tel. +49 231 9743-522
jana.jost@
iml.fraunhofer.de

Natalia Ogorelysheva M. Sc.
+49 173 2501101
natalia.ogorelysheva@
iml.fraunhofer.de

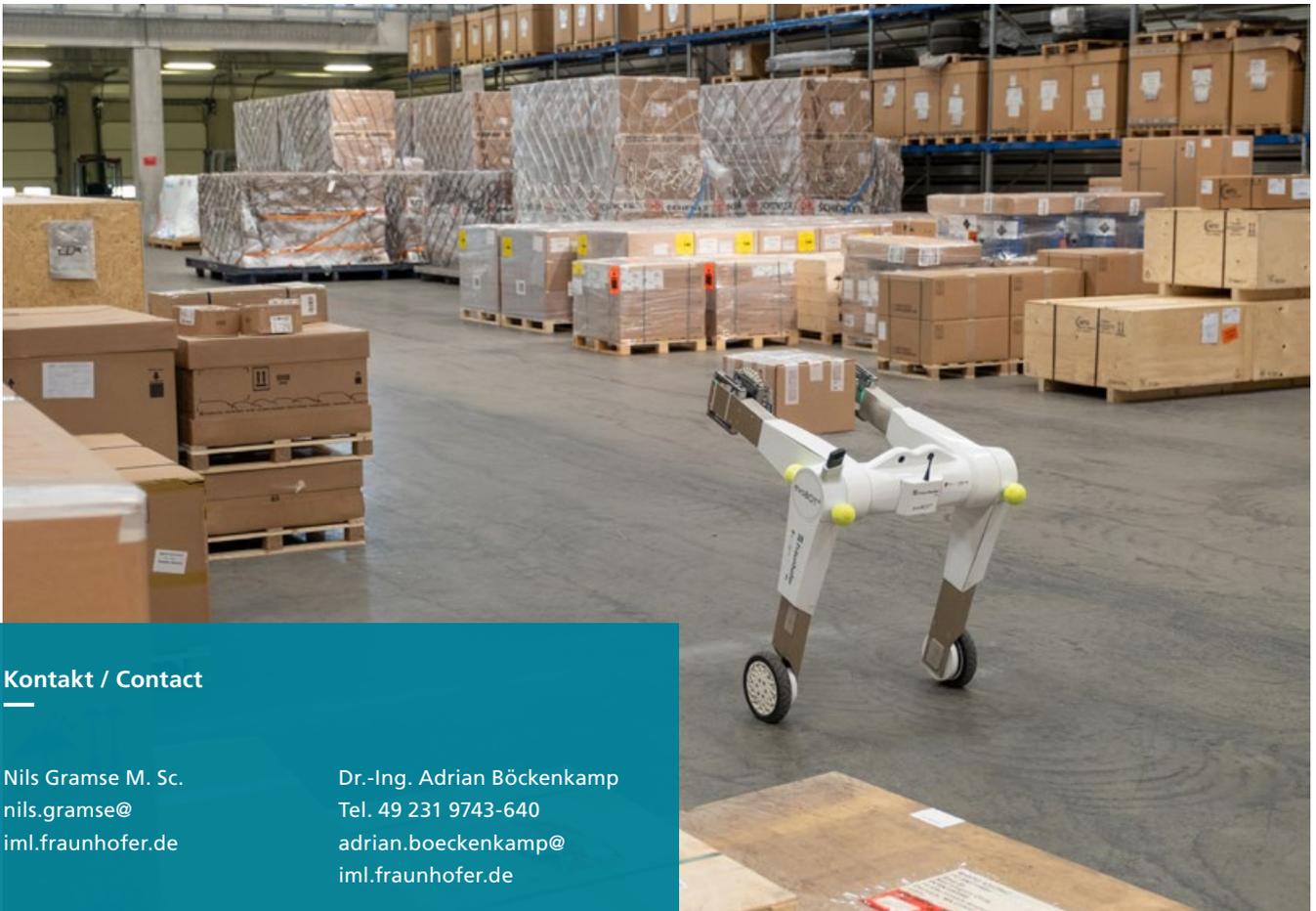
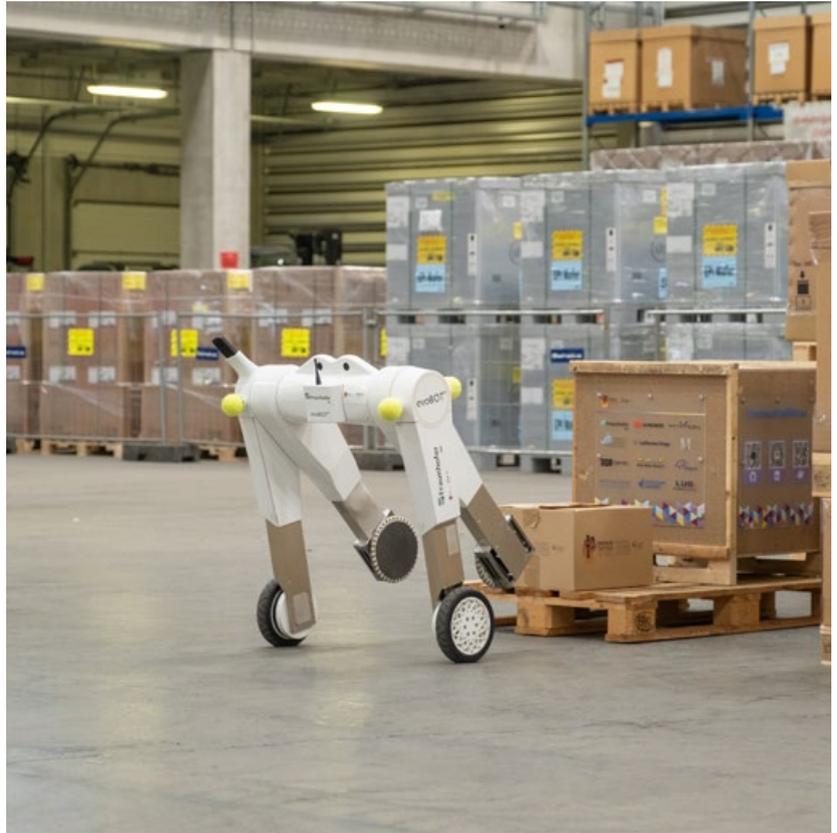
LARS: Laser zeigen den Weg / LARS: Lasers Show the Way

LARS ist ein laserbasiertes Leitsystem, das dynamisch individuelle Informationen, einschließlich Routen, Stellplätze und Auftragsnummern, darstellt und somit die betriebliche Effizienz steigern kann. Die ergonomische und skalierbare Lösung macht Bodenmarkierungen überflüssig und spart wertvolle Zeit, die sonst für die manuelle Suche aufgewendet werden müsste. Außerdem steigert es die Attraktivität des Arbeitsplatzes.

2024 haben Forschende des Fraunhofer IML LARS im Rahmen des von der Fraunhofer-Gesellschaft geförderten Leistungszentrums Logistik und IT entwickelt. Dabei entstand eine flexible Basis, die für verschiedene Anwendungsfälle anpassbar ist. In einer zweiwöchigen Testphase bei Rhenus Logistics, einem internationalen Logistikdienstleister, wurde LARS erfolgreich im realen Betrieb erprobt. Zudem nimmt das LARS-Team an dem AHEAD-Programm teil, wo es Unterstützung in den Bereichen Marktforschung, Kundenerkundung und Anpassung des Geschäftsmodells erhält. LARS wird damit neue Maßstäbe in der Intralogistik setzen.

/ LARS is a laser-based guidance system that can increase operational efficiency by dynamically displaying individual information, including routes, parking spaces and order numbers. The ergonomic and scalable solution makes floor markings redundant and saves valuable time that would otherwise be spent on manual searches. It also makes the workplace more attractive.

In 2024, researchers at Fraunhofer IML developed LARS as part of the Fraunhofer-Gesellschaft-funded High Performance Center for Logistics and IT. The result was a flexible base that can be adapted for various applications. In a two-week test phase at Rhenus Logistics, an international logistics service provider, LARS was successfully tested in real-life operations. In addition, the LARS team is taking part in the AHEAD program, where it is receiving support in the areas of market research, customer research and adaptation of the business model. LARS will thus set new standards in intralogistics.



Kontakt / Contact

Nils Gramse M. Sc.
nils.gramse@
iml.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Adrian Böckenkamp
Tel. 49 231 9743-640
adrian.boeckenkamp@
iml.fraunhofer.de

evoBOT®: Die Evolution autonomer Robotersysteme

/ evoBOT®: The Evolution of Autonomous Robot Systems

In den vergangenen zwei Jahren hat der evoBOT international für Aufsehen gesorgt: unter anderem bei der »FIX 2024« (Future Innovation Technology Conference) und bei Firmen wie dem Unterhaltungs- und Heimelektronik-Unternehmen LG in Südkorea. Das waren großartige Plattformen für den Austausch und die Möglichkeit, Synergien für künftige Kooperationen zu schaffen.

Der evoBOT ist ein am Fraunhofer IML entwickelter autonomer mobiler Roboter. Er ist ein leistungsfähiger, flexibler Roboter, der schwere Lasten für Menschen übernimmt und bestehende Produktions- und Logistikhallen (teil-)automatisiert – und das alles ohne große infrastrukturelle Veränderungen.

Durch Social Media erreichte der evoBOT über 100 Millionen Aufrufe in Videos, Podcasts und TV-Shows, was das Interesse zahlreicher potenzieller Partner geweckt hat. Ein Highlight war der Start eines sogenannten Enterprise Labs mit einer Laufzeit von drei Jahren und einem Budget von drei Millionen Euro. Ziel ist die Entwicklung des evoBOT für kundenspezifische Use Cases. Im Fokus stehen dabei die Entwicklung eines neuen Greifsystems und die Weiterentwicklung der Roboterfähigkeiten. Auch grundlegende Softwarethemen wie Lokalisierung, Navigation und Objekterkennung werden intensiv bearbeitet.

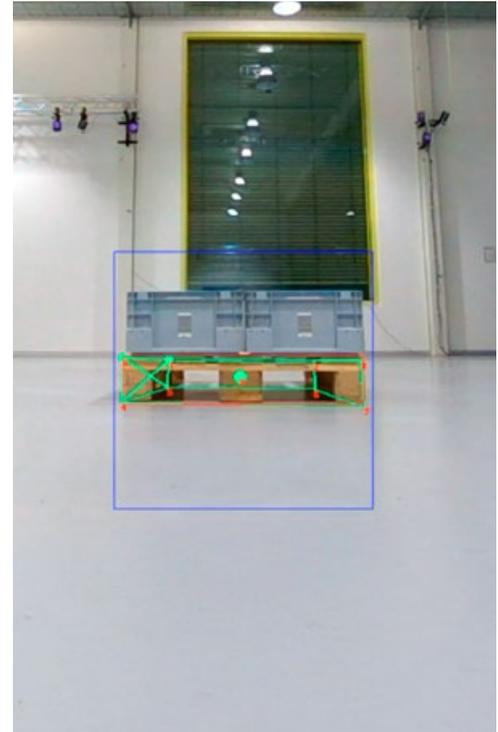
Seit 2023 läuft das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) finanzierte Projekt FlexTools, das den evoBOT als Helfer für die Automobilzulieferindustrie weiterentwickelt. Durch seinen modularen software- und hardwareseitigen Aufbau dient er bereits jetzt als Forschungsbasis in den Projekten »Robotics Institute Germany (RIG)« und RoX und seine Weiterentwicklung wurde in zahlreichen Projekten wie z. B. COLIN beantragt.

/ Over the past two years, the evoBOT has attracted international attention: at the "FIX 2024" (Future Innovation Technology Conference), for example, and at companies such as the entertainment and home electronics company LG in South Korea. These were great platforms for exchange and the opportunity to create synergies for future collaborations.

The evoBOT is an autonomous mobile robot developed at Fraunhofer IML. It is a powerful, flexible robot that takes over heavy loads for people and (partially) automates existing production and logistics halls – all without major infrastructural changes.

Through social media, the evoBOT received over 100 million views in videos, podcasts, and TV shows, which sparked the interest of numerous potential partners. One highlight was the launch of an Enterprise Lab with a three-year term and a budget of three million euros. The goal is to develop the evoBOT for customer-specific use cases. The focus here is on the development of a new gripper system and the further development of the robot's capabilities. Fundamental software topics such as localization, navigation and object recognition are also being intensively addressed.

The FlexTools project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), has been running since 2023 and is further developing the evoBOT as an assistant for the automotive supply industry. Thanks to its modular software and hardware design, it is already being used as a research base in the Robotics Institute Germany (RIG) and RoX projects, and funding has been requested for its further development in numerous other projects, such as COLIN.



Kontakt / Contact

Marc Hantsch M. Sc.
Tel. +49 231 9743-560
marc.hantsch@
iml.fraunhofer.de

Marvin Wiedemann M. Sc.
Tel. +49 231 9743-136
marvin.wiedemann@
iml.fraunhofer.de

IMOCO 4.E: Industrie 4.0 noch effizienter / IMOCO 4.E: Industry 4.0 Even More Efficient

Im Rahmen des Projekts »IMOCO 4.E« (Intelligent Motion Control under Industry4.E) hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit der STILL GmbH, einem Anbieter für innerbetriebliche Logistiklösungen, die Erkennung von Euro-paletten im Raum und die Koordination der Flotte autonomer mobiler Roboter (AMR) vorangetrieben. Durch die Flexibilisierung der Koordination der AMR innerhalb der Lagerhalle und die Autonomisierung von AMR konnten die Forschenden die Effizienz steigern. Auch die Einbeziehung möglicher Ausweichbewegungen beim Treffen auf Hindernisse und die automatisierte Palettenaufnahme tragen zu einer verbesserten Auslastung der AMR bei.

Ziel des durch »ECSEL Joint Undertaking« (Electronic Components and Systems for European Leadership) finanzierten Vorhabens war eine Verbesserung der Produktionseffizienz der Industrie 4.0 in diversen Bereichen von der Industrierobotik bis zum Gesundheitswesen. Gemeinsam mit 45 Partnern aus 13 Ländern konnte das Fraunhofer IML seinen Beitrag leisten.

/ As part of the "IMOCO 4.E" (Intelligent Motion Control under Industry 4.E) project, Fraunhofer IML worked with STILL GmbH, a provider of in-house logistics solutions, to advance the recognition of Euro-pallets in a warehouse and the coordination of the fleet of autonomous mobile robots (AMR). By making the coordination of AMR within the warehouse more flexible and autonomizing AMR, the researchers were able to increase efficiency. The inclusion of possible evasive movements when encountering obstacles and automated pallet pick-up also contribute to improved utilization of the AMR.

The aim of the project, which was funded by the ECSEL Joint Undertaking (Electronic Components and Systems for European Leadership), was to improve the production efficiency of Industry 4.0 in various sections from industrial robotics to healthcare. Together with 45 partners from 13 countries, Fraunhofer IML was able to make its contribution.



Kontakt / Contact

Dipl.- Ing. Heinz Huber
Tel. +49 231 9743-128
heinz.huber@
iml.fraunhofer.de

Aus Alt mach Neu / From Old to New

REWE Dortmund betreibt in seinem Distributionszentrum in Dortmund-Asseln seit Ende der 1980er-Jahre ein Fahrerloses Transportsystem (FTS). Das System ist zentral für den Transport von palettierter Ware zwischen den Bereitstellflächen im Wareneingang und einem automatischen Hochregallager. Doch nach knapp 30 Jahren im Einsatz sind einige Ersatzteile schon lange nicht mehr lieferbar. Um die Verfügbarkeit der Fahrzeugflotte für die restliche geplante Nutzungsdauer zu sichern, brauchte es einen Lösungsansatz zum Ersatz einer Baugruppe.

Forschende des Fraunhofer IML konnten REWE Dortmund eine maßgeschneiderte Lösung für dieses Problem bieten. Sie beruht auf der vorherigen Zusammenarbeit mit REWE, denn bereits 2014 hatte das Unternehmen beim Fraunhofer IML ein Konzept zum Ersatz einer Elektronik-Komponente angefragt. Als Lösung wurde die FTF-Steuerungssoftware so geändert, dass langfristig verfügbare Hardware-Module die erforderlichen Funktionen übernehmen können. Den Umbau führen die REWE-Mitarbeitenden in der eigenen Werkstatt aus.

/ REWE Dortmund has been operating an automated guided vehicle system (AGV) at its distribution center in Dortmund-Asseln since the late 1980s. The system is used to transport palletized goods between the staging areas in the incoming goods area and an automatic high-bay warehouse. However, after almost 30 years of use, some spare parts are no longer available. To ensure the availability of the vehicle fleet for the remaining planned service life, a solution was needed.

Researchers at Fraunhofer IML were able to offer REWE Dortmund a customized solution to this problem. It is based on a previous collaboration with REWE, because the company had already approached Fraunhofer IML in 2014 with a request for a concept to replace an electronic component. The solution was to modify the AGV control software so that hardware modules that are available in the long term can take over the required functions. REWE employees carry out the conversion in their own workshop.



Kontakt / Contact

Manuel Wehner M. Sc.
Tel. +49 69 668118-359
manuel.wehner@
iml.fraunhofer.de

Niklas Ullrich M. Sc.
Tel. +49 231 9743-353
niklas.ullrich@
iml.fraunhofer.de

O³dyn goes Airports: Live-Tests im Digitalen Testfeld Air Cargo

/ O³dyn Goes Airports: Live Tests in the Digital Testbed Air Cargo

Im Rahmen des »Digitalen Testfeld Air Cargo« (DTAC) (S. 24) haben die Forschenden des Fraunhofer IML den autonomen Transportroboter O³dyn als einen Anwendungsfall gezielt weiterentwickelt und getestet. Das Ziel war die Ermittlung seiner Eignung für das Luftfrachtlagerhandling. O³dyn kann Europaletten innerhalb und zwischen Lagerhallen transportieren, um die Bodenabfertigung an Flughäfen zu automatisieren.

Das Forschungsprojekt DTAC, das seit Ende 2021 läuft, umfasste bisher Labortests am Fraunhofer IML in Dortmund und mehrwöchige Praxistests am Flughafen München. O³dyn hat erfolgreich verschiedene Europaletten mit Luftfracht aufgenommen und zwischen den Lagerhallen der DTAC-Partner Cargogate, CHI und DB Schenker transportiert. Dabei hat O³dyn zuverlässig und präzise im herausfordernden Testumfeld navigiert und konnte über Rampen auf metallische Großlagerpaletten fahren, um Europaletten von diesen aufzunehmen.

Die Testergebnisse führten zu wertvollen Erkenntnissen, vor allem in der Hinderniserkennung und automatischen Lastaufnahme. Die Expertise der Forschenden des Fraunhofer IML im Bereich des Außeneinsatzes von Robotern wurde im Projekt deutlich erweitert, vor allem mit Blick auf Lokalisierung, Navigation und Safety im intralogistischen Mischverkehr. Im bislang weitgehend unerschlossenen Anwendungsgebiet Flughafen positioniert sich das Fraunhofer IML als technischer Entwicklungstreiber mit neuen Autonomielösungen – made in Germany.

Bis Herbst 2026 wird im DTAC ein neuer Roboter auf Basis von O³dyn entwickelt und gebaut. Dieser soll in der Lage sein, auch große Luftfracht-Einheiten autonom zu transportieren. Diese Unit Load Devices werden in der gesamten Flughafen-Prozesskette vom Flugzeug über Vorfeld und Frachtlager bis zur Anbindung an den Straßenverkehr transportiert.

/ As part of the “Digital Testbed Air Cargo” (DTAC) (p. 25), researchers at Fraunhofer IML have further developed and tested the autonomous transport robot O³dyn as a use case. The aim was to determine its suitability for air cargo handling. O³dyn can transport Euro pallets within and between warehouses to automate ground handling at airports.

The DTAC research project, which has been running since the end of 2021, has so far included laboratory tests at Fraunhofer IML in Dortmund and practical tests lasting several weeks at Munich Airport. O³dyn has successfully picked up various Euro pallets with air cargo and transported them between the warehouses of DTAC partners Cargogate, CHI and DB Schenker. In doing so, O³dyn reliably and precisely navigated in the challenging test environment and was able to drive over ramps onto large metallic storage pallets in order to pick up Euro pallets from them.

The test results led to valuable insights, especially in obstacle detection and automatic load pick-up. The expertise of the researchers at Fraunhofer IML in the field of outdoor robot applications was significantly expanded in the project, especially regarding localization, navigation and safety in mixed intralogistics traffic. In the largely untapped field of airport applications, Fraunhofer IML is positioning itself as a technical development driver with new autonomy solutions – made in Germany.

By fall 2026, a new robot based on O³dyn will be developed and built in the DTAC. This robot should be able to autonomously transport large air cargo units. These unit load devices are transported throughout the entire airport process chain: from the aircraft to the apron and cargo warehouse, and to the connection to road traffic.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fahrerloses Transportfahrzeug für zuverlässige Züge

Am Standort Cottbus betreibt die Deutsche Bahn AG (DB) ein modernes, neu errichtetes Betriebswerk für die Wartung und Instandhaltung ihrer ICE-Flotte. Doch nicht alle Arbeiten können direkt an bzw. in den Waggonen durchgeführt werden. Daher wurde für den automatisierten Transport von Bahn-Drehgestellen zwischen den Waggonen, wo sie aus bzw. eingebaut werden, und der Drehgestell-Reparaturwerkstatt ein Schwerlast-Sonder-FTF (Fahrerloses Transportfahrzeug) entwickelt.

Als Hersteller und Lieferant wurde die Firma Bütter Hebeteknik in Meppen ausgewählt. Bütter hat das FTF-Projekt gemeinsam mit dem Fraunhofer IML als Automatisierungspartner durchgeführt. Dabei ging es Bütter einerseits um Zugang zum umfangreichen Know-how des FTS-Teams (FTS = Fahrerloses Transportsystem) des Instituts und zum anderen um die Verwendung der sogenannten Navigationsrechner-Software des Instituts, die in vielen Hundert FTF zahlreicher FTS-Hersteller weltweit eingesetzt wird.

Sondermaschinenbau erfordert häufig auch bezüglich der Automatisierung vom Standard abweichende Lösungen. Im Projekt konnte für ein allradgelenktes und allradantriebenes Schwerlast-Fahrzeug mit einem Eigengewicht von circa 9 t und einer Zuladung von bis zu 15 t ein Automatikbetrieb ermöglicht werden – durch Verwendung vorhandener, marktüblicher Komponenten wie Antriebe und Sensoren sowie geeigneter Software, die erweitert und an die besonderen Anforderungen des Einsatzfalls angepasst wurde. Die zu lösenden Herausforderungen bestanden insbesondere darin, die in diesem Einsatzfall mit den speziellen Umgebungsbedingungen entlang des Fahrzeug-Fahrwegs einzig sinnvoll erscheinende Navigationstechnik Lasertriangulation zu ermöglichen. Dies wurde durch Verwendung von zwei an den Stirnseiten des FTF angebrachten Laserscannern erreicht, deren Messwerte zu denen eines einzigen »virtuellen Scanners« zusammengefügt werden.



Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Thomas Albrecht
 Tel. +49 231 9743-423
 thomas.albrecht@
 iml.fraunhofer.de

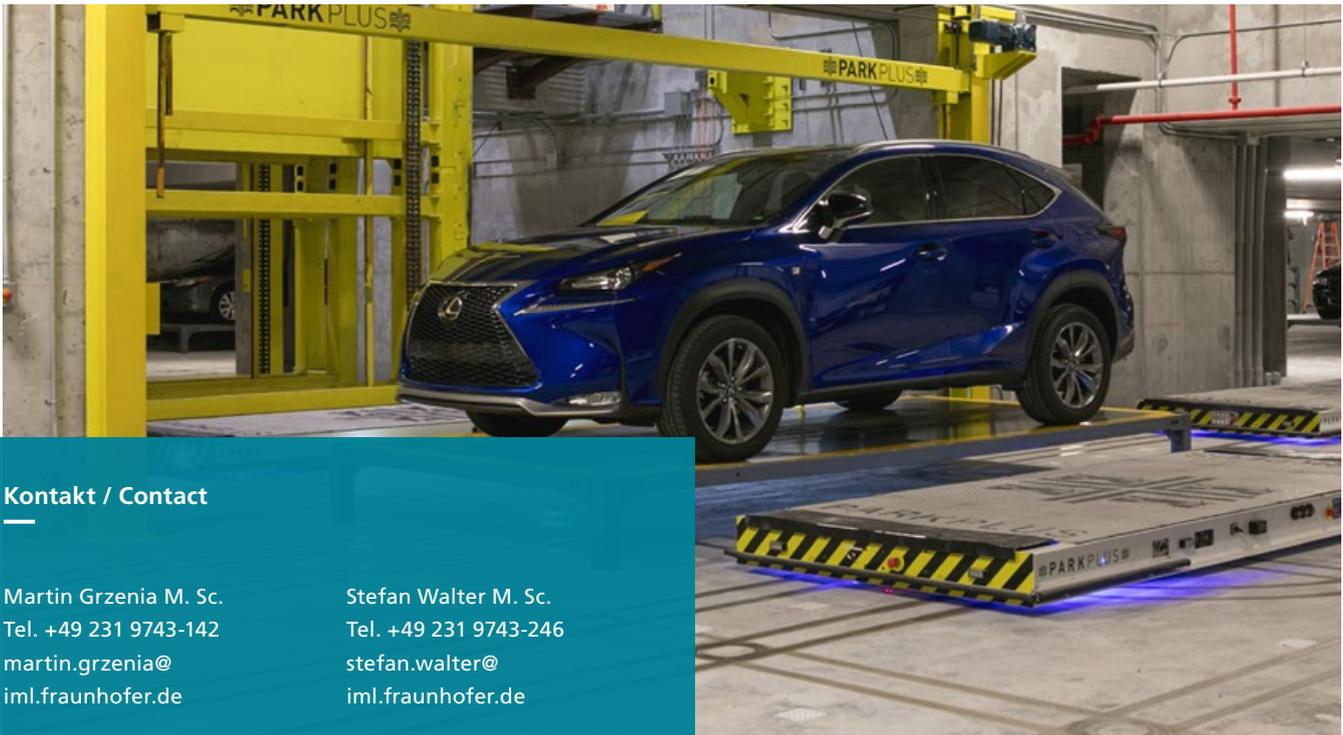
/ Automated Guided Vehicle for Reliable Trains

/ At its Cottbus site, Deutsche Bahn AG (DB) operates a modern, newly constructed maintenance and repair depot for its ICE fleet. A special heavy-duty automated guided vehicle (AGV) has been developed for the automatic transport of railroad bogies between the railroad cars and the bogie repair shop, since not all work can be carried out directly on or in the railcars.

The company Bütter Hebetchnik in Meppen was selected as the manufacturer and supplier. Bütter carried out the AGV project together with Fraunhofer IML as an automation partner. On the one hand, Bütter was interested in gaining access to the extensive know-how of the institute's AGV System team, and on the other hand, in using the institute's so-called navigation computer software, which is used in many AGV from numerous AGV System manufacturers worldwide.

Special-purpose machine construction often requires solutions that deviate from the standard, also regarding automation. In the project, automatic operation was made possible for a

heavy-duty vehicle with all-wheel steering and all-wheel drive and a net weight of approximately 9 metric tons and a payload of up to 15 tons by using existing/commercially available components such as drives and sensors, as well as suitable software that was expanded and adapted to the special requirements of the application. The challenges consisted in particular in enabling the laser triangulation navigation technology, which appeared to be the only sensible solution for this application with the special environmental conditions along the vehicle's route. This was achieved by using two laser scanners mounted on the front sides of the AGV, whose measurement values are combined to form a single "virtual scanner".



Kontakt / Contact

Martin Grzenia M. Sc.
Tel. +49 231 9743-142
martin.grzenia@
iml.fraunhofer.de

Stefan Walter M. Sc.
Tel. +49 231 9743-246
stefan.walter@
iml.fraunhofer.de

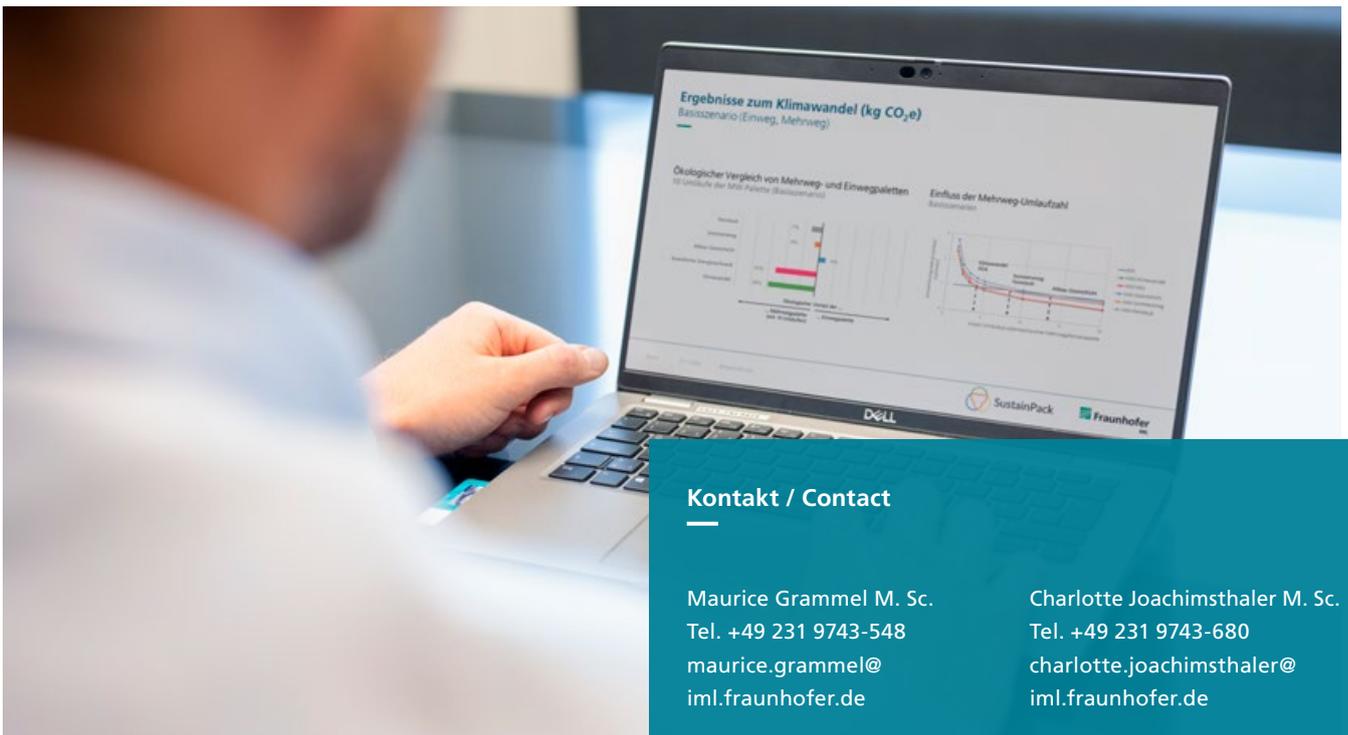
PARKPLUS: Automatisches Parksystem in Miami / PARKPLUS: Automated Parking System in Miami

Ab 2020 hat das Fraunhofer IML das US-amerikanische Unternehmen PARKPLUS bei der Entwicklung eines automatischen Parksystems für eine Wohnanlage in Miami unterstützt, das 411 Parkplätze auf 13 Ebenen umfasst. PARKPLUS installierte 29 Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) und 5 Verladezonen mit Lastenaufzügen, die seit Mitte 2024 ermöglichen, dass die Bewohner ihre Pkw automatisch parken lassen können.

Für die Koordination der eigens entwickelten FTF und Aufzüge wählte PARKPLUS die vom Fraunhofer IML entwickelte und gepflegte, fahrzeugtypunabhängige Open-Source-Leit-system-Software openTCS und beauftragte das Fraunhofer IML damit, bei der Implementierung zu unterstützen. Das Institut erweiterte openTCS für diesen Anwendungsfall und lieferte projektspezifische Komponenten für die Abbildung der Ein-, Aus- und Umparkprozesse. Teile der Neuentwicklungen, darunter die Unterstützung für Peripherie wie Aufzüge, flossen in die Verbesserung der Open-Source-Version von openTCS ein; diese Teile werden seitdem als Bestandteil des openTCS-Projekts gepflegt.

/ From 2020, Fraunhofer IML has supported the US company PARKPLUS in developing an automated parking system for a condominium in Miami, which includes 411 parking spaces distributed across 13 levels. PARKPLUS installed 29 automated guided vehicles (AGV) and 5 loading zones with vertical reciprocating conveyors (VRC), allowing residents to have their cars parked automatically since mid-2024.

To coordinate the AGV and VRC developed by themselves, PARKPLUS chose the vendor-independent open-source control system software openTCS, which is developed and maintained by Fraunhofer IML, and asked the institute to support them in this endeavour. Fraunhofer IML extended openTCS for this use case and provided project-specific components for implementing the parking, retrieval, and internal reparking processes. Parts of the newly-developed features, including support for peripheral devices such as VRC, were integrated into the open-source version of openTCS; these parts have since been maintained as part of the openTCS project.



Kontakt / Contact

Maurice Grammel M. Sc.
Tel. +49 231 9743-548
maurice.grammel@
iml.fraunhofer.de

Charlotte Joachimsthaler M. Sc.
Tel. +49 231 9743-680
charlotte.joachimsthaler@
iml.fraunhofer.de

Nachhaltiges Verpacken im Pflanzenhandel / Sustainable Packaging in the Plant Trade

Mehrere hundert Millionen Pflanzenpaletten (Trays) werden jährlich für den Vertrieb von Pflanzen eingesetzt. Mehr als 95 Prozent sind Einweg-Trays. Die EU-Verpackungsverordnung sieht für diese Ladungsträger zukünftig Mehrwegquoten vor. Neben Einweg- und Mehrweg-Trays gibt es im Pflanzenhandel ein hybrides System, bei dem Einweg-Trays wiederverwendet werden, die nach dem ersten Einsatz oft noch intakt sind und das Potenzial für eine mehrfache Wiederverwendung haben.

Das Fraunhofer IML führt im Auftrag einer deutschen Vermarktungsorganisation für Blumen und Pflanzen eine Lebenszyklusanalyse dieser drei Tray-Systeme nach ISO 14040/44 durch. Das Projektkonsortium wird durch niederländische Partner aus der Branche ergänzt. Ziel des Projektes ist es herauszufinden, für welches Einsatzszenario welches Tray die umweltfreundlichste Alternative für die Pflanzenvermarktung auf dem europäischen Markt darstellt. Dabei sollen die wesentlichen Verursacher von Umweltwirkungen innerhalb der betrachteten Systeme identifiziert werden. Die Projektergebnisse sollen einem breiten Fachpublikum zugänglich gemacht werden.

/ Several hundred million plant trays are used for the distribution of plants every year. More than 95 percent of these are single-use trays. The EU Packaging Regulation stipulates that a specific proportion of these load carriers must be reusable in the future. In addition to single-use and reusable trays, there is a hybrid system in the plant trade in which single-use trays have the potential for multiple reuse, because they are often still intact after their first use.

On behalf of a German marketing organization for flowers and plants, Fraunhofer IML is conducting a Life Cycle Assessment of these three tray systems according to ISO 14040/44. The project consortium is complemented by Dutch partners from the industry. The aim of the project is to find out for which application scenario which tray represents the most environmentally friendly alternative for plant marketing on the European market. The main causes of environmental impacts within the systems under consideration are to be identified. The project results are to be made available to a broad specialist audience.



Kontakt / Contact

Patrick Becker M. Sc.
Tel. +49 231 9743-294
patrick.becker@
iml.fraunhofer.de

Maximilian Schellert M. Sc.
Tel. +49 231 9743-378
maximilian.schellert@
iml.fraunhofer.de

Digitale Mappe ermöglicht elektronische Abbildung verschiedener Transportbegleitpapiere

/ Digital Folder Enables Electronic Mapping of Various Transport Documents

Im Rahmen des Silicon-Economy-Projektes eFreight-Folder (eFF) wurde 2024 eine Lösung entwickelt, die es ermöglicht, ergänzend zum gewohnten Frachtbrief CMR (Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route) mehrere Transportbegleitpapiere digital abzubilden. Die digitale Frachtmappe ist so konzipiert, dass sämtliche Dokumente, die für die Durchführung eines Transportes in der Logistik notwendig sind, digital mitgeführt werden.

Damit schließt der eFF nahtlos an das Projekt eCMR an, das einen europäischen eCMR-Standard auf Open-Source-Basis hervorgebracht hat. In dem eFF wurden mehrere neue Funktionen implementiert. So wurde zusätzlich zum CMR-Dokument auch eine digitale Kopie des Wiegescheins erstellt. Der besondere Vorteil: Das Datenmodell hinter den Transportinformationen ist für alle Dokumente gleich, wodurch die Nutzdaten problemlos übertragen werden können. Darüber hinaus besteht die Option, Anhänge zur Mappe hinzuzufügen, was beispielsweise eine Fotodokumentation von Schäden ermöglicht. Auch externe Geräte, wie z. B. eine Waage, können angebunden werden, um das gemessene Gewicht direkt in den digitalen Wiegeschein zu integrieren.

Die Vielseitigkeit der digitalen Mappe wird insbesondere durch eine Editor-Funktion gesteigert. Damit lassen sich unterschiedlichste Dokumentvorlagen erstellen, die dann als Transportbegleitpapiere verwendet werden können. Auf diese Weise lässt sich die digitale Lösung mühelos skalieren und in verschiedenen Branchen einsetzen.

Die Plattform hat das übergeordnete Ziel, einen eFF-Standard mit einer Referenzimplementierung in einem dezentralen Netzwerk zu etablieren, um Insellösungen mit individuellen Benutzerverwaltungssystemen und Datenstandards zu vermeiden. So können alle Logistikdienstleister auf den gleichen eFF-Service zugreifen.

Der Quellcode des eFreight-Folders wurde im Januar 2025 im Repository der Open Logistics Foundation veröffentlicht und steht damit zur Nutzung und Open-Source-Weiterentwicklung zur Verfügung.

/ As part of the Silicon Economy project, eFreight-Folder (eFF) was developed in 2024 as a solution that makes it possible to digitally map several transport documents in addition to the usual CMR consignment note (Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route). The digital freight folder is designed in a way that all documents necessary for the execution of a transport in logistics are digitally stored.

The eFF thus seamlessly follows on from the eCMR project, which has produced a European eCMR standard based on open source. Several new functions have been implemented in the eFF. For example, in addition to the CMR document, a digital copy of the weighing slip was also created. The particular advantage of this is, that the data model behind the transport information is the same for all documents, which means that the user data can be transferred without any problems. Furthermore, there is the option of adding attachments to the folder, which, for example, enables photo documentation of damage. External devices, such as a scale, can also be connected to integrate the measured weight directly into the digital weight slip.

The versatility of the digital folder is particularly enhanced by an editor function. This allows a wide variety of document templates to be created, which can then be used as transport documents. This makes it easy to scale the digital solution and use it in different industries.

The platform has the overarching goal of establishing an eFF standard with a reference implementation in a decentralized network to avoid isolated solutions with individual user management systems and data standards. This means that all logistics service providers can access the same eFF service.

The source code of the eFreight folder was published in the Open Logistics Foundation repository in January 2025 and is thus available for use and open source development.



Yard Lense on Edge – Bildbasiertes Tracking in der Hoflogistik

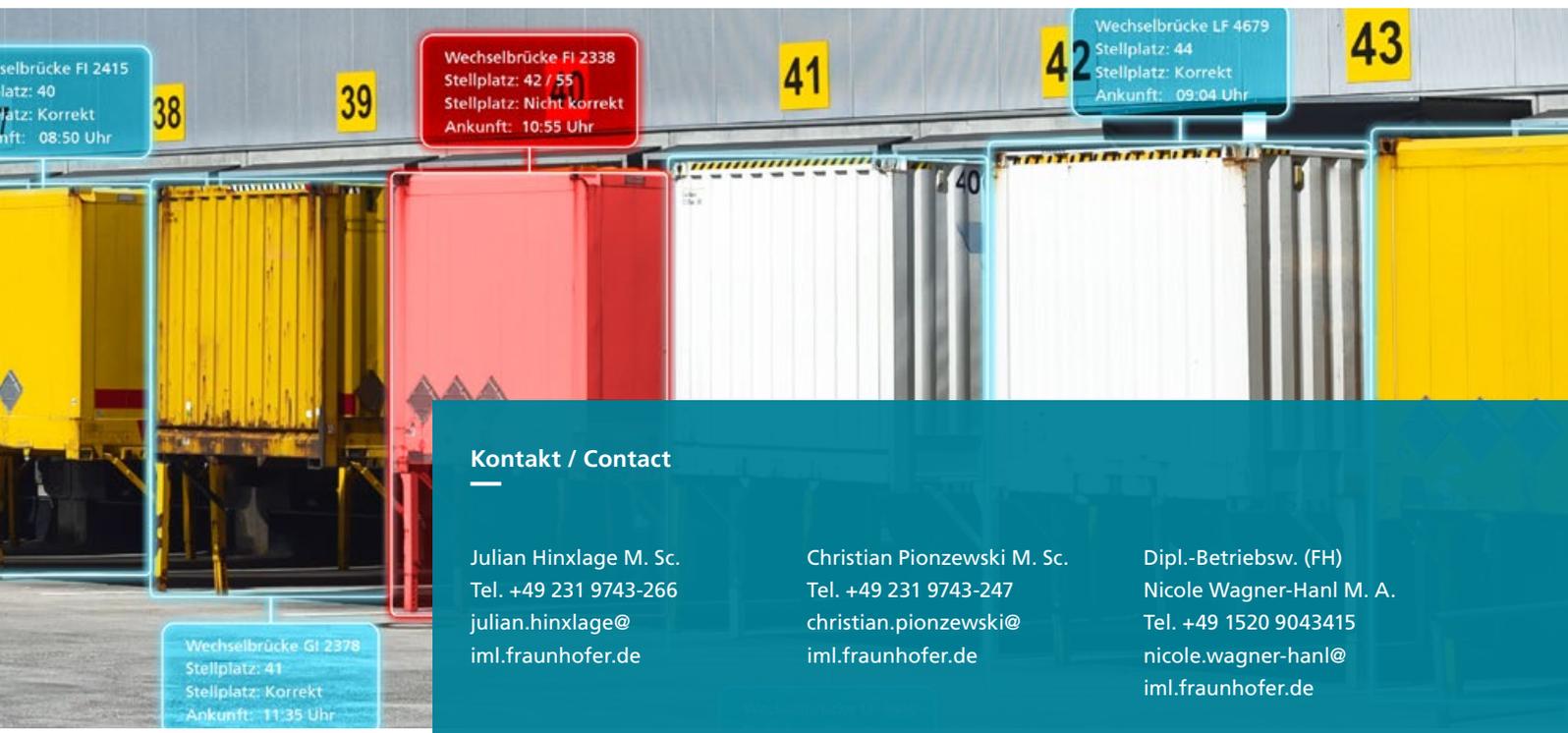
In Deutschland werden jährlich über drei Milliarden Tonnen Güter per Lkw transportiert, was über 85 Prozent aller Güter ausmacht. Diese verteilen sich auf fast vier Millionen Lkw. Die effiziente Koordination der Lkw an großen Zentral- und Umschlagzentren ist entscheidend. Dabei spielt die Hoflogistik (Yard Management) eine zentrale Rolle: Welcher Lkw soll wann an welchem Tor stehen, um optimal ent- und beladen zu werden?

Obwohl es bereits Systeme zur Planung der komplexen Abläufe gibt, spiegeln diese nur den Sollzustand wider. Kurzfristige Änderungen, etwa durch Prozessfehler oder Verspätungen, erfordern Systeme, die Ist-Zustände mit den Plandaten abgleichen. Ein Lkw könnte an einem anderen Tor andocken, ohne dass das Lager informiert ist. Solche Abweichungen können teuer (z. B. Fehlbeladungen) und gefährlich (z. B. Unfälle durch das Abziehen einer Wechselbrücke, während diese beladen wird) sein.

Im Projekt »Yard Lense on Edge« wurde ein kamerabasiertes System entwickelt, das die Bewegungen von Lkw in Echtzeit

verfolgt. Auf den witterungsbeständigen Kameras werden Algorithmen des Multi-View-Multi-Object-Trackings ausgeführt. Dies ermöglicht es, mehrere Objekte aus verschiedenen Perspektiven zu verfolgen und ihre Bewegungen zu analysieren.

Am Umschlaglager von DACHSER in Dortmund sind mehrere smarte Kameras installiert, die Zufahrten und Verladetore überwachen. Das System erkennt und verfolgt Lkw und Ladeeinheiten separat und erstellt einen digitalen Zwilling des Hofes, der den aktuellen Status kontinuierlich abbildet. Dies ermöglicht Transparenz über alle Vorgänge. Die optional zu verwendende Web-Applikation erlaubt die grafische Erstellung eines eigenen Hof-Layouts, sodass bauliche Veränderungen oder eine Skalierung auf weitere Standorte eigenständig umgesetzt werden können.



Kontakt / Contact

Julian Hinxlage M. Sc.
Tel. +49 231 9743-266
julian.hinxlage@
iml.fraunhofer.de

Christian Pionzewski M. Sc.
Tel. +49 231 9743-247
christian.pionzewski@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Betriebsw. (FH)
Nicole Wagner-Hanl M. A.
Tel. +49 1520 9043415
nicole.wagner-hanl@
iml.fraunhofer.de

/ Yard Lense on Edge – Image-Based Tracking in Yard Logistics

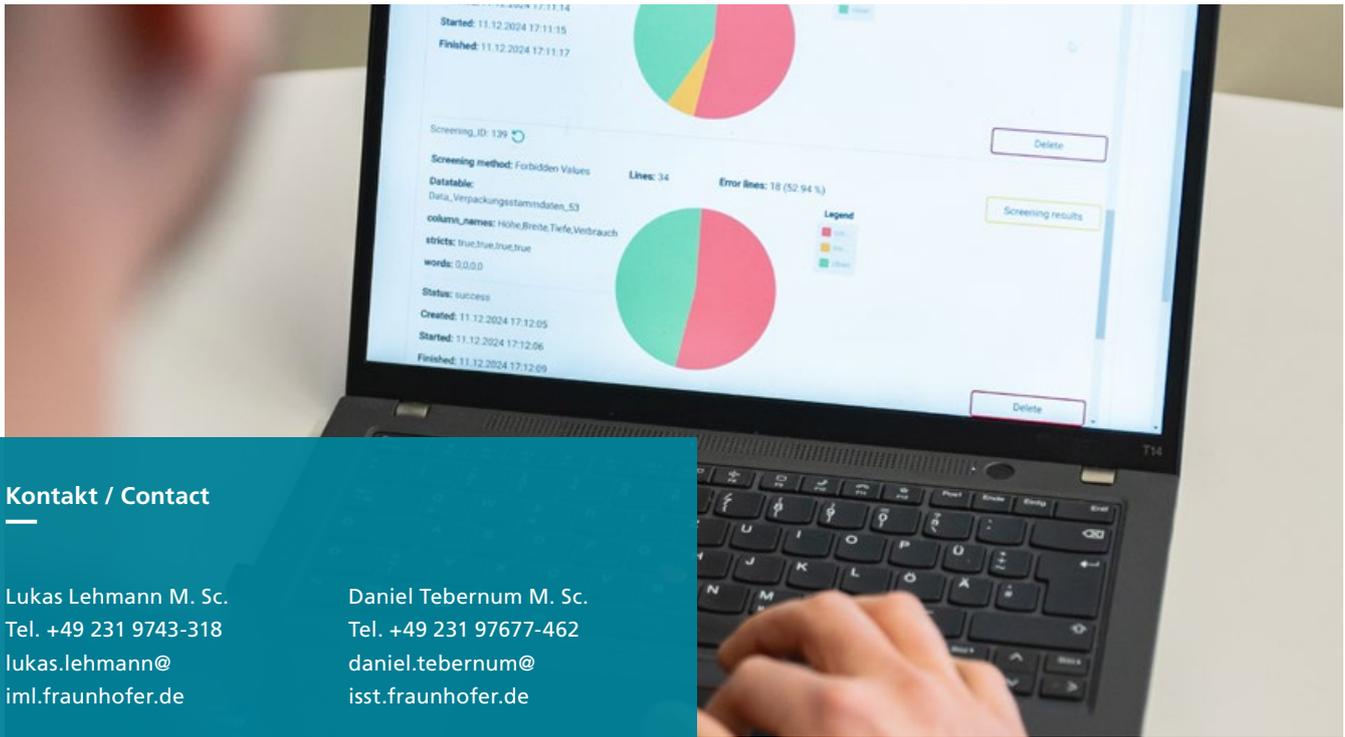
/ In Germany, more than three billion tons of goods are transported by truck each year, which accounts for over 85 percent of all goods. These are distributed among almost four million trucks. Efficient coordination of the trucks at large central and transshipment centers is crucial. Yard logistics plays a central role here: Which truck should be at which gate in order to be optimally unloaded and loaded?

Although systems for planning these complex processes already exist, they only reflect the target state. Short-term changes, for example due to process errors or delays, require systems that compare the actual and planned data. A truck could dock at a different gate without the warehouse being informed. Such discrepancies can be expensive (e.g., due to incorrect loading) and dangerous (e.g., accidents caused by pulling a swap trailer while it is being loaded).

In the “Yard Lense on Edge” project, a camera-based system was developed that tracks the movements of trucks in real time. Multi-view multi-object tracking algorithms are executed

on the weather-resistant cameras. This makes it possible to track several objects from different perspectives and analyze their movements.

Several smart cameras were installed at DACHSER’s transshipment center in Dortmund to monitor the access roads and loading gates. The system recognizes and tracks trucks and loading units separately and creates a digital twin of the yard that continuously displays the current status. This provides transparency across all processes. The optional web application allows the graphical creation of a custom yard layout so that structural changes or scaling to other locations can be implemented independently.



Kontakt / Contact

Lukas Lehmann M. Sc.
Tel. +49 231 9743-318
lukas.lehmann@
iml.fraunhofer.de

Daniel Tebernum M. Sc.
Tel. +49 231 97677-462
daniel.tebernum@
isst.fraunhofer.de

DSCS oder: Von fehlerhaften Einträgen zu verlässlichen Informationen / DSCS or: From Incorrect Entries to Reliable Information

In der dynamischen Welt der Logistik ist die Qualität von Stammdaten mitentscheidend für effiziente Prozesse und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Häufig sind logistische Stammdaten jedoch fehlerhaft und ungenau und erfordern eine aufwändige manuelle Pflege. Dies macht auch eine datenbasierte Optimierung fehleranfällig und schwierig. Das Projektteam von »Data Screening, Cleaning & Scoring« (DSCS) hat sich dieser Herausforderung angenommen und in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISST eine Softwarelösung entwickelt. Diese hilft Unternehmen, ihre Stammdaten systematisch zu analysieren und auf ihre Qualität zu prüfen. Durch gezielte Datenanalyse werden nicht nur Fehler erkannt, sondern auch Optimierungspotenziale aufgedeckt. Die im Leistungszentrum Logistik und IT entwickelte prototypische Software (Februar bis Oktober 2024) nutzt verschiedene (KI-)Algorithmen zur Identifikation von Datenfehlern, wovon einige schon gute Ergebnisse liefern. Im nächsten Schritt soll der Fokus auf eine vermehrte Einbindung von KI-basierten Ansätze liegen.

/ In the dynamic world of logistics, the quality of master data is crucial for efficient processes and the long-term competitiveness of companies. However, logistical master data is often incorrect and inaccurate, requiring a lot of manual maintenance. This also makes data-based optimization prone to error and difficult. The project team of "Data Screening, Cleaning & Scoring" (DSCS) has taken on this challenge and developed a software solution in collaboration with Fraunhofer ISST. This helps companies to systematically analyze their master data and check its quality. Targeted data analysis not only detects errors, but also reveals optimization potential. The prototypical software developed at the Center of Excellence Logistics and IT (February to October 2024) uses various (AI) algorithms to identify data errors, some of which are already delivering good results. The next step will be to focus on increasing the integration of AI-based approaches.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Arkadius Schier
Tel. +49 231 9743-481
arkadius.schier@
iml.fraunhofer.de

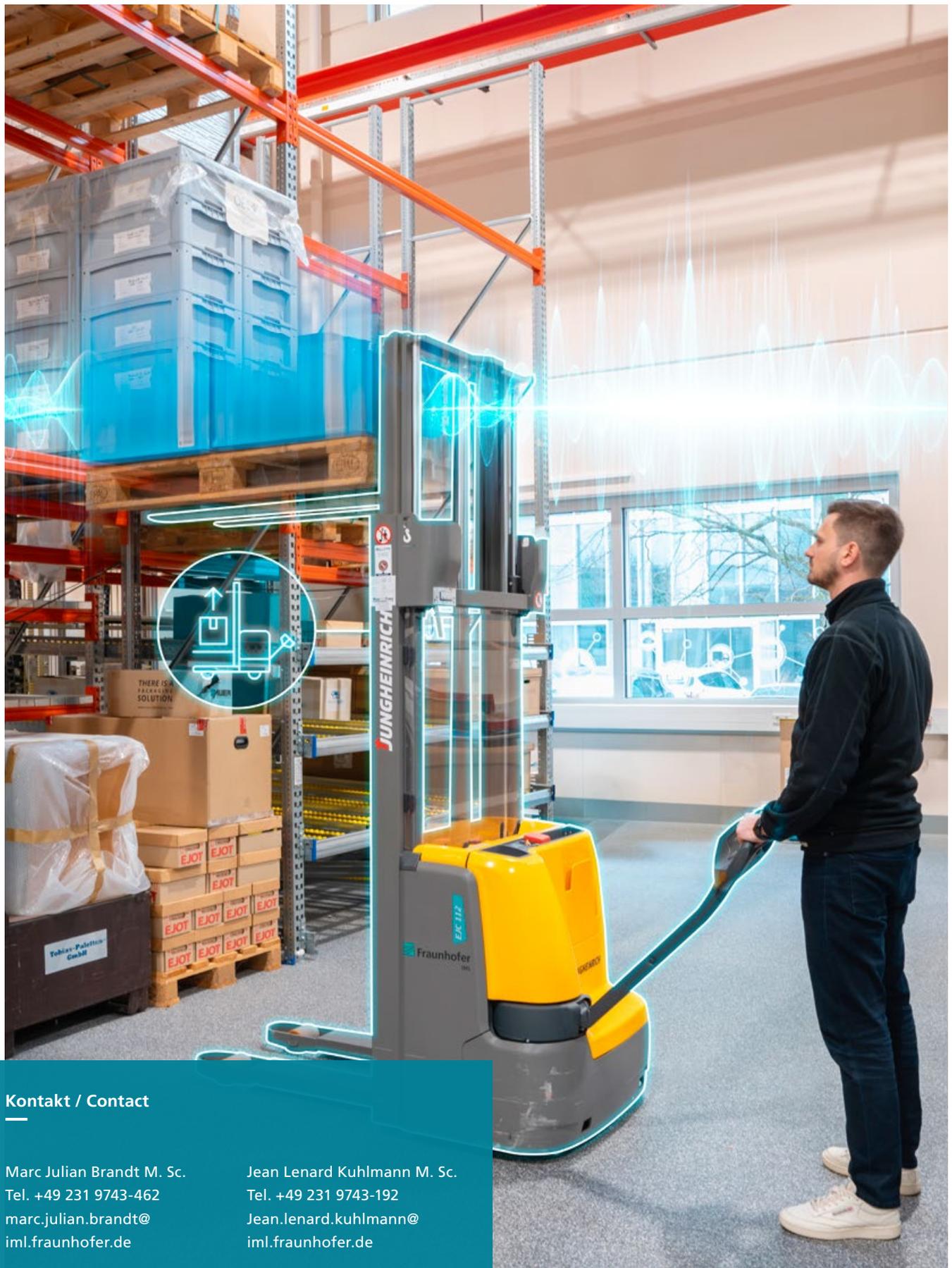
Batterielogistik: Sicherer Umgang für sicheren Transport / Battery Logistics: Safe Handling for Safe Transportation

Unternehmen aus den Bereichen Industrie, Logistik und Entsorgung müssen sich heute verstärkt auf den Umgang mit Lithium-Ionen- bzw. Hochvolt-Batterien vorbereiten. Vor diesem Hintergrund hat sich das Forschungsprojekt »Innovationslabor für Batterie-Logistik in der E-Mobilität« intensiv mit Konzepten und Technologien beschäftigt, die es Unternehmen ermöglichen, eine ganzheitliche Betrachtung der logistischen Prozesse vom Transport über die Lagerung bis hin zur Rücknahme von Batterien für E-Fahrzeuge vorzunehmen.

Zu den neuesten Lösungen, mit Blick auf eine kreislauffähige Wertschöpfung, gehören unter anderem ein computer-gestütztes »Battery Safety Awareness Training« mit Parametern für die sichere und effiziente Lagerung von Batterien sowie ein Low-Power-IoT-Device zur fachgerechten Überwachung von Batterien während Lagerung und Transport. In einem weiteren Projekt haben die Forschenden geprüft, ob der in der EU ab 2027 für bestimmte Batterietypen verpflichtende digitale Batteriepass auch die Anforderungen der Logistik abbildet.

/ Companies in the industry, logistics and waste disposal sections must increasingly prepare for handling lithium-ion and high-voltage batteries. In this context, the research project "Innovation Laboratory for Battery Logistics in E-Mobility" has been working intensively on concepts and technologies that enable companies to take a holistic view of logistics processes, from transport and storage to the return of batteries for e-vehicles.

The latest solutions, in terms of circular value creation, include computer-aided "Battery Safety Awareness Training" with parameters for the safe and efficient storage of batteries and a low-power IoT device for the professional monitoring of batteries during storage and transport. In another project, the researchers examined whether the digital battery passport, which will be mandatory for certain battery types in the EU from 2027, also reflects the requirements of logistics.



Kontakt / Contact

Marc Julian Brandt M. Sc.
Tel. +49 231 9743-462
marc.julian.brandt@
iml.fraunhofer.de

Jean Lenard Kuhlmann M. Sc.
Tel. +49 231 9743-192
Jean.lenard.kuhlmann@
iml.fraunhofer.de

Bild: Fraunhofer IML/Frederic Eynck

DataMining in der Intralogistik – die Palette als Analysetool

/ Data Mining in Intralogistics – The Pallet as an Analysis Tool

Die Palette verbindet alle Bereiche der Logistik miteinander. Diese Querschnittsfunktion birgt die Chance, die Rolle der Palette weiter zu denken und übergreifende Informationen über Prozesse zu gewinnen, die bislang ungenutzt waren. Das Forschungsprojekt Pal2Rec legte den Grundstein, um dieses Potenzial zu erschließen.

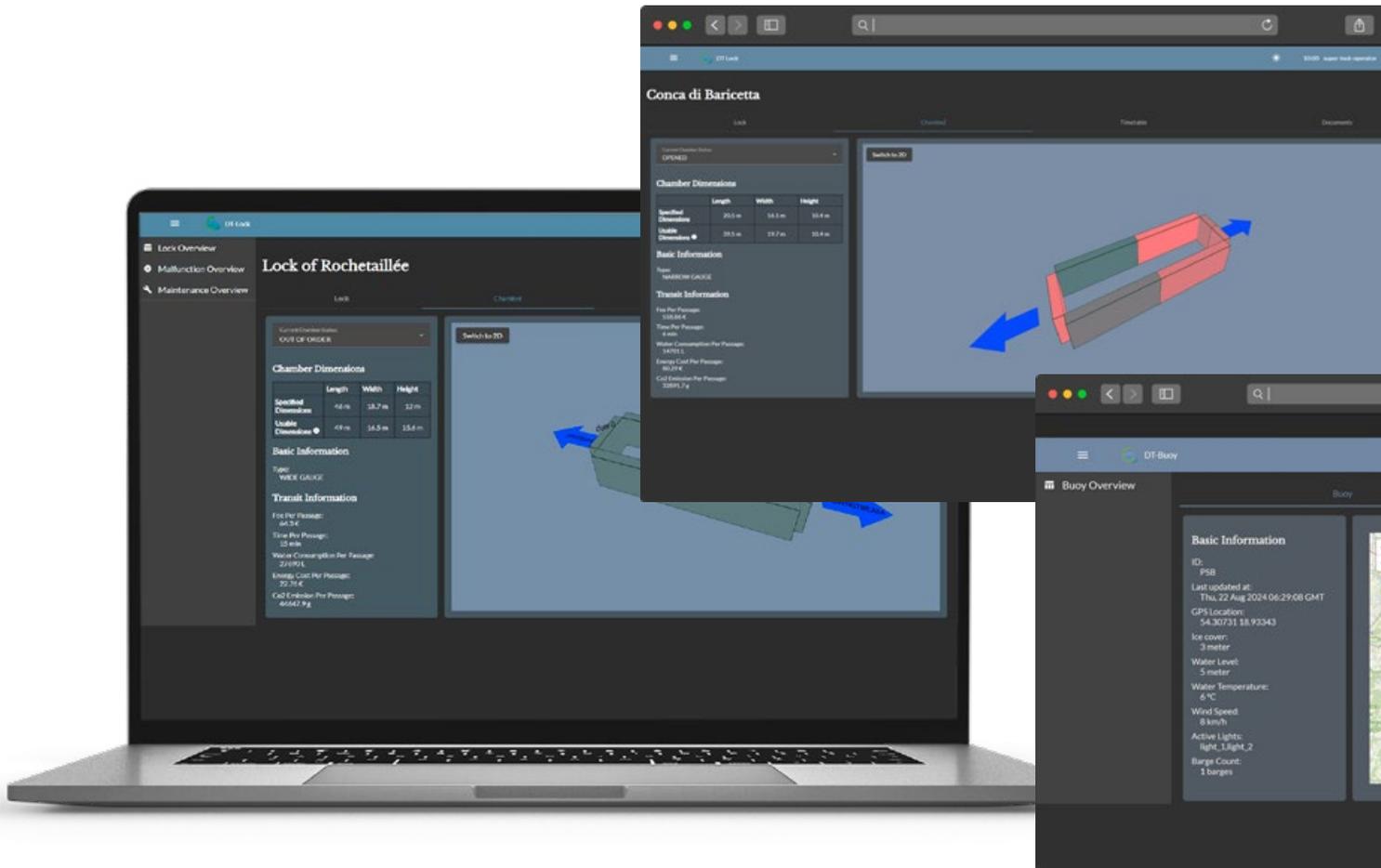
In der Projektlaufzeit von Februar bis Oktober 2024 wurde das Ziel verfolgt, Palettenbewegungen mittels Sensoren an der Palette zu erfassen und realen Prozessen wie »Einlagerung« oder »Gabelstaplerfahrt« zuzuordnen. Im Vergleich zu anderen Technologien basiert die Lösung ausschließlich auf den in der Palette erfassten Daten – eine Ausstattung der Umgebung mit zusätzlicher Infrastruktur ist daher nicht notwendig. Im Projekt konnte gezeigt werden, dass kostengünstige Sensorik ausreicht, um eine zuverlässige Klassifikation mittels Künstlicher Intelligenz durchführen zu können. Durch das Erfassen solcher Aktivitäten eröffnet sich die Möglichkeit, die Palette als Informationsquelle und Analysegerät zu nutzen und perspektivisch feingliedrige Prozess- und Umweltkennzahlen abzuleiten.

Pal2Rec leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung der Logistik und eröffnet neue Potenziale für eine nachhaltige Prozessoptimierung. Gefördert durch den Mobilitätsfonds (mFUND) des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Forschung, wurde ein Meilenstein in der intelligenten Prozessanalyse erreicht. Zukünftig sollen diese Ansätze weiter erforscht und in Pilotanwendungen getestet werden, um die Rolle der Palette als Analysator und Informationsquelle zu etablieren.

The pallet connects all areas of logistics. This cross-sectional function offers the opportunity to rethink the role of the pallet and to gain comprehensive information about processes that were previously unused. The Pal2Rec research project laid the foundation for tapping this potential.

During the project period from February to October 2024, the aim was to record pallet movements using sensors on the pallet and to assign them to real processes such as "storage" or "forklift travel". Compared to other technologies, the solution is based exclusively on the data collected in the pallet – it is therefore not necessary to equip the surrounding area with additional infrastructure. The project was able to show that cost-effective sensor technology is sufficient to perform reliable classification using artificial intelligence. Capturing such activities opens up the possibility of using the pallet as a source of information and an analysis device, and in the future, of deriving detailed process and environmental indicators.

Pal2Rec thus makes an important contribution to the digitalization of logistics and opens up new potential for sustainable process optimization. Funded by the Mobility Fund (mFUND) of the German Federal Ministry for Digital and Transport (BMDV) and in close cooperation with partners from industry and research, a milestone in intelligent process analysis has been achieved. In the future, these approaches will be further researched and tested in pilot applications to establish the role of the pallet as an analyzer and source of information.



CRISTAL: Digitale Zwillinge als Schlüssel zur Resilienz in der Binnenschifffahrt

Das Horizon-Europe-Projekt CRISTAL fördert den Binnenschiffverkehr in Europa. Es konzentriert sich auf drei Flussregionen in Italien, Frankreich und Polen und soll die Effizienz und Nachhaltigkeit des Gütertransports verbessern. Das Fraunhofer IML entwickelt Digitale Zwillinge (DT) für die Bereiche Schleusen, Wasserstand und Bojen.

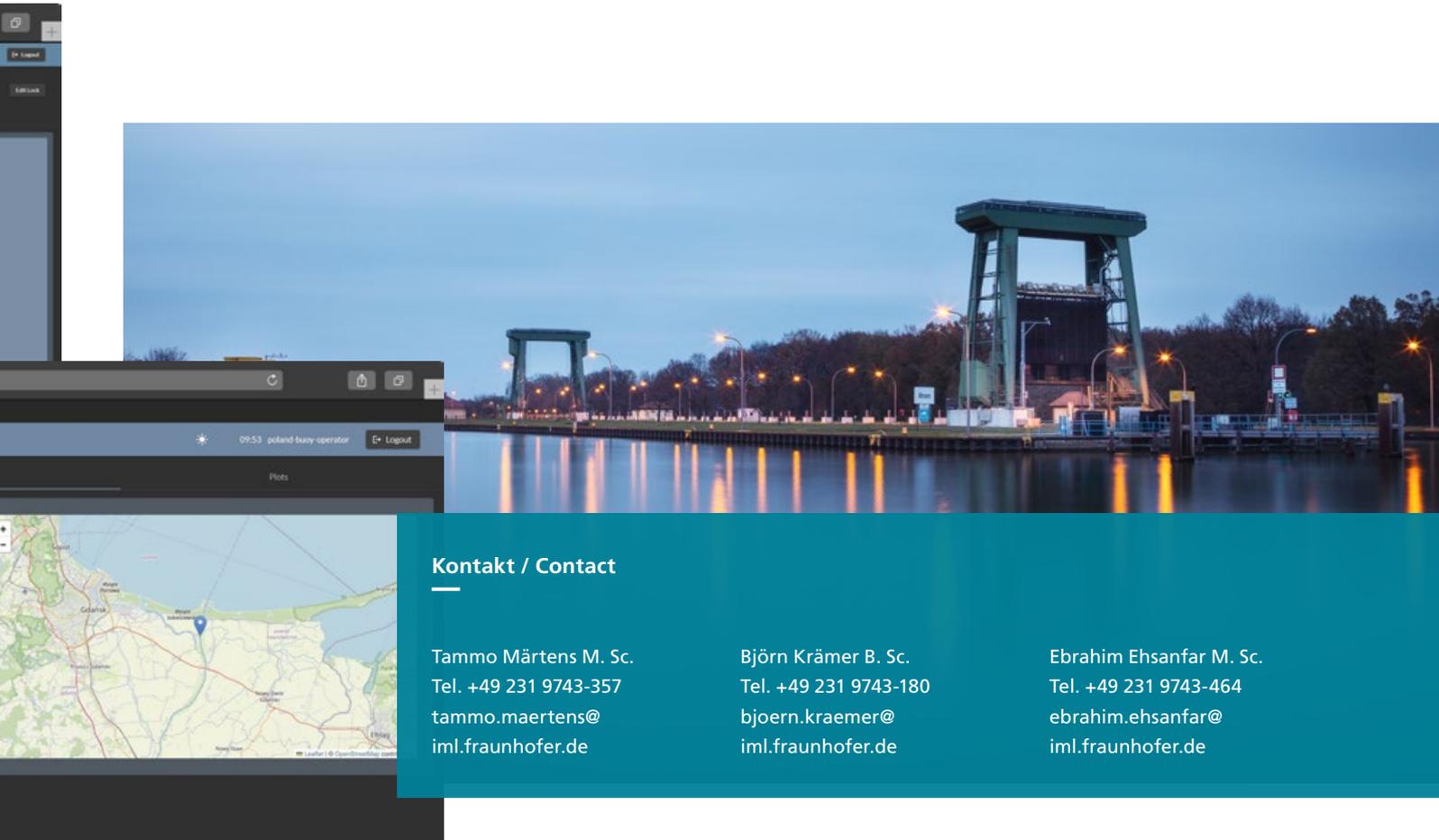
Die Funktionen des DT einer Schleuse reichen von simplen Digitalisierungsaufgaben wie der Informationserhebung und den Angaben von Schließungen bis hin zur Sensorerfassung von Zuständen der Schleuse und dadurch mögliche Predictive Maintenance. So erkennt etwa eine akustische Sensorik an den Toren Unregelmäßigkeiten in der Mechanik. Die Auswertung liefert eine Fehlerwahrscheinlichkeit und damit den Indikator für präventive Handlungen. Grundvoraussetzung ist eine möglichst genaue Abbildung der physischen Schleuse in der digitalen Welt.

Der DT von Wasserständen vereint Sensortechnologien, datenbasierte Modelle und Wetterberichte, um

Navigierbarkeit zu prognostizieren. Historische und Echtzeitdaten wie Wasserstand, Strömung und kritische Flussabschnitte mit Sedimenten werden ebenso betrachtet wie Anforderungen von Schiffsklassen, etwa hinsichtlich des Tiefgangs. Das ermöglicht die frühzeitige Erkennung von Risiken wie niedrigen Wasserständen.

Neben der Nutzung von Wetterdaten werden intelligente Bojen als weitere Datenquelle betrachtet. Bisher nicht erfasste Flüsse sollen so schnell und einfach digitalisierbar sein. Erfasst werden Daten wie Wasserstand, Abstände zu Brücken und oberflächliche Eisdicke. Ein DT bringt die Daten zur Anzeige und ermittelt Alarme bei Änderung der Befahrbarkeit.

Die DT bieten also eine Echtzeitdarstellung, präzise Prognosen und Alarme bei Einschränkungen. Sie wurden seit Mai 2023 entwickelt und werden bis zum Projektende Juli 2025 finalisiert.



Kontakt / Contact

Tammo Märtens M. Sc.
Tel. +49 231 9743-357
tammo.maertens@
iml.fraunhofer.de

Björn Krämer B. Sc.
Tel. +49 231 9743-180
bjoern.kraemer@
iml.fraunhofer.de

Ebrahim Ehsanfar M. Sc.
Tel. +49 231 9743-464
ebrahim.ehsanfar@
iml.fraunhofer.de

/ Digital Twins as a Key to Resilience: Focusing on Sustainable Waterway Transport Infrastructure

/ The Horizon Europe project CRISTAL promotes inland waterway transport in Europe. It focuses on three river regions in Italy, France and Poland and aims to improve the efficiency and sustainability of freight transport. Fraunhofer IML is developing digital twins (DT) for locks, water level and buoys.

The functions of the DT of a lock range from simple digitalisation tasks, such as collecting information and details of closures, to sensor detection of lock statuses and thus possible predictive maintenance. For example, an acoustic sensor system on the gates recognises irregularities in the mechanics. The evaluation provides a probability of error and thus an indicator for preventive action. The basic prerequisite is the most accurate possible mapping of the physical lock into the digital world.

The DT of water levels combines sensor technologies, data-based models, and weather reports to predict navigability. Historical and real-time data such as water levels, currents and critical river sections with sediment are analysed, as well as the

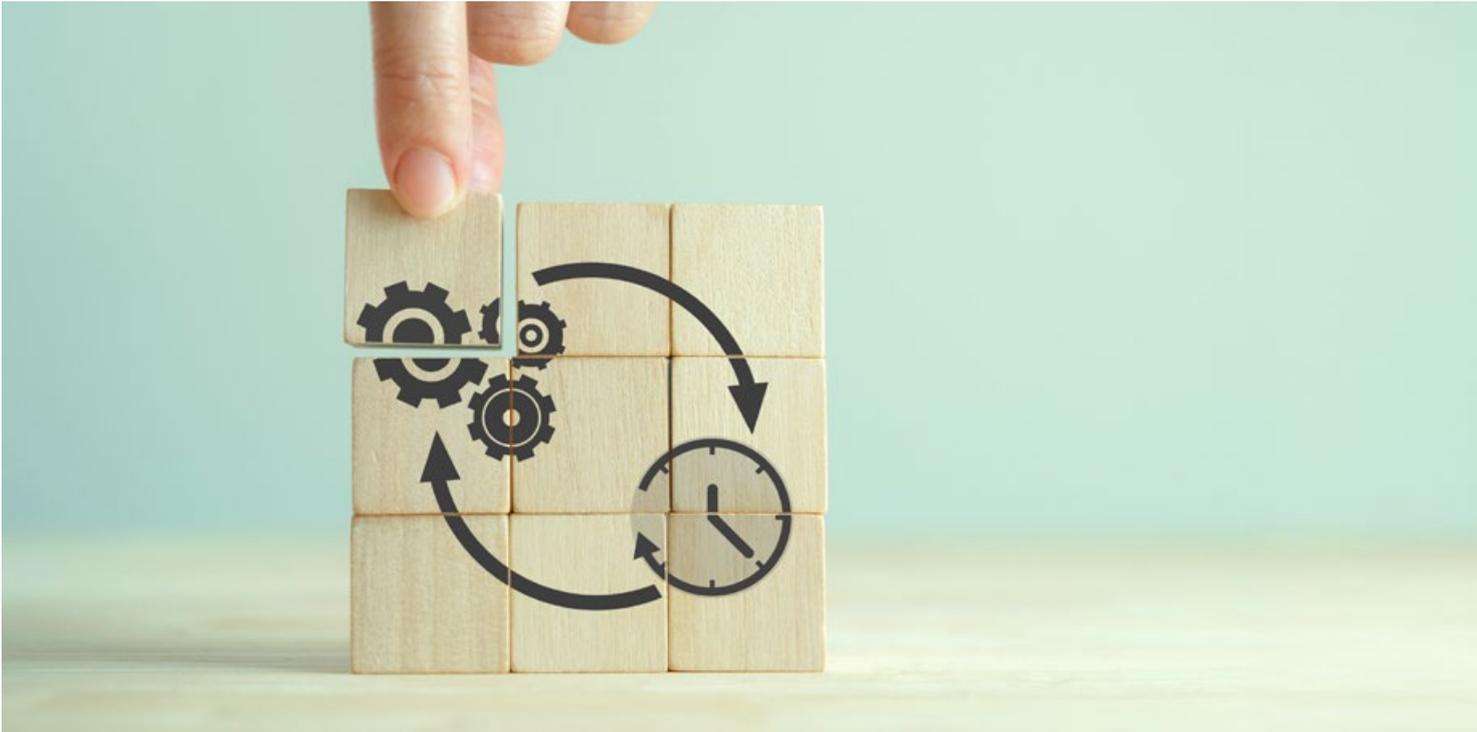
requirements of ship classes such as draught. This makes it possible to recognise risks such as low water levels at an early stage.

In addition to the usage of weather data, smart buoys are being developed as a further source of data. Rivers that have not yet been recorded should be able to be digitised quickly and easily. Data such as water level, distances from river surface to bridges and surface ice thickness are recorded. A DT displays the data and generates alarms when the navigability changes.

The DT therefore offer a real-time display, precise forecasts, and alarms in the event of restrictions. They have been developed since May 2023 and will be finalised by the end of the project in July 2025.



This project has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation program under grant agreement no. 101069838 – CRISTAL



Optimierung der IT-Infrastruktur bei CargoLine

Ziel des Projektes war es, den aktuellen Stand der IT-Landschaft der CargoLine GmbH & Co. KG, einem Unternehmen für europaweite Transport- & Logistiklösungen, zu analysieren und Potenziale für Verbesserungen zu identifizieren, um die Effizienz und Zukunftsfähigkeit der IT-Strategie zu gewährleisten. Diese Initiative ist entscheidend, um den sich wandelnden Anforderungen im Logistiksektor gerecht zu werden.

Die Durchführung erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen CargoLine und dem Fraunhofer IML. In der interdisziplinären Zusammenarbeit der Fachexpertinnen und -experten beider Organisationen wurden zunächst Erwartungen, Stakeholder und Risiken bestimmt. Auf Basis dessen wurde der aktuelle Stand der IT durch das Fraunhofer IML analysiert und in bilateralen Gesprächen mit der CargoLine abgestimmt.

Das Ziel war eine Beschreibung des Status quo in Form einer Systemlandkarte. In dieser Karte wurden die IT-Systeme verordnet und in eine Prozessabfolge gebracht. Diese wurde mit unterschiedlichen Perspektiven in Form von Interviews mit

Expertinnen und Experten evaluiert. Das Fraunhofer IML hat die aktuelle IT-Strategie bewertet und ergänzt.

Die gewonnenen Erkenntnisse zum Status quo wurden in einem Workshop als Basis genommen, um Potenziale für die zukünftige IT-Strategie zu identifizieren. Das Fraunhofer IML leitete die Analyse und die Durchführung der Workshops, während CargoLine das notwendige Fachwissen über die internen Prozesse einbrachte. Gemeinsam haben die Partner eine fundierte Stakeholder-Analyse und eine Risikobewertung erarbeitet.

Ergebnis dieser Zusammenarbeit waren mehrere identifizierte Arbeitsthemen, darunter Anforderungsmanagement, Benutzerführung und Datenqualität. Zudem stehen neue Themen wie Lernkultur, Security und Echtzeitüberwachung auf der Agenda, um die IT-Infrastruktur zukunftssicher zu gestalten. Diese Maßnahmen werden bei CargoLine intern weiterverfolgt.

Kontakt / Contact

Dipl.-Inform. Oliver Wolf M. Sc.
Tel. +49 231 9743-172
oliver.wolf@
iml.fraunhofer.de

Timo Erler M. Sc.
Tel. +49 231 9743-485
timo.erler@
iml.fraunhofer.de

/ Optimization of the IT Infrastructure at CargoLine

/ The aim of the project was to analyze the current state of the IT landscape of CargoLine GmbH & Co. KG, a company for Europe-wide transport and logistics solutions, and to identify potential for improvement in order to ensure the efficiency and sustainability of the IT strategy. This initiative is crucial to meet the changing requirements in the logistics sector.

The implementation took place in close cooperation between CargoLine and Fraunhofer IML. In the interdisciplinary collaboration of the technical experts of both organizations, expectations, stakeholders and risks were first determined. On this basis, the current state of IT was analyzed by Fraunhofer IML and coordinated in bilateral discussions with CargoLine.

The goal was to create a description of the status quo in the form of a system map. In this map, the IT systems were prescribed and placed in a process sequence. In Interviews with subject matter experts this was evaluated from different perspectives. Fraunhofer IML evaluated and supplemented the current IT strategy.

The insights gained into the status quo were used as a basis in a workshop to identify potential for the future IT strategy. Fraunhofer IML led the analysis and the implementation of the workshops, while CargoLine provided the necessary expertise regarding internal processes. Together, the partners have developed a well-founded stakeholder analysis and a risk assessment.

The result of this collaboration was the identification of several work topics, including requirements management, user guidance and data quality. In addition, new topics were identified such as learning culture, security and real-time monitoring to make the IT infrastructure future-proof. These measures are being pursued internally at CargoLine.



Unternehmenslogistik / Enterprise Logistics



Bild: Fraunhofer IML/MH – stock.adobe.com



Kofinanziert von der Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen



Digitalisierung? Besser mit Blockchain!

Die Blockchain-Technologie gilt als eine oft unterschätzte Zukunftstechnologie – vor allem für kleine und mittlere Unternehmen, die vor Herausforderungen bei der Umsetzung stehen. Das Kooperationsvorhaben »Blockchain in der Logistik: Innovationstransfer für die Modellregion Dortmund-Unna-Hamm« (DUH-IT) fördert den Wissens- und Technologietransfer in der Region Dortmund-Unna-Hamm mit einem Fokus auf Logistik, Handel, Produktion und dem Zukunftsthema Wasserstoff. Ziel ist es, die Innovations- und Wirtschaftskraft der mittelständischen Industrie zu stärken.

Um die Blockchain-Technologie verständlich und erlebbar zu machen, werden verschiedene Angebote bereitgestellt. Hierzu gehören Einführungsvorträge, Lab-Touren und digitale Mittagspausen, die einen unkomplizierten Zugang zur Technologie bieten. Zusätzlich kommen einfache Anwendungsbeispiele zum Einsatz, um die Funktionsweise der Blockchain anschaulich zu erklären.

Für den nachhaltigen Aufbau von Blockchain-Kompetenz stellt DUH-IT eine breite Palette an Schulungsangeboten bereit.

Dazu gehören Selbstlernangebote, die es den Teilnehmenden ermöglichen, in ihrem eigenen Tempo und nach individuellen Interessen zu lernen.

Zudem unterstützt das Projekt die Unternehmen durch unterschiedliche Angebote bei der Entwicklung und Implementierung von Blockchain-Lösungen. Während Teilnehmende durch Coding Workshops praktische Programmierkenntnisse erlernen, fördern sogenannte Concept Labs die Entwicklung innovativer Ideen und spezifischer Lösungen, die auf die individuellen Bedürfnisse der Unternehmen zugeschnitten sind.

Die NRW-Landesregierung und die EU unterstützen das Vorhaben im Rahmen des Projektauftrags »Regio.NRW – Transformation«. Das Projekt DUH-IT wird vom Fraunhofer IML koordiniert. Weitere Projektpartner sind die Lehrstühle für Unternehmenslogistik (LFO) und für Förder- und Lagerwesen (FLW) der Technischen Universität Dortmund.



Kontakt / Contact

Sabine Jakob M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-299
 sabine.jakob@
 iml.fraunhofer.de

/ Digitalization? Works Better With Blockchain!

/ Blockchain technology is considered an often-underestimated future technology – especially for small and medium-sized companies, which face challenges when implementing it. The cooperation project “Blockchain in Logistics: Innovation Transfer for the Model Region Dortmund-Unna-Hamm” (DUH-IT) promotes the transfer of knowledge and technology in the Dortmund-Unna-Hamm region with a focus on logistics, trade, production and the future topic of hydrogen. The aim is to strengthen the innovative and economic power of medium-sized industry.

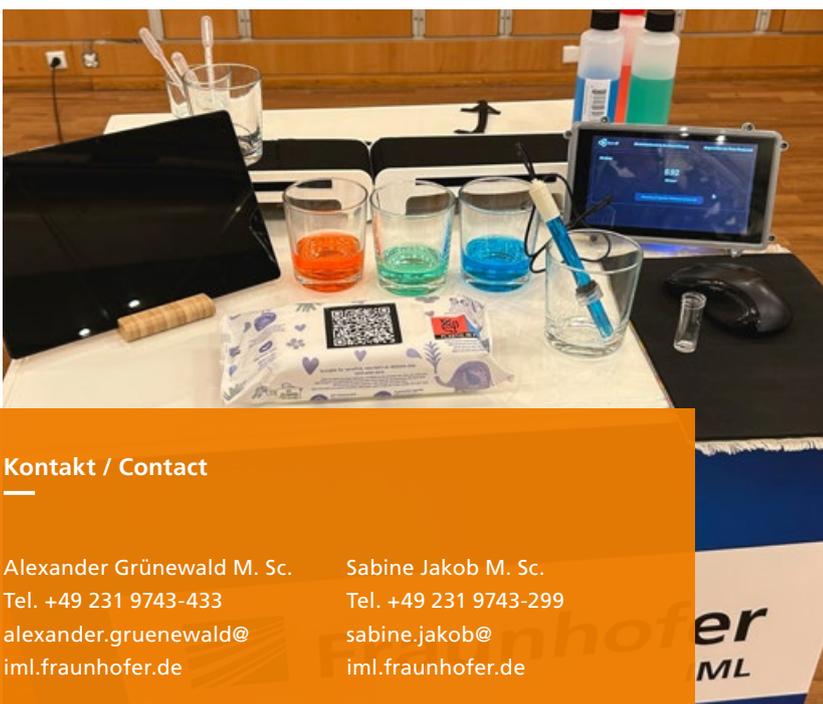
Various offers are provided to make blockchain technology understandable and tangible. These include introductory lectures, lab tours and digital lunch breaks that offer easy access to the technology. In addition, simple application examples are used to explain how the blockchain works.

To ensure the sustainable development of blockchain expertise, DUH-IT provides a wide range of training opportunities. These include self-learning opportunities that allow

participants to learn at their own pace and according to their individual interests.

In addition, the project supports companies in developing and implementing blockchain solutions by offering a range of services. While participants learn practical programming skills in coding workshops, so-called concept labs promote the development of innovative ideas and specific solutions tailored to the individual needs of companies.

The project is supported by the government of North Rhine-Westphalia and the EU as part of the “Regio.NRW – Transformation” projects. The Fraunhofer IML is coordinating the DUH-IT project. Other project partners include the Chairs of Enterprise Logistics (LFO) and Material Handling and Warehousing (FLW) at TU Dortmund University.



Kontakt / Contact

Alexander Grünewald M. Sc.
Tel. +49 231 9743-433
alexander.gruenewald@
iml.fraunhofer.de

Sabine Jakob M. Sc.
Tel. +49 231 9743-299
sabine.jakob@
iml.fraunhofer.de



Bilder: AA+W – stock.adobe.com, Fraunhofer IML

Dem grünen Wasserstoff auf der Spur / On the Trail of Green Hydrogen

Grüner Wasserstoff, der aus erneuerbaren Energien erzeugt wird, gilt als Hoffnungsträger der Energiewende. Doch seinen Ursprung und seine Nachhaltigkeit lückenlos nachzuweisen, stellt eine große Herausforderung dar. Hier setzt das Projekt »Blockchain in der Logistik: Innovationstransfer für die Modellregion Dortmund-Unna-Hamm« (DUH-IT) an: Mit der Blockchain-Technologie wird eine transparente und fälschungssichere Nachweisführung ermöglicht – vom Windrad über die Wasserstoffproduktion bis hin zur Nutzung. So wird seine Nachhaltigkeit garantiert – ein entscheidender Schritt, um Vertrauen und Effizienz in der Wasserstoffwirtschaft zu stärken.

Die Modellregion Dortmund-Unna-Hamm nimmt dabei eine Vorreiterrolle in der Transformation zu einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft ein. Zusammen mit den Innovationspartnern gestalten die Forschenden in dieser Region eine durchgängige Nachweisführung von grünem Wasserstoff.

Der Transferkreis »BlockCH2ain« bietet dabei eine ideale Plattform, um gemeinsam mit Akteuren der Wasserstoffwirtschaft innovative Lösungen für grüne Herkunftsnachweise zu schaffen, die als Open-Source-Lösungen adaptiert werden können.

/ Green hydrogen, produced from renewable energies, is seen as a beacon of hope for the energy transition. However, providing seamless proof of its origin and sustainability is a major challenge. This is where the project "Blockchain in Logistics: Innovation Transfer for the Model Region Dortmund-Unna-Hamm" (DUH-IT) comes in: Blockchain technology enables transparent and tamper-proof verification – from the wind turbine to hydrogen production and use. This guarantees its sustainability – a crucial step in strengthening trust and efficiency in the hydrogen economy.

The model region of Dortmund-Unna-Hamm is playing a pioneering role in the transformation to a sustainable hydrogen economy. Together with the innovation partners, the researchers in this region are designing a consistent verification process for green hydrogen.

The transfer circle "BlockCH2ain" offers an ideal platform for creating innovative solutions for green certificates of origin together with stakeholders in the hydrogen industry, which can be adapted as open-source solutions.



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen





Effiziente Depotplanung durch Simulationstools

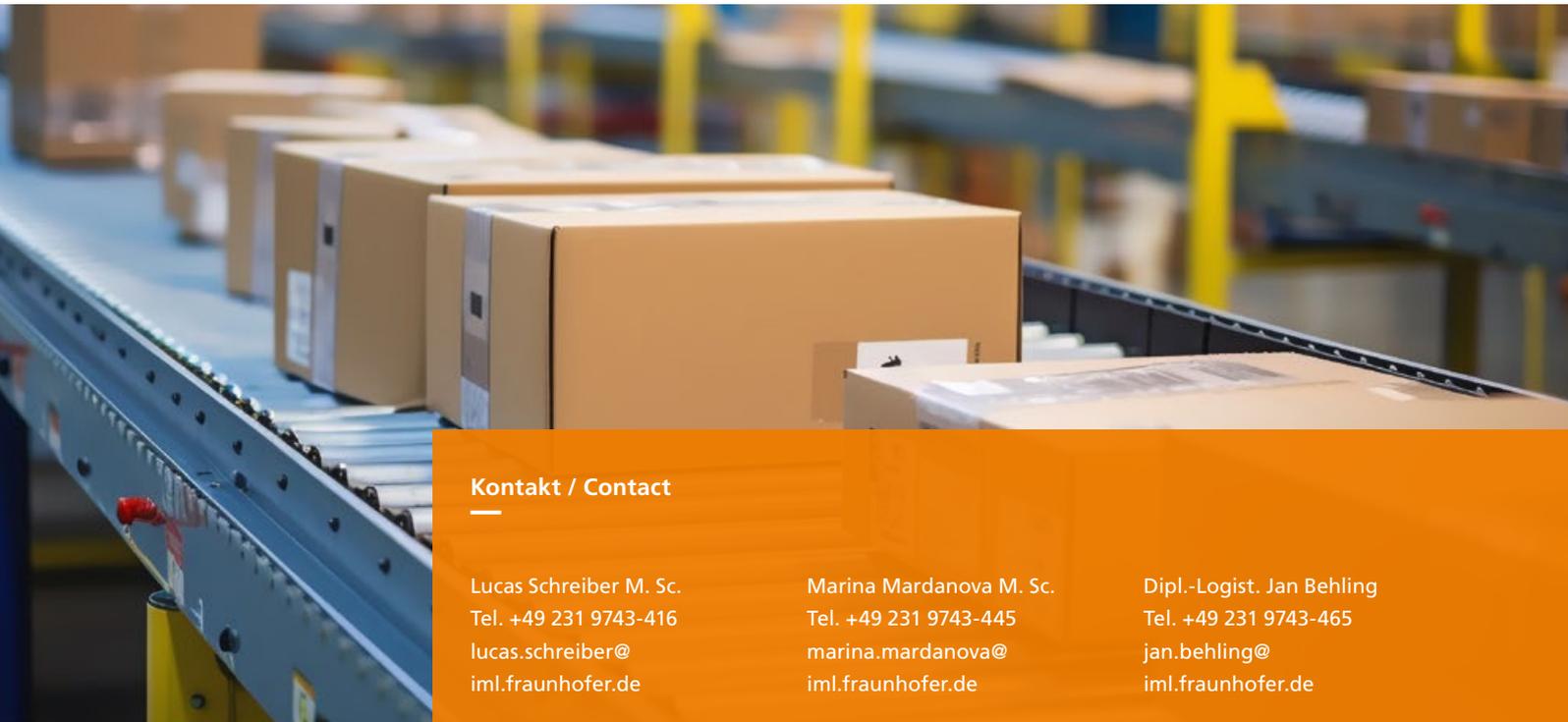
Gemeinsam mit dem Paketdienstleister DPD wurde ein innovatives Simulationstool programmiert, das dabei unterstützt, neue Depots um ein Vielfaches effizienter und unter Berücksichtigung von dynamischen Wechselwirkungen zu planen.

Zudem wird das Tool dafür eingesetzt, um bereits bestehende Depots zu optimieren. Im Rahmen des einjährigen Projekts wurden spezifisch für DPD angefertigte Bausteine entwickelt, die sich aufwandsarm über Drag-and-Drop-Funktionen miteinander verknüpfen lassen. Dieses Vorgehen befähigt auch DPD-Fördertechnikexperten ohne bisherige Simulationserfahrung dazu, innerhalb kürzester Zeit lauffähige Simulationsmodelle zu erstellen und mit diesen zu experimentieren. Durch umfassende Schulungen und iterative Verbesserungsschleifen wurde sichergestellt, dass die Simulationsumgebung robust aufgebaut, nachhaltig nutzbar und adaptiv für zukünftige Anpassungen ist.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer IML wurden in diesem Sinne visionäre Bausteine mithilfe einer Kreativtechnik und

der Methodik des morphologischen Kastens entwickelt. Diese Visionsegmente, wie Fahrerlose Transportsysteme, wurden bereits in das Tool integriert und können im dynamischen Zusammenhang mit diversen Konfigurations- und Kombinationsmöglichkeiten erprobt werden.

Besonders ausgezeichnet hat sich das Projekt durch das enge Zusammenwirken zwischen Fraunhofer-Mitarbeitenden und DPD-Fördertechnikexperten, wodurch ein industriell handhabbares Tool an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entstanden ist.



Kontakt / Contact

Lucas Schreiber M. Sc.
Tel. +49 231 9743-416
lucas.schreiber@
iml.fraunhofer.de

Marina Mardanova M. Sc.
Tel. +49 231 9743-445
marina.mardanova@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Logist. Jan Behling
Tel. +49 231 9743-465
jan.behling@
iml.fraunhofer.de

/ Efficient Depot Planning With Simulation Tools

/ Together with the parcel service provider DPD, an innovative simulation tool was programmed that helps to plan new depots much more efficiently and under consideration of dynamic interactions.

In addition, the tool is used to optimize existing depots. During the one-year project, building blocks were developed specifically for DPD that can be linked together with little effort using drag-and-drop functionalities. This approach also enables DPD conveyor technology experts without previous simulation experience to create executable simulation models and experiment with them in a very short time. Comprehensive training and iterative improvement loops ensured that the simulation environment is robust, sustainable and adaptive for future adjustments.

Together with Fraunhofer IML, visionary building blocks were developed with the help of a creative technique and the methodology of the morphological box. These vision segments, such as driverless transport systems, have already been

integrated into the tool and can be tested in a dynamic context with various configuration and combination options.

The project has been particularly successful due to the close collaboration between Fraunhofer employees and DPD conveyor technology experts, which has resulted in an industrially manageable tool at the interface between science and industry.



Kontakt / Contact

Benedikt Oliver Müller M. Sc.
Tel. +49 231 9743-559
benedikt.oliver.mueller@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Kffr. Katharina Kompalka
Tel. +49 231 9743-428
katharina.kompalka@
iml.fraunhofer.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Transfer-X: Wissensplattform für digitale Transformation

/ Transfer-X: Knowledge Platform for Digital Transformation

Die digitale Transformation schreitet kontinuierlich voran. Besonders in der Automobilbranche entstehen durch Forschungsprojekte wie »Gaia-X«, »Catena-X« und Projekte des Förderprogramms »Kopa35c« neue Datenökosysteme und Technologien, die unterschiedliche Services, Apps und Konnektoren anbieten. Solche Ökosysteme können nur dann effektiv skaliert werden, wenn viele Akteure Daten bereitstellen oder nutzen. Der Mittelstand, als Fundament der deutschen Industrie, steht hierbei im Fokus. Um die Transformation in der gesamten Lieferkette voranzutreiben und nicht nur auf Original Equipment Manufacturer (OEM) und Tier-1-Lieferanten zu beschränken, ist eine intensivere Einbindung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) erforderlich. Deshalb wurde »Transfer-X« ins Leben gerufen: Im Rahmen dieses vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekts entwickeln Forschende eine Wissensplattform, die leicht verständliche Informations- und Schulungsmaterialien in Form von kostenlosen, webbasierten Lernmodulen bereitstellt. Ziel ist es, mittelständische Unternehmen zu motivieren und zu befähigen, aktiv an der digitalen Transformation der Wertschöpfungsketten teilzunehmen.

/ The digital transformation is progressing continuously. Particularly in the automotive industry, research projects such as "Gaia-X", "Catena-X" and projects of the "Kopa35c" funding program are creating new data ecosystems and technologies that offer a variety of services, apps and connectors. Such ecosystems can only be scaled effectively if many players provide or use data. The focus lies on medium-sized companies, the backbone of German industry. In order to drive transformation throughout the entire supply chain and prevent it from being limited to original equipment manufacturers (OEM) and tier-1 suppliers, small and medium-sized enterprises (SME) must be more closely involved. That is why "Transfer-X" was launched: As part of this project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action, researchers are developing a knowledge platform that provides easy-to-understand information and training materials in the form of free, web-based learning modules. The aim is to motivate and enable small and medium-sized companies to actively participate in the digital transformation of value chains.



Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Marco Motta
Tel. +49 231 9743-338
marco.motta@
iml.fraunhofer.de

Felix Schreckenber M. Sc.
Tel. +49 231 9743-409
felix.schreckenber@
iml.fraunhofer.de

SCM Workshop: Eine Roadmap in Richtung Zukunft / SCM Workshop: A Roadmap to the Future

Das Fraunhofer IML hat erfolgreich einen Workshop zum Thema »End-to-End Supply Chain Management (SCM)« mit dem Bekleidungsunternehmen Carhartt Work in Progress (WIP) zur Formulierung einer SCM-Strategie durchgeführt und abgeschlossen. Vor dem Workshop wurden mit allen Beteiligten die Erwartungen und Ziele definiert, um eine klare Ausrichtung des Workshops zu gewährleisten. Während des Workshops haben die Partner kollaborative Methoden eingesetzt, um ein gemeinsames Verständnis der SCM-Aufgaben bei Carhartt WIP zu schaffen. Es wurde eine SCM-Vision entwickelt, Verbesserungspotenziale und Stellgrößen für die Effizienzsteigerung identifiziert, Soll-Prozesse erarbeitet und eine Roadmap mit priorisierten Handlungsfeldern erstellt. Darüber hinaus haben die Forschenden gemeinsam mit dem Unternehmen Schnittstellen und Verantwortlichkeiten der verschiedenen Aufgabenbereiche abgestimmt. Ergänzend wurden Best Practices und Impulse zum SCM in der Bekleidungsindustrie vorgestellt. Die Abschlussdokumentation enthielt eine detaillierte Zusammenstellung aller gemeinsam erarbeiteten Ergebnisse und Empfehlungen seitens des Fraunhofer IML.

/ Fraunhofer IML has successfully completed a workshop on "End-to-End Supply Chain Management (SCM)" with the clothing company Carhartt Work in Progress (WIP). The objective was to formulate the company's SCM strategy. Prior to the workshop, expectations and objectives were defined with all participants to ensure a clear focus for the workshop. The workshop employed collaborative methods to foster a shared understanding of the SCM tasks at Carhartt WIP. The workshop resulted in the development of a vision for SCM, the identification of potentials for improvement and parameters for increasing efficiency, the creation of target processes and the drawing up of a roadmap with prioritised areas of action. Furthermore, the interfaces and responsibilities of the various task areas were aligned. Best practices and insights for SCM in the clothing industry were also shared. The final documentation included a comprehensive summary of all jointly developed results, along with recommendations from the IML.



Catena-X erfolgreich abgeschlossen / Catena-X Successfully Completed

Nach über drei Jahren ist das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderte Projekt »Catena-X Automotive Network« beendet. Das Fraunhofer IML entwickelte Standards für die Rückverfolgbarkeit, das Bedarfs- und Kapazitätsmanagement und für Nachhaltigkeit. Zu den Ergebnissen zählt z. B. der Industry Core zur digitalen Repräsentation physischer Teile. Die Ergebnisse sind auf der Plattform Eclipse Tractus-X zugänglich.

/ After more than three years, the "Catena-X Automotive Network" project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), has been successfully completed. Fraunhofer IML developed standards for traceability, demand and capacity management and sustainability. The results include solutions such as the Industry Core for the digital representation of physical parts. The results are accessible on the Eclipse Tractus-X platform.

Bild: CleverStock – stock.adobe.com

Factory-X für ein digitales Ökosystem / Factory-X for a Digital Ecosystem

Das Fraunhofer IML engagiert sich im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekt »Factory-X«. Dabei überträgt das Fraunhofer IML die im Projekt Catena-X (siehe oben) entwickelten Standards auf die Anlagen- und Fabrikaurüsterindustrie. Das Institut übernimmt eine moderierende Rolle. Ziel ist die Entwicklung eines offenen, digitalen Ökosystems.

/ Fraunhofer IML is involved in the "Factory-X" project funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK). In this project, Fraunhofer IML transfers the standards developed in the Catena-X project (see above) to the plant and factory equipment industry. Fraunhofer IML takes on a moderating role to promote coordination between the project partners.



Bild: Gorodenkoff – stock.adobe.com

Bild: Anna – stock.adobe.com



InnoTeer: Alte Straßen neu gedacht / InnoTeer: Rethinking Old Roads

Bei der Erneuerung alter Straßen entstehen in Deutschland pro Jahr ca. 3,3 Millionen Tonnen teerhaltiger Abbruch ohne lokale Dekontaminationsmöglichkeit. Deshalb entwickeln vier Fraunhofer-Institute ein Recyclingkonzept zur Vermeidung eines Deponievolumens von ca. zwei Millionen Tonnen jährlich. Im Fokus des Fraunhofer IML stehen ein alternatives Geschäftsmodell und ein optimierter Stoffkreislauf zur wirtschaftlich tragfähigen Erzeugung von Sekundärbaustoffen.

/ The renovation of old roads in Germany generates around 3.3 million tons of tar-containing demolition waste per year without the possibility of local decontamination. For this reason, four Fraunhofer institutes are developing a recycling concept to avoid a landfill volume of around two million tons per year. Fraunhofer IML is focusing on an alternative business model and an optimized material cycle for secondary building materials.



RISE-SME: Supply-Chain-Resilienz für KMU in Europa / RISE-SME: Supply Chain Resilience for SME in Europe

In dem EU-Forschungsprojekt RISE-SME wird die Steigerung der Supply-Chain-Resilienz für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Europa gefördert. Hierzu werden bestehende Ökosysteme analysiert, Resilienz-Strategien quantifiziert und Wissen in die Industrie transferiert. Das Fraunhofer IML leitet ein Arbeitspaket zur Modellierung und Quantifizierung der verschiedenen Strategien.

/ The EU research project RISE-SME promotes the increase of supply chain resilience for small and medium-sized enterprises (SME) in Europe. To this end, existing ecosystems are being analyzed, resilience strategies quantified and knowledge transferred to industry. Fraunhofer IML is leading a work package for modeling and quantifying the various strategies.

Bild: beeboys – stock.adobe.com

ResiOpt: Analysetool zur Steigerung der Resilienz in Lieferketten / ResiOpt: Analysis Tool to Increase Resilience in Supply Chains

Das vom Leistungszentrum Logistik und IT geförderte Projekt ResiOpt zielt darauf ab, Liefernetzwerke mittels einer standardisierten Datenanalyse im Hinblick auf ihre Resilienz zu untersuchen. Basierend auf den identifizierten Zusammenhängen wird automatisiert ein individualisierter Maßnahmenkatalog generiert, der zur Steigerung der Resilienz eingesetzt werden kann.

/ The ResiOpt project, funded by the Center of Excellence Logistics and IT, aims to examine supply networks with regard to their resilience using standardized data analysis. Based on the identified correlations, an individualized catalog of measures is automatically generated that can be used to increase resilience.



Bild: rupbilder – stock.adobe.com



Optimierung trotz wachsender Herausforderungen / Optimization Despite Growing Challenges

Das Fraunhofer IML hat gemeinsam mit dem Großhändler Keller & Kalmbach Simulationsexperimente zur Optimierung des Zentrallagers erfolgreich durchgeführt. Dabei wurde das bestehende Simulationsmodell aus dem gemeinsamen Enterprise Lab erweitert und weitere Automatisierungsmöglichkeiten im Angesicht wachsender Herausforderungen beim Fachkräftemangel und globaler Volatilität erprobt und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

/ Together with wholesaler Keller & Kalmbach, Fraunhofer IML has successfully carried out simulation experiments to optimize the central warehouse. The existing simulation model from the joint Enterprise Lab was expanded and further automation options were tested in the face of growing challenges in the shortage of specialists and global volatility, and recommendations for action were derived.

Bild: Keller & Kalmbach



Kontakt / Contact

Luisa Marie Strehl M. Sc.
Tel. +49 231 9743-373
luisa.marie.strehl@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Rainer Erdmann
Tel. +49 231 9743-383
rainer.erdmann@
iml.fraunhofer.de

Neues Logistikkonzept für die Volkmann GmbH / New Logistics Concept for Volkmann GmbH

Im Rahmen einer Standorterweiterung für die Volkmann GmbH in Soest hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit dem Anbieter für Fördertechnik ein neues Produktions- und Logistikkonzept entwickelt. Der Standort wird derzeit um das 1,5-fache erweitert, mit dem Ziel, die Produktionskapazität um das 2,5-fache zu steigern.

Um einen reibungslosen Materialfluss zu gewährleisten, wurde eine flussorientierte Anordnung der Funktionsbereiche entwickelt. Zudem wurde ein neues Standortlayout ausgeplant, das statt einer dezentralen Lagerung ein Zentrallager und ein automatisches Langgutlager vorsieht. Das Konzept sieht vor, die Montageabteilung in den neuen Hallenanbau zu verlegen und gleichzeitig zu modernisieren. Das umfasst die ergonomischen Bedingungen an den Montagearbeitsplätzen, um die Arbeitsbedingungen für die Mitarbeitenden zu optimieren.

Außerdem haben die Forschenden eine Digitalisierungsroadmap entworfen, um die Effizienz der Logistik zu steigern und Engpässe zu vermeiden. Der Bau der neuen Halle ist im Gange. Anschließend folgt die Implementierung der Konzepte.

/ As part of a site expansion for Volkmann GmbH in Soest, Fraunhofer IML has developed a new production and logistics concept together with the conveyor technology supplier. The location is currently being expanded by a factor of 1.5 with the aim of increasing production capacity by a factor of 2.5.

To ensure a smooth material flow, a flow-oriented arrangement of the functional areas was developed. In addition, a new site layout was planned, which provides for a central warehouse and an automated long goods warehouse instead of decentralized storage. The concept envisages relocating the assembly department to the new hall extension and modernizing it at the same time. This includes the ergonomic conditions at the assembly workstations in order to optimize the working conditions for employees.

The researchers have also drawn up a digitalization roadmap to increase the efficiency of logistics and avoid bottlenecks. Construction of the new Hall is underway. The concepts will then be implemented.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt / Contact

Dipl.-Kfm. Dietmar Ebel Tel. +49 231 9743-608 dietmar.ebel@ iml.fraunhofer.de	Johanna Kippenberger M. Sc. Tel. +49 231 9743-440 johanna.kim.kippenberger@ iml.fraunhofer.de
--	--

EvaVe: Sicher durch Krisen mit Simulation und Künstlicher Intelligenz

/ EvaVe: Safely Through Crises Situations With Simulation and Artificial Intelligence

In Zeiten zunehmender Disruptionen ist es entscheidend, die Versorgung mit Gütern sicherzustellen. Um das zu erreichen, müssen drohende Versorgungsengpässe frühzeitig erkannt und Lieferketten resilienter gestaltet werden. Das Projekt ResKriVer zielt darauf ab, die Versorgung und Kommunikation vor allem in Krisensituationen effektiver und effizienter zu bewältigen, um die Folgen von Krisen zu minimieren. Gemeinsam mit den Konsortialpartnern Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V. (vfdb) und Merantix Momentum GmbH, einem Anbieter von Softwarelösungen, hat das Fraunhofer IML einen Dienst zur Evaluierung der Versorgungssicherheit (EvaVe) entwickelt, der vor allem Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) befähigen soll, ihre Versorgungsnetze im Krisenfall aufrecht zu erhalten. Mittels der Supply-Chain-Simulation OTD NETWORK werden Auswirkungen von Krisen auf Versorgungsnetze bewertet und anschließend mittels Künstlicher Intelligenz effektive Maßnahmen zur Sicherung der Versorgung generiert. Das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderte Forschungsprojekt wurde 2024 erfolgreich abgeschlossen.

/ In times of increasing disruption, it is crucial to ensure the supply of goods. To achieve this, impending supply bottlenecks must be identified at an early stage and supply chains made more resilient. The ResKriVer project aims to manage supply and communication more effectively and efficiently, especially in crisis situations, in order to minimize the consequences of crises. Together with the consortium partners, the German Fire Protection Association (vfdb) and Merantix Momentum GmbH, a software solution provider, Fraunhofer IML has developed a service for evaluating the security of supply (EvaVe), which is primarily intended to enable authorities and organizations with security tasks to maintain their supply networks in the event of a crisis. Using the supply chain simulation OTD NETWORK, the effects of crises on supply networks are evaluated and then effective measures are generated, using artificial intelligence, to secure the supply. The research project, funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), was successfully completed in 2024.



Fabrikneuplanung in Hagen

Aufgrund stark steigender Auftragsvolumina und einer in die Jahre gekommenen Standortinfrastruktur mit kleinteiligem Flächenangebot strukturiert die Stahlkontor GmbH & Co. KG ihren Produktionsstandort neu. Spezialisiert auf die Sonderanforderungen des wehr- und luftfahrttechnischen Sektors, produziert das Unternehmen mit Sitz in Hagen als Auftragsfertiger Bauteile und Baugruppen für die Bereiche Defense, Aviation, Industry und Rail. Da die Abläufe in Produktion und Logistik nicht optimal waren, wurde eine Neustrukturierung notwendig.

Durch den schrittweisen Abriss alter Gebäudestrukturen und den Neubau wird es möglich, an dem Produktionsstandort ab 2026 eine deutlich steigende Auftragsmenge effizient zu bearbeiten. Unterstützt durch das Fraunhofer IML war vor allem eine effiziente logistische und produktionstechnische Gestaltung der neuen Produktionsstätte wichtig. Ausgangspunkt der Bebauungsplanung war eine bereits durch das Architekturgewerk grob vorgeplante Gebäudehülle von ca. 7000 Quadratmetern, die sich am größtmöglichen Baufenster

des Betriebsgeländes orientiert. Auf Basis von Prozess- und Materialflussanalysen haben die Forschenden Konzeptvarianten der Produktions- und Logistikstrukturen entworfen, die die Aufstellung von Betriebsmitteln für die Zerspanung und Umformung, eine Schweißerei sowie die Planung von Wareneingang, -ausgang und Kommissionierung beinhalten. Besonders herausfordernd waren dabei Bauteildimensionen von bis zu 7,5 x 3 Metern.

Im gesamten Planungsprozess war das Interimskonzept maßgeblich, um die Leistungsfähigkeit in den Umbauphasen des Produktionsbetriebs so weit wie möglich aufrechtzuerhalten. Vor allem wurden dabei die Auswirkungen der Baumaßnahmen auf die Flächenverfügbarkeit für Produktion und Logistik berücksichtigt, um Engpässe zu identifizieren und entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten.



Kontakt / Contact

Felix Borgmann M. Sc.
Tel. +49 231 9743-458
felix.borgmann@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Rainer Erdmann
Tel. +49 231 9743-383
rainer.erdmann@
iml.fraunhofer.de

/ New Factory in Hagen for Stahlkontor GmbH

/ Due to a sharp increase in order volumes and an aging site infrastructure with a small amount of space, Stahlkontor GmbH & Co. KG is restructuring its production site. Specializing in the special requirements of the defence and aerospace sectors, the Hagen-based company produces components and assemblies for the Defense, Aviation, Industry and Rail sections as a contract manufacturer. As the production and logistics processes were not optimal, a restructuring became necessary.

The gradual removal of old buildings and the construction of a new building will make it possible to efficiently process a significantly increasing order volume at the production site from 2026. Supported by Fraunhofer IML, an efficient logistical and production-related design of the new production facility was particularly important. The starting point for the development planning was a roughly pre-planned building envelope of approx. 7,000 square meters, which was based on the largest possible building window on the site. Based on process and material flow analyses, the researchers designed concept variants of the production and logistics structures, which included

the installation of equipment for machining and forming, a welding shop and the planning of incoming and outgoing goods and order picking. The component dimensions of up to 7.5 x 3 meters were particularly challenging.

Throughout the planning process, the interim concept was decisive in maintaining performance as far as possible during the conversion phases of production operations. Above all, the effects of the construction measures on the availability of space for production and logistics were taken into account in order to identify bottlenecks and initiate appropriate countermeasures.



Optimierung der Blechbeschaffungsprozesse bei hp-polytechnik

Um stets die richtige Blechqualität vorrätig zu haben, ohne hohe Lagerbestände zu halten, wurde ein Transferprojekt von November 2023 bis Juni 2024 bei der Firma hp-polytechnik in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IML und dem Mittelstand-Digital Zentrum Ruhr-OWL durchgeführt. Die hp-polytechnik GmbH & Co. KG ist ein mittelständisches Unternehmen aus Iserlohn, das für seine Kunden Produkte aus Feinblech herstellt.

Ziel des Projekts war die Entwicklung und Einführung der Software AI-BOSS, die den Beschaffungsprozess optimiert. AI-BOSS analysiert Bestände und Materialbedarfe und unterstützt die Verantwortlichen bei der Entscheidung, welche Blechsorten in welchen Mengen beschafft werden sollen. Das trägt dazu bei, die Lagerbestände zu reduzieren und die Verfügbarkeit zu steigern.

Durch die neue Software wurde eine bessere Transparenz in den Beständen erreicht, die es dem Unternehmen erlaubt, schnell auf Änderungen in der Nachfrage zu reagieren. Das

reduziert die Kapitalbindungskosten und verbessert gleichzeitig die Lieferfähigkeit und -treue.

Im kommenden Jahr wird hp-polytechnik die Software weiter nutzen, um ihre Prozesse kontinuierlich zu optimieren und den steigenden Anforderungen des Markts gerecht zu werden.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Markus Witthaut
Tel. +49 231 9743-450
markus.witthaut@
iml.fraunhofer.de

Nils Kalbe M. Sc.
Tel. +49 231 9743-460
nils.kalbe@
iml.fraunhofer.de

/ Optimization of Sheet Metal Procurement Processes at hp-polytechnik

/ In order to always have the right sheet metal quality in stock without holding high inventories, a transfer project was carried out at hp-polytechnik from November 2023 to June 2024 in cooperation with Fraunhofer IML and the Mittelstand-Digital Zentrum Ruhr-OWL. hp-polytechnik GmbH & Co. KG is a medium-sized company from Iserlohn that manufactures sheet metal products for its customers.

The aim of the project was to develop and introduce the AI-BOSS software, which optimizes the procurement process. AI-BOSS analyzes stocks and material requirements and supports those responsible in deciding which types of sheet metal should be procured and in what quantities. This helps to reduce stock levels and increase availability.

The new software has improved stock transparency, allowing the company to react quickly to changes in demand. This reduces capital commitment costs and at the same time improves delivery capability and reliability.

In the coming year, hp-polytechnik will continue to use the software to continuously optimize its processes and meet the increasing demands of the market.



Wissen und Weiterbildung für mehr Wasserstoff

Fast sechs Millionen Beschäftigte werden deutschlandweit in den nächsten Jahren direkt oder indirekt mit dem Thema Wasserstoff in ihrem Berufsalltag konfrontiert. Das zeigt eine neue Studie des Fraunhofer IML zu aktuellen Qualifikationsangeboten und zukünftigen Qualifikationsbedarfen im Bereich Wasserstoff. Die Bildungsangebote sind laut der Studie aktuell wenig spezifisch und eher auf Grundlagen ausgerichtet.

Für den Aufbau und den nachhaltigen Erfolg einer Wasserstoffwirtschaft benötigen Unternehmen jedoch kompetente Fach- und Führungskräfte in allen Bereichen entlang der Wertschöpfungskette. Die Transformation von konventionellen Energiequellen hin zu Wasserstoff kann nur gelingen, wenn qualifiziertes Fachpersonal sie begleitet. Um den Wirtschaftsstandort langfristig zu stärken, benötigen die Betriebe entsprechend ausgebildetes Personal. Einen Schulungsbedarf von etwa 146.000 Personen prognostiziert die Studie des Fraunhofer IML bis 2035 – allein für Nordrhein-Westfalen.

Die Studie liefert detaillierte Erkenntnisse im Hinblick auf die notwendigen Qualifikations- und Weiterbildungsmaßnahmen. Diese praxisrelevanten Anforderungen an die Wasserstoffbildung können die Forschenden des Fraunhofer IML in zukünftige Projekte einbringen. Unter anderem resultierte aus der Studie ein Antrag für ein vierjähriges Forschungsprojekt zum Thema Qualifikation im Bereich Wasserstoff. Die Forschenden haben sich das Ziel gesetzt, gemeinsam mit starken Partnern aus Industrie, Wissenschaft und Verbänden ein umfassendes und modulares Konzept zu entwickeln. So wollen sie Qualifizierungen in den Bereichen Erzeugung, Speicherung und Transport, Mobilität und Logistik, Wärmeversorgung, Stahlindustrie, Chemieindustrie und Kraftwerkstechnik auf allen Anforderungsniveaus ermöglichen.

Wichtige Impulse für die Forschungsarbeiten liefern die Zusammenarbeit und der Austausch mit abteilungs- und institutsübergreifenden Initiativen und Netzwerken, in denen Wasserstofftechnologien, Qualifizierung und Weiterbildung auf der Agenda stehen.



Kontakt / Contact

Dipl.-Kffr. Britta Wortmann
 Tel. +49 231 9743-339
 britta.wortmann@
 iml.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Thomas Heller
 Tel. +49 231 9743-444
 thomas.heller@
 iml.fraunhofer.de

/ Knowledge and Continuing Education for More Hydrogen

/ Almost six million employees across Germany will be directly or indirectly confronted with the topic of hydrogen in their day-to-day work over the next few years. This is shown by a new study by Fraunhofer IML on current qualification offers and future qualification needs in the hydrogen section. According to the study, the training courses currently on offer are not very specific and tend to focus on the basics.

However, companies need competent specialists and managers in all sections along the value chain in order to develop and sustain the success of a hydrogen economy. The transformation from conventional energy sources to hydrogen can only succeed if it is accompanied by qualified specialists. With the aim of strengthening the business location in the long term, companies need appropriately trained HR officers. Fraunhofer IML study predicts a training requirement of around 146,000 people by 2035 - for North Rhine-Westphalia alone.

The study provides detailed findings regarding the necessary qualification and further training measures. The researchers at

Fraunhofer IML can incorporate these practical requirements for hydrogen education into future projects. Among other things, the study resulted in a proposal for a four-year research project on the topic of qualifications in the hydrogen section. The researchers want to develop a comprehensive and modular concept together with strong partners from industry, science and associations. They want to enable qualifications in the sections of production, storage and transport, mobility and logistics, heat supply, steel industry, chemical industry and power plant technology at all requirement levels.

Cooperation and exchange with cross-departmental and cross-institute initiatives and networks, in which hydrogen technologies, qualification and continuing education are on the agenda, provide important impetus for the research work.



Kontakt / Contact

Dr. -Ing. Anke Ebrecht
 Tel. +49 231 9743-686
 anke.ebrecht@
 iml.fraunhofer.de

Maik Hausmann M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-538
 maik.hausmann@
 iml.fraunhofer.de

Alexander Grünewald M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-433
 alexander.gruenewald@
 iml.fraunhofer.de

Ein neuer Nachhaltigkeits-Champion

/ A New Sustainability Champion

Ihr eigenes Unternehmen »enkelfähig« machen: Das ist das erklärte Ziel der »ddm hopt+schuler GmbH & Co. KG«, einem baden-württembergischen Elektroniksystemhersteller. Gemeinsam mit dem Fraunhofer IML hat es dazu in diesem Jahr eine unternehmensspezifische Nachhaltigkeitsstrategie entwickelt. So konnten ökologische, soziale und ökonomische Aspekte gemeinsam in die langfristige Ausrichtung des Unternehmens integriert werden. Das Projekt »Nachhaltigkeits-Champion« fand im Rahmen des »Mittelstand-Digital-Zentrums Ruhr-OWL« statt.

Die Gründe für das Engagement des Unternehmens im Bereich Nachhaltigkeit sind vielseitig. Einerseits möchte »ddm hopt+schuler« den aktuellen Markt- und Kundenanforderungen gerecht werden. Andererseits ist es ebenso ein Ziel des Unternehmens, den Wünschen der eigenen Mitarbeitenden zur nachhaltigen Gestaltung ihres Arbeitsumfelds zu entsprechen und bereits begonnenen Nachhaltigkeitsmaßnahmen Nachdruck zu verleihen.

Vor diesem Hintergrund hat das Fraunhofer IML in einem Zeitraum von sechs Monaten Workshops mit dem Projektteam von hopt+schuler durchgeführt. Eine erste Sensibilisierung zum Thema Nachhaltigkeit und die Analyse unterschiedlicher Sichtweisen erfolgte zunächst im Rahmen einer Bedarfsanalyse. Darauf aufbauend konnten Werte, Mission, Ziele und Vision des Unternehmens hinsichtlich Nachhaltigkeit definiert werden. Die erarbeitete Nachhaltigkeitsstrategie diente schließlich als Grundlage für die Festlegung von Maßnahmen innerhalb des Unternehmens. Durch den ganzheitlichen Ansatz gelang es hopt+schuler auch, die sonst wenig beachtete soziale Dimension in der eigenen Unternehmenskultur zu verankern.

/ The declared goal of "ddm hopt+schuler GmbH & Co. KG" – an electronics systems manufacturer based in Baden-Württemberg – is to behave in a manner compatible with multi-generational prosperity. Together with Fraunhofer IML, it has developed a company-specific sustainability strategy. This enabled ecological, social and economic aspects to be jointly integrated into the company's long-term orientation. The "Sustainability Champion" project took place as part of the "Mittelstand-Digital-Zentrum Ruhr-OWL".

There are many reasons for the company's commitment to the Sustainability section. On the one hand, "ddm hopt+schuler" wants to meet current market and customer requirements. On the other hand, the company also aims to meet the wishes of its own employees with regard to the sustainable design of their working environment and to emphasize sustainability measures that have already been initiated.

With this in mind, Fraunhofer IML held workshops with the hopt+schuler project team over a period of six months. An initial sensitization on the topic of Sustainability and the analysis of different perspectives was initially carried out as part of a needs analysis. Based on this, the company's values, mission, goals and vision regarding Sustainability were defined. The sustainability strategy that was developed ultimately served as the basis for defining measures within the company. The holistic approach also enabled hopt+schuler to anchor the otherwise neglected social dimension in its own corporate culture.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Anke Ebrecht
Tel. +49 231 9743-686
anke.ebrecht@
iml.fraunhofer.de

Tobias Wappner M. Sc.
Tel. +49 231 9743-150
tobias.wappner@
iml.fraunhofer.de

»Pictures of the Future«: Die digitale Zukunft in der Intralogistik / "Pictures of the Future": The Digital Future in Intralogistics

Im Rahmen des innovativen Forschungsformats der Enterprise Labs hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit SSI Schäfer, einem weltweit führenden Lösungsanbieter für alle Bereiche der Intralogistik, die Entwicklung neuer zukunftsgerichteter digitaler Dienstleistungen vorangetrieben. Dabei wurden sogenannte »Pictures of the Future« erarbeitet, die die digitalen Entwicklungen in der Intralogistik in den kommenden drei bis fünf Jahren skizzieren. Die Zukunftsbilder wurden aus der Perspektive der Mitarbeitenden von SSI-Schäfer-Kunden formuliert. Sie beschreiben den zukünftigen Arbeitsalltag in kurzen Texten und unterstützenden Bildern zu verschiedenen Bereichen der Intralogistik. SSI Schäfer war es dabei wichtig, sowohl interne Erfahrungen aus dem direkten Kundenkontakt als auch externe Sichtweisen und Expertisen in die Ergebnisse einfließen zu lassen. Basierend auf den Ergebnissen haben die Partner anschließend eine interaktive Darstellung gestaltet, die den Nutzenden zukünftige Trends und Technologien in der Intralogistik von der Projektanbahnung bis zum Anlagenbetrieb aufzeigt.

/ As part of the innovative Enterprise Labs research format, Fraunhofer IML has joined forces with SSI Schaefer, a leading global solution provider for all areas of intralogistics, to drive forward the development of new future-oriented digital services. The "Pictures of the Future" were developed, outlining digital developments in intralogistics over the next three to five years.

The pictures of the future are formulated from the perspective of employees of SSI Schaefer's customers and describe the future working day in short texts and supporting images for various sections of intralogistics. It was important to SSI Schaefer to incorporate both internal experiences from direct customer contact and external perspectives and expertise into the results.

Based on the results, the partners then created an interactive presentation that shows users future trends and technologies in intralogistics, from project initiation to system operation.

Nachhaltiges Lieferkettenmanagement / Sustainability in Supply Chain Management

Um Unternehmen im Hinblick auf menschenrechts- und umweltbezogene Pflichten zu unterstützen, hat das Fraunhofer IML im Rahmen des »Mittelstand-Digital Zentrums Ruhr OWL« einen Ratgeber zum Thema »Nachhaltiges Lieferkettenmanagement« erstellt. Der Ratgeber betont die Integration ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte in die Wertschöpfungsprozesse und stellt Unterstützungssoftware vor.

/ In order to support companies with regard to human rights and environmental obligations, Fraunhofer IML has produced a guide on "Sustainable supply chain management" as part of the "Mittelstand-Digital Zentrum Ruhr OWL". The guide emphasizes the integration of ecological, social and economic aspects into value creation processes and introduces support software.



Bild: angelmaxmixam – stock.adobe.com, Fraunhofer IML

Projekt ReSChape geht in die letzte Runde / ReSChape Project Enters the Final Round

Im Horizon-Europe-Forschungsprojekt ReSChape untersucht das Fraunhofer IML zusammen mit anderen europäischen Forschungseinrichtungen die Auswirkungen von sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Veränderungen auf Supply Chains in Europa. Im zweiten Projektjahr stellten die Forschenden hierzu Trends, Veränderungen und Herausforderungen sowie Strategien für die Stärkung der Widerstandsfähigkeit und Nachhaltigkeit von Supply Chains in Form von öffentlichen Berichten vor. Aktuell erarbeiten die Partner auch Policy-Empfehlungen für die Europäische Union.

/ In the Horizon Europe research project ReSChape, Fraunhofer IML is investigating the impact of social, economic and environmental changes on supply chains in Europe with other European research institutions. In the second year of the project, the researchers presented trends, changes and challenges as well as strategies for strengthening the resilience and sustainability of supply chains. The partners are also currently working on policy recommendations for the European Union.

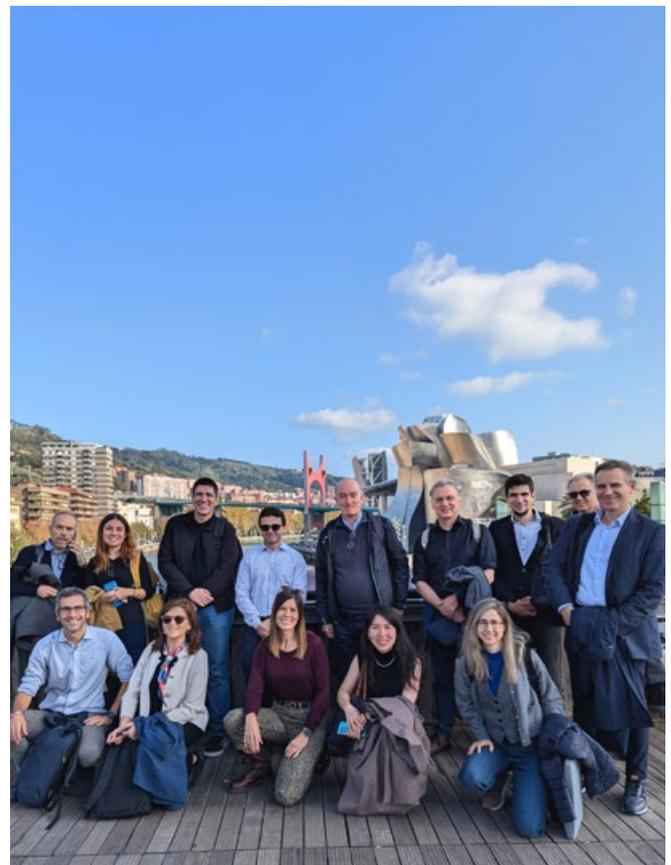


Bild: Alberto de la Calle Vicente, Universidad de Deusto



Kontakt / Contact

Roman Koller M. Sc.
Tel. +49 231 9743-390
roman.koller@
iml.fraunhofer.de

Dr. Maximilian Austerjost
Tel. +49 231 9743-331
maximilian.austerjost@
iml.fraunhofer.de

Entwaldungsfreie Lieferketten mit ForestGuard

/ Deforestation-Free Supply Chains With ForestGuard

Kaffee und andere Erzeugnisse, die in der EU gehandelt oder im- bzw. exportiert werden, sollen nicht länger zur weltweiten Entwaldung beitragen. Daher verabschiedete das EU-Parlament im Juni 2023 die Anti-Entwaldungsverordnung (EUDR). Denn transparente Lieferketten sind ein wichtiger Baustein im Kampf gegen Klimawandel und Entwaldung. Der Nachweis entwaldungsfreier Produkte erfordert Transparenz über eine Vielzahl von Daten und Informationen entlang der betroffenen Lieferketten. Doch diese stehen den Unternehmen entweder gar nicht oder in unzureichender Quantität, Qualität, Manipulationssicherheit oder Handhabbarkeit zur Verfügung. Jene geforderte Daten- und Informationstransparenz exemplarisch an einer Kaffee-Lieferkette herzustellen, ist Ziel des Pilot-Projekts ForestGuard, das im November 2023 gestartet ist. Seinen Ansatz evaluierten Forschende des Fraunhofer IML im vergangenen Jahr während einer Peru-Reise mit der Kaffee-Kooperative Valle Ubiriki.

ForestGuard ist eine Blockchain-basierte Open-Source-Lösung zur Datenaufnahme und Führung von Nachweisen über Entwaldungsfreiheit. Die relevanten Daten werden von Anwendern bereitgestellt und über mehrere Stufen der Lieferkette, auch bei Vermischung von Chargen, nachgehalten und Dritten zur Verfügung gestellt. Zu den relevanten Daten zählen neben dem Nachweis der Entwaldungsfreiheit auch Geodaten, eine Beschreibung der Waren, ein Landtitel und – wenn vorhanden – Zertifikate. Dazu wird die Blockchain-Technologie mit weiteren Technologien wie dem Internet der Dinge oder Daten aus geografischen Informationssystemen verknüpft. Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) und lief bis Ende April 2025. Zu den Praxispartnern gehören u. a. die REWE Group und der Dortmunder Kaffeeröster Schirmer Kaffee GmbH.

/ Coffee and other products that are traded, imported or exported in the EU should no longer contribute to global deforestation. This is why the EU Parliament adopted the Anti-Deforestation Regulation (EUDR) in June 2023. Transparent supply chains are an important building block in the fight against climate change and deforestation. Proof of deforestation-free products requires transparency across a wide range of data and information along the supply chains concerned. However, these are either not available to companies at all or in insufficient quantity, quality, manipulation security or manageability. The aim of the ForestGuard pilot project, which was launched in November 2023, is to create the required data and information transparency using a coffee supply chain as an example. Researchers from Fraunhofer IML evaluated its approach last year during a trip to Peru with the Valle Ubiriki coffee cooperative.

ForestGuard is a blockchain-based open-source solution for recording data and maintaining evidence of freedom from deforestation. The relevant data is provided by users and tracked across several steps of the supply chain, including when batches are mixed, and made available to third parties. In addition to proof of freedom from deforestation, the relevant data also includes geodata, a description of the goods, a land title and - if available - certificates. Blockchain technology is linked to other technologies such as the Internet of Things or data from geographic information systems. The project was funded by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection (BMUV) and ran until the end of April 2025. Practical partners include the REWE Group and Dortmund-based coffee roaster Schirmer Kaffee GmbH.

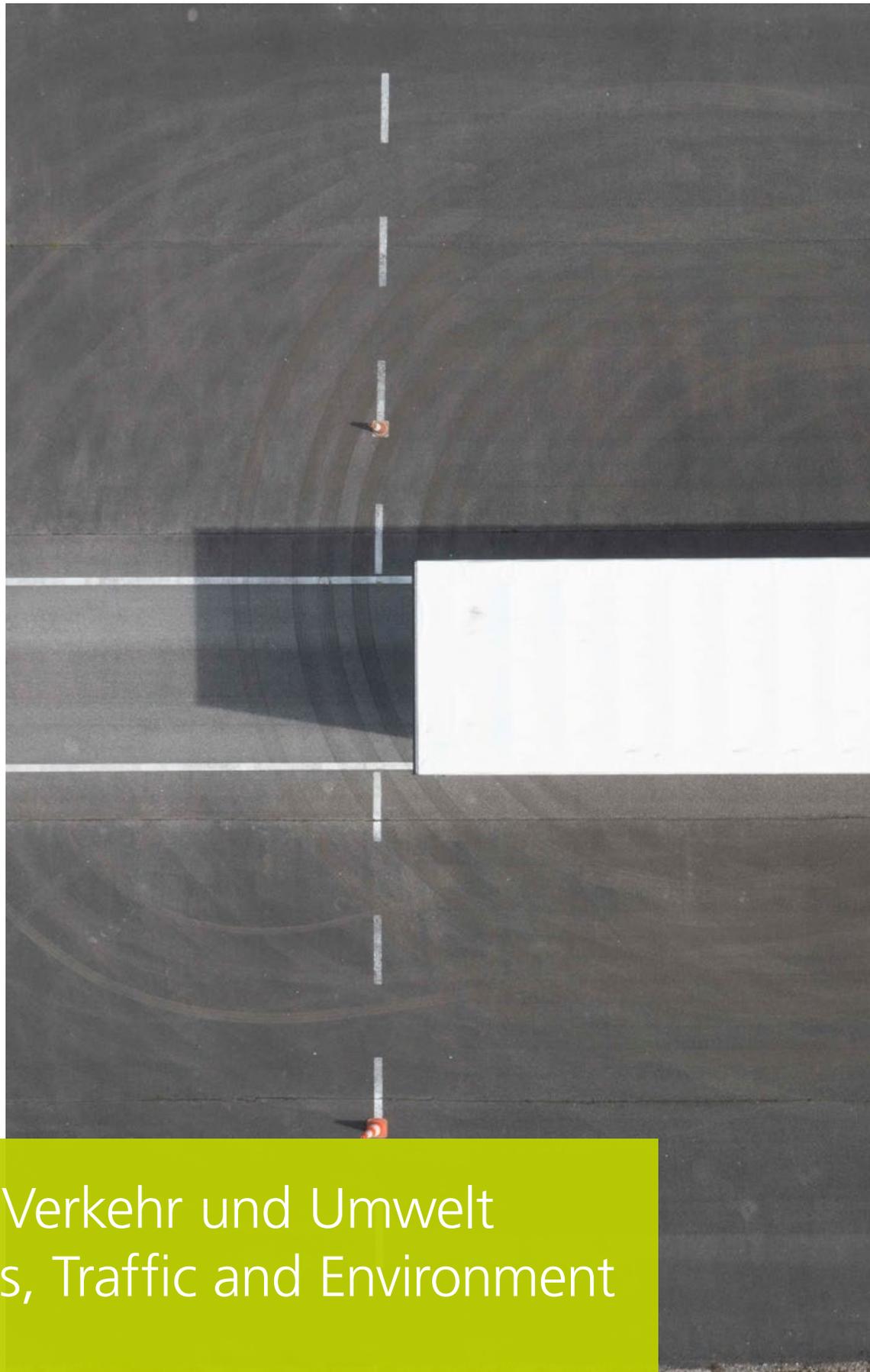
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Logistik, Verkehr und Umwelt / Logistics, Traffic and Environment



Bild: MAN Truck & Bus



Treibhausgasemissionen in der Logistik: Leitfaden und REff Tool®

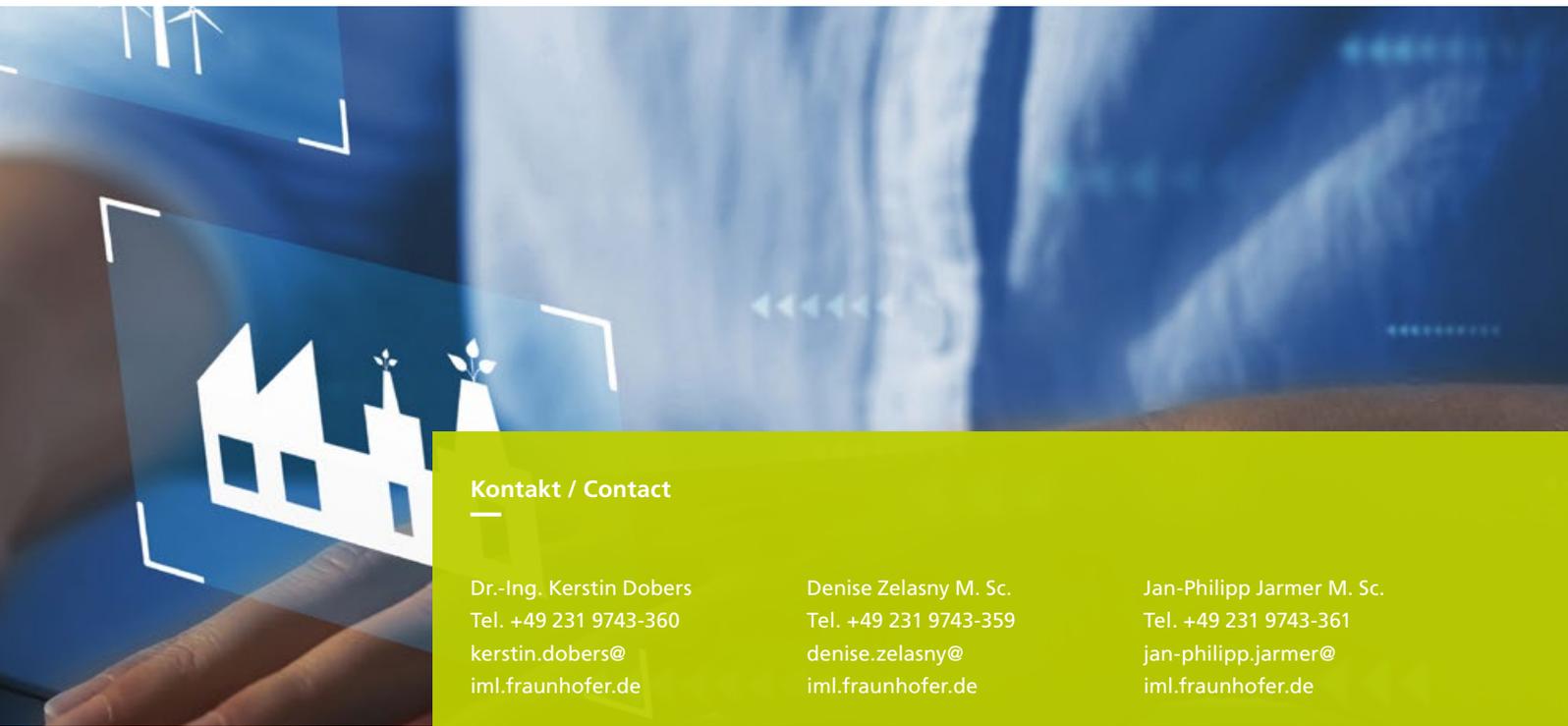
Seit 2023 ist die Norm ISO 14083 veröffentlicht, die eine internationale Methode zur einheitlichen Berechnung und Berichterstattung von Treibhausgas-(THG-)Emissionen von Transportketten für Güter und Personen beschreibt.

Im Auftrag des Umweltbundesamts hat das Fraunhofer IML gemeinsam mit dem Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu) einen Leitfaden zur Anwendung der Norm erarbeitet. Dieser unterstützt Anwender wie Logistikdienstleister und Verlager, aber auch Anbieter von Nachhaltigkeitstools bei der einheitlichen Implementierung der Norm. Die neuen Begriffe und technischen Anforderungen der ISO-Norm wurden Schritt für Schritt erläutert und mit den jeweiligen Berechnungsmöglichkeiten und Beispielen veranschaulicht. Die englische Übersetzung des Leitfadens wurde von dem europäischen Speditionsverband CLECAT unterstützt und im November 2024 veröffentlicht.

Parallel dazu wurde die GILA-Marktstudie zu Logistikstandorten mithilfe des vom Fraunhofer IML entwickelten REff

Tools fortgesetzt. Die aktuelle Version des Tools ermöglicht die Online-Dateneingabe sowie die Berechnung von THG-Emissionen und die Erstellung von ISO-konformen Berichten. Es können unterschiedliche Arten von Logistikstandorten, u. a. Lagerstandorte, Distributionszentren und verschiedene Terminals, ausgewählt und charakterisiert werden. Für Basisanwender ist der Zugang kostenfrei. Ein lizenzpflichtiger Account ermöglicht zudem detailliertere Berechnungen und erweiterte Funktionalitäten.

Mithilfe des REff Tools führt das Fraunhofer IML jährliche Marktstudien durch: Bis Mai jedes Jahres können Betreiber von Logistikstandorten ihre Primärdaten online eingeben und automatisch an der anonymisierten Auswertung teilnehmen. Die Ergebnisse werden veröffentlicht und fließen in andere internationale Aktivitäten ein. So konnten die Forschenden ihre Expertise zu Logistikstandorten in die Aktualisierung des GLEC Frameworks 3.1 des Smart Freight Centre (SFC) einbringen.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Kerstin Dobers
Tel. +49 231 9743-360
kerstin.dobers@
iml.fraunhofer.de

Denise Zelasny M. Sc.
Tel. +49 231 9743-359
denise.zelasny@
iml.fraunhofer.de

Jan-Philipp Jarmer M. Sc.
Tel. +49 231 9743-361
jan-philipp.jarmer@
iml.fraunhofer.de

/ Greenhouse Gas Emissions in Logistics: Guideline and REff Tool®

/ The ISO 14083 standard, which describes an international method for the uniform calculation and reporting of greenhouse gas (GHG) emissions from transport chains for goods and people, has been published since 2023.

On behalf of the German Federal Environment Agency, Fraunhofer IML and the Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg (ifeu) developed a guideline for the application of the standard. This supports users such as logistics service providers, shippers and providers of sustainability tools in the uniform implementation of the standard. The new terms and technical requirements of the ISO standard were explained step by step and illustrated with the respective calculation options and examples. The English translation of the guide was supported by the European freight forwarding association CLECAT and published in November 2024.

At the same time, the GILA market study on logistics locations was continued with the help of the REff Tool developed by Fraunhofer IML. The current version of the tool enables online

data entry as well as the calculation of GHG emissions and the creation of ISO-compliant reports. Different types of logistics locations, including warehouse locations, distribution centers and various terminals, can be selected and characterized. Access is free of charge for basic users. An account requiring a license also enables more detailed calculations and extended functionalities.

Fraunhofer IML uses the REff Tool to carry out annual market studies: Until May each year, operators of logistics locations can enter their primary data online and automatically participate in the anonymized evaluation. The results are published and incorporated into other international activities. For example, the researchers were able to contribute their expertise on logistics locations to the update of the GLEC Framework 3.1 of the Smart Freight Center (SFC).



Kalkulator für den Carbon Footprint von Intralogistikanlagen

Die Umweltwirkung von Produkten nimmt bereits bei der Vermarktung und Planung eine immer größere Rolle ein. Bisher gibt es einige Kennzahlen zu den Treibhausgas-(THG-) Emissionen von Logistikprozessen, aber nur wenige Daten zu den im Vorfeld erzeugten Scope-3-Emissionen, den mit der Produktion, Montage und Inbetriebnahme von Intralogistikanlagen verbundenen THG-Emissionen. Das Fraunhofer IML begleitet in einer Studie den Anbieter von Intralogistik-Lösungen TGW Logistics Group bei der quantitativen Bewertung seines Produktportfolios, die Schwerpunkte liegen dabei auf Ebene der Produkte, Produktgruppen und individueller Anlagen.

Aufgrund der Vielfalt intralogistischer Module und Anlagenkonfigurationen hat TGW Logistics zu Beginn der Studie ein repräsentatives Produktportfolio erstellt. Dafür wurden auf Produktebene sinnvolle Auslegungsparameter gewählt und entsprechende Stücklisten für eine Basiseinheit des jeweiligen Produkts erstellt. Vereinfachend kann diese Stückliste materialbasiert ausgewertet werden – die Forschenden haben eine

Aufstellung der Menge an einzelnen Metallsorten, Kunststofftypen oder elektrischen Komponenten erarbeitet.

Im Ergebnis verfügt TGW Logistics über einen spezifischen Kalkulator, mit dessen Hilfe das Technologieunternehmen Intralogistikanlagen aus geplanten und realisierten Kundenprojekten über vereinfachte Eingabedaten selbst skalieren, einem Aufstellungsland zuordnen und so den Embodied Carbon Footprint berechnen kann, also die THG-Emissionen einer Infrastruktur vor Inbetriebnahme. Eine spätere Erweiterung oder Aktualisierung des Carbon-Footprint-Modells und des Kalkulators wurden berücksichtigt, damit sich auch zukünftig neue Produkte in das Portfolio aufnehmen, Updates verwendeter Datenbanken einarbeiten und potenzielle Produktentwicklungen abbilden lassen.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Kerstin Dobers
Tel. +49 231 9743-360
kerstin.dobers@
iml.fraunhofer.de

Frederic Veit M. Sc.
Tel. +49 231 9743-342
frederic.veit@
iml.fraunhofer.de

Anna Preut M. Sc
Tel. +49 231 9743-377
anna.preut@
iml.fraunhofer.de

/ Calculator for the Carbon Footprint of Intralogistics Systems

/ The environmental impact of products is already playing an increasingly important role in marketing and planning. So far, there are some key figures on the greenhouse gas (GHG) emissions of logistics processes, but little data on the Scope 3 emissions generated in advance, the GHG emissions associated with the production, assembly and commissioning of intralogistics systems. In a study, Fraunhofer IML is accompanying the intralogistics solutions provider TGW Logistics Group in the quantitative evaluation of its product portfolio, focusing on the level of products, product groups and individual annexes.

Due to the diversity of intralogistics modules and system configurations, TGW Logistics created a representative product portfolio at the beginning of the study. For this purpose, meaningful design parameters were selected at product level and corresponding lists of items were created for a basic unit of the respective product. To simplify matters, this list of items can be evaluated on a material basis - the researchers compiled a list of the quantities of individual types of metal, plastic types or electrical components.

As a result, TGW Logistics has a specific calculator with which the technology company can scale intralogistics systems from planned and implemented customer projects itself using simplified input data, assign them to a country of installation and thus calculate the embodied carbon footprint, i.e. the GHG emissions of an infrastructure before commissioning. A later expansion or update of the carbon footprint model and the calculator has been taken into account so that new products can be added to the portfolio in the future, updates to databases used can be incorporated and potential product developments can be mapped.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



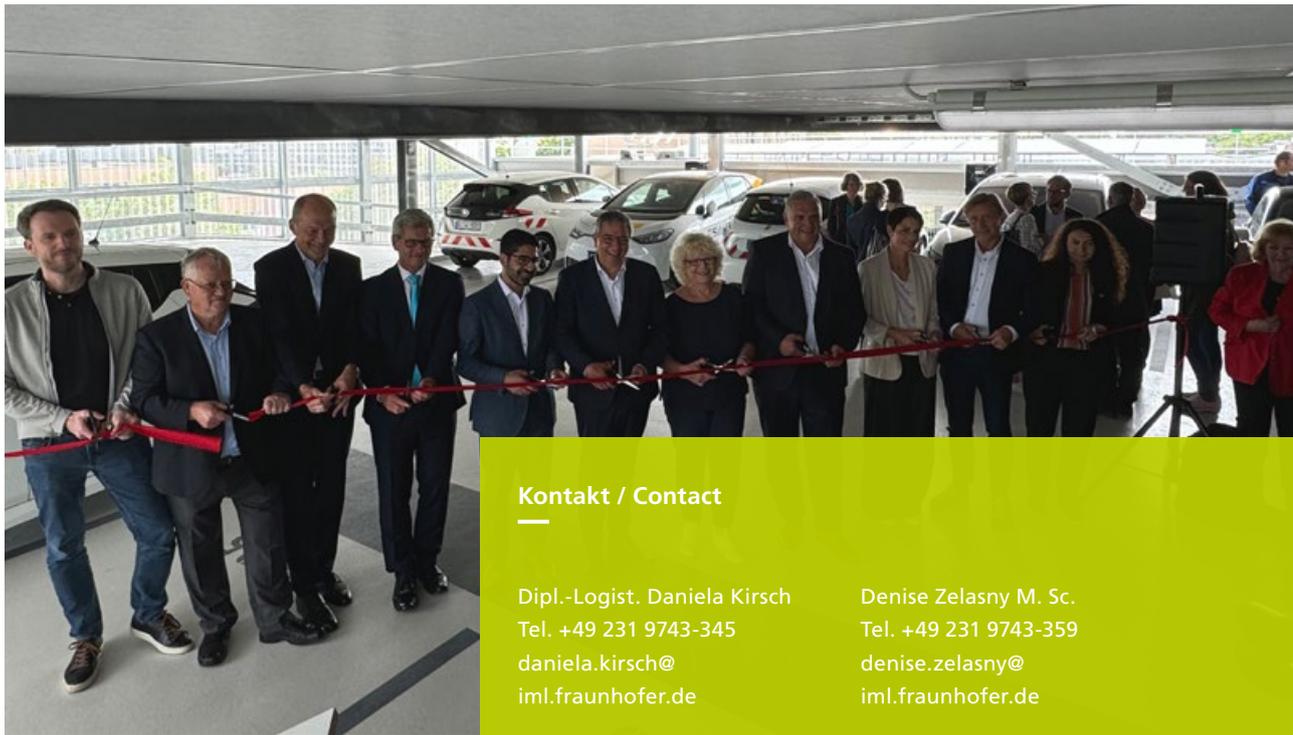
»E-Mobility-Hub« in Wiesbaden eröffnet

Der »E-Mobility-Hub«, ein Parkhaus, das als Quartiersgarage dienen soll, wurde am 1. Juli 2024 in Wiesbaden eröffnet. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Forschungsprojekts »E-Mobility-Hub« stellt er einen weiteren Baustein im Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur (LIS) in Wiesbaden dar, um der kontinuierlich wachsenden Zahl an E-Fahrzeugen gerecht zu werden. Bei der Planung und Durchführung wurden die Landeshauptstadt Wiesbaden und das Fraunhofer IML durch das Beratungsunternehmen für den Bau- und Immobiliensektor Drees & Sommer bei der Entwicklung des erforderlichen Umsetzungskonzepts unterstützt.

Im Rahmen des Forschungsprojekts haben die Partner zunächst andere Parkhausbetreiber, die eine hohe Anzahl an LIS verbaut haben, zu ihren Erfahrungen befragt, um aus diesen zu lernen. Zudem wurde vor Eröffnung des Hubs eine Online-Umfrage durchgeführt, um den Hochlauf der E-Mobilität in Wiesbaden abzufragen.

Das nun eröffnete Parkhaus verfügt über 421 Stellplätze, die alle mit sogenannten AC-Ladepunkten versehen sind, und acht Stellplätze, die zum Schnellladen geeignet sind (DC-Ladepunkte). Das Parkhaus wurde bereits gut angenommen, was vor allem an einer hohen Anzahl an Dauermietverträgen durch Anwohnende zu erkennen ist. Bis Ende des Projekts im Dezember 2024 war es Aufgabe von Fraunhofer IML und Drees & Sommer, die Nutzung des Parkhauses zu evaluieren.

Nachdem 2022 im Rahmen des Forschungsprojekts der Leitfaden »Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur – Kompass für kommunale Entscheidungsträger am Beispiel der Landeshauptstadt Wiesbaden« erschien, wird Anfang 2025 eine Fortführung in Form der Publikation »Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur: Lessons Learned aus dem Projekt E-Mobility-Hub in Wiesbaden« veröffentlicht. Dieser soll dann auch für andere Städte als ein Leitfaden für den Ausbau der Ladeinfrastruktur dienen.



Kontakt / Contact

Dipl.-Logist. Daniela Kirsch
Tel. +49 231 9743-345
daniela.kirsch@
iml.fraunhofer.de

Denise Zelasny M. Sc.
Tel. +49 231 9743-359
denise.zelasny@
iml.fraunhofer.de

/ “E-Mobility Hub” Opens in Wiesbaden

/ The “E-Mobility-Hub”, a parking garage that serves as a neighborhood garage, was opened in Wiesbaden on July 1, 2024. As part of the research project funded by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK), it represents a further building block in the development of public charging infrastructure in Wiesbaden in order to meet the continuously growing number of e-vehicles. During planning and implementation, the state capital Wiesbaden and Fraunhofer IML were supported by the consulting firm for the construction and real estate sector Drees & Sommer in developing the necessary implementation concept.

As part of the research project, the partners first interviewed other car park operators who have installed a large number of charging infrastructure in order to learn from their experiences. In addition, an online survey was carried out before the hub opened to find out about the ramp-up of e-mobility in Wiesbaden.

The parking garage that has now opened has 421 parking spaces, all of which are equipped with AC charging points and eight parking spaces that are suitable for fast charging (DC charging points). The parking garage has already been well received, as evidenced by the high number of long-term rental contracts signed by local residents. Until the end of the project in December 2024, Fraunhofer IML and Drees & Sommer were tasked with evaluating the use of the parking garage.

Following the publication of the guide “Development of public charging infrastructure - a compass for municipal decision-makers using the example of the state capital Wiesbaden” in 2022 as part of the research project, a continuation in the form of the publication “Development of public charging infrastructure: Lessons learned from the e-mobility hub project in Wiesbaden” will be published at the beginning of 2025. This should then also serve as a guide for other cities for the expansion of charging infrastructure.



Kontakt / Contact

Benjamin Beck M. Sc.
Tel. +49 231 9743-114
benjamin.beck@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Wirt.-Inf. Lars Hackstein
Tel. +49 231 9743-195
lars.hackstein@
iml.fraunhofer.de

Europaweite Netzwerkoptimierung mit neuem DISMOD-Modul / Europe-Wide Network Optimization With New DISMOD Module

Logistikunternehmen stehen wegen der steigenden Komplexität ihrer Branche vor wachsenden Herausforderungen: Mehrstufige Transportprozesse, steigende Kosten, der Wunsch nach mehr Nachhaltigkeit und schwankende Warenströme machen die Planung schwieriger und erfordern mehr Flexibilität. Um diesen Herausforderungen gerecht zu werden, arbeitet das Fraunhofer IML zusammen mit der DACHSER Group SE & Co. KG an einem Optimierungsmodul für die Analyse- und Planungssoftware DISMOD, das den Hauptteil der Transporte besser planen soll. In dem laufenden Projekt haben die Forschenden seit 2021 bestehende Teile der DISMOD-Software, die für Standort- und Nahverkehrsplanung genutzt werden, mit dem neuen Planungsmodul verbunden. Damit lassen sich Warenströme in ganz Europa unter Berücksichtigung von Zeit- und Technikvorgaben optimieren. Anstatt sich nur auf einzelne lokale Abläufe zu konzentrieren, lässt sich nun erstmalig ein detaillierter Überblick über die Transportplanung erhalten. Außerdem lassen sich komplexe Transportketten mit Rundläufen und Wechselbrücken planen. Hierfür haben die Forschenden speziell angepasste Optimierungsverfahren entwickelt, die viele Details der DACHSER-Hauptlaufplanung abbilden können.

/ Logistics companies are facing growing challenges due to the increasing complexity of their industry: Multi-stage transport processes, rising costs, the desire for greater sustainability and fluctuating flows of goods make planning more difficult and require more flexibility. In order to meet these challenges, Fraunhofer IML is working together with DACHSER Group SE & Co. KG on an optimization module for the DISMOD analysis and planning software, which aims to improve the planning of the main components of transportation. In the ongoing project, the researchers have linked parts of the DISMOD software that have been used for location and local transport planning since 2021 with the new planning module. This allows goods flows to be optimized throughout Europe, considering time and technical specifications. Instead of just focusing on individual local processes, a detailed overview of transportation planning can now be obtained for the first time. Complex transport chains with round trips and swap bodies can be planned as well. For this purpose, the researchers have developed specially adapted optimization methods that can map many details of DACHSER's main route planning.



Kontakt / Contact

Jan-Philip Kopka M. Sc.
 Tel. +49 231 9743-365
 jan-philip.kopka@
 iml.fraunhofer.de

Fraunhofer und Procter & Gamble starten »Joint Innovation Platform« / Fraunhofer and Procter & Gamble Launch "Joint Innovation Platform"

Bereits im Herbst 2023 haben der Konsumgüterhersteller Procter & Gamble (P&G) und die Fraunhofer-Allianzen Verkehr, Big Data und Künstliche Intelligenz, Energie, SysWasser sowie der Fraunhofer-Verbund Produktion eine »Joint Innovation Platform« gestartet. Ziel der Zusammenarbeit ist es, nachhaltige Projektideen in der Lieferkette zu entwickeln, die P&G dabei helfen, das »Net-Zero 2040 Ziel« des Unternehmens zu erreichen. Gemeinsam mit dem P&G-Innovationszentrum für Product Supply (PSIC) in Kronberg arbeiten Forschende verschiedener Fraunhofer-Institute koordiniert durch das Fraunhofer IML an der Entwicklung globaler, skalierbarer und modularer Lösungen zur Weiterentwicklung und Dekarbonisierung der Supply Chain. Im Rahmen der Zusammenarbeit werden Fragestellungen in vier strategischen Themenfeldern bearbeitet: Transport, Scope-1- und Scope-2-Emissionen, Wasser sowie Environmental, Social and Governance (ESG) Data. Forschende von Fraunhofer und P&G-Teams treiben die Zusammenarbeit in diesen Themenbereichen in regelmäßig stattfindenden Kollaborationsformaten voran und entwickeln auf dieser Basis konkrete Umsetzungsprojekte, um P&G dabei zu unterstützen, sein Ziel zu erreichen.

/ Back in fall 2023, consumer goods manufacturer Procter & Gamble (P&G) and the Fraunhofer-Alliances for transportation, Big Data and Artificial Intelligence, Energy, SysWasser and the Fraunhofer Group for Production launched a "Joint Innovation Platform". To help P&G achieve the company's "Net-Zero 2040 goal" the aim of the collaboration is to develop sustainable project ideas in the supply chain. Together with the P&G Product Supply Innovation Center (PSIC) in Kronberg, researchers from various Fraunhofer institutes, coordinated by Fraunhofer IML, are working on the development of global, scalable and modular solutions for decarbonization of the supply chain. As part of the collaboration, issues in four strategic subject areas are being addressed: Transportation, Scope 1 and Scope 2 Emissions, Water and Environmental, Social and Governance (ESG) Data. Researchers from Fraunhofer and teams from P&G drive collaboration in these areas in regular joint formats and develop concrete implementation projects on this basis to help P&G achieve its goal.



Kontakt / Contact

Dr. Agnes Eiband
Tel. +49 231 9743-391
agnes.eiband@
iml.fraunhofer.de

Tammo Märtens M. Sc.
Tel. +49 231 9743-357
tammo.maertens@
iml.fraunhofer.de



"The project is supported by the Europe's Rail Joint Undertaking and its members."



"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Europe's Rail Joint Undertaking. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Nächster Halt: Automatisierter und nachhaltiger Gütertransport / Next Stop: Automated and Sustainable Freight Transport

Im Oktober 2024 hat das Fraunhofer IML seine Beteiligung am Projekt DACFIT gestartet, das die europaweite Einführung der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) im Schienengüterverkehr vorbereitet. Als Teil eines siebenköpfigen Konsortiums unter Leitung von DB Cargo unterstützt das Fraunhofer IML die Zielsetzung, ab 2029 rund 500 000 Güterwagen in Europa mit der DAK auszustatten.

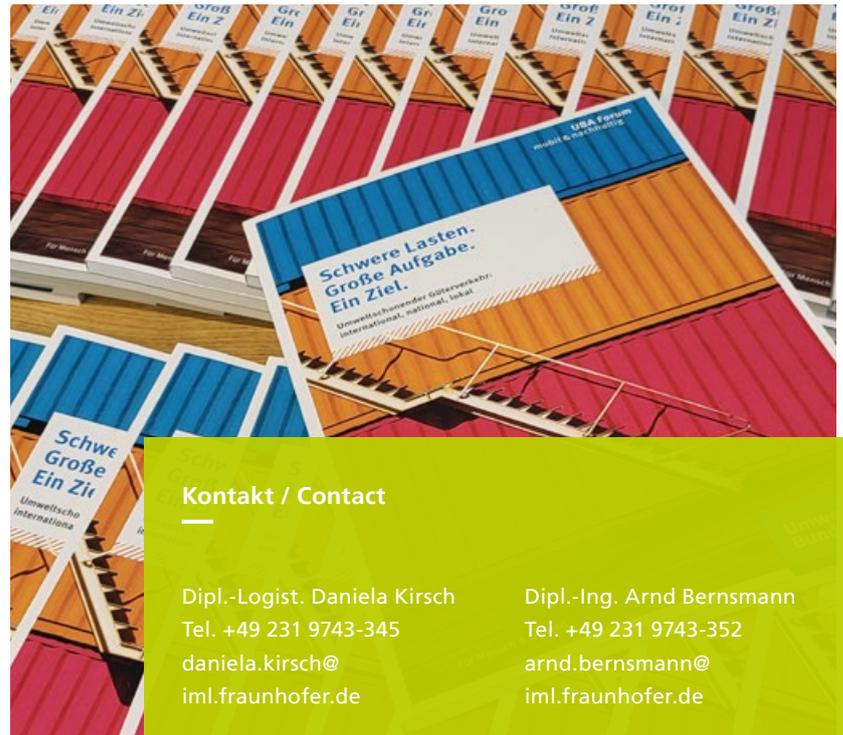
Ziel des DACFIT-Projekts ist die umfassende Analyse der bestehenden Güterverkehrsflotte und Werkstätten, um die zeitlichen und räumlichen Herausforderungen der Migration in ganz Europa zu bewerten.

Das von »Europe's Rail Joint Undertaking« (EU-Rail) geförderte Projekt ist ein entscheidender Schritt zur Digitalisierung und Effizienzsteigerung des europäischen Schienengüterverkehrs. Durch seinen Beitrag unterstützt das Fraunhofer IML die Vision eines vernetzten, automatisierten und nachhaltigen Gütertransports auf der Schiene.

/ In October 2024, Fraunhofer IML launched its shareholdings in the DACFIT project, which is preparing the Europe-wide introduction of the Digital Automatic Coupling (DAC) in rail freight transport. As part of a seven-member consortium led by DB Cargo, Fraunhofer IML is supporting the goal of equipping around 500,000 freight wagons in Europe with the DAC from 2029.

The aim of the DACFIT project is to comprehensively analyze the existing freight fleet and workshops in order to assess the temporal and spatial challenges of migration throughout Europe.

The project, funded by "Europe's Rail Joint Undertaking" (EU-Rail), is a decisive step towards the digitalization and increased efficiency of European rail freight transport. Through its contribution, Fraunhofer IML is supporting the vision of networked, automated and sustainable rail freight transport.



Kontakt / Contact

Dipl.-Logist. Daniela Kirsch
Tel. +49 231 9743-345
daniela.kirsch@
iml.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Arnd Bernsmann
Tel. +49 231 9743-352
arnd.bernsmann@
iml.fraunhofer.de

Umweltschonender Güterverkehr / Environmentally Friendly Freight Transport

Das »UBA Forum mobil und nachhaltig« fand im Juni 2024 in Berlin statt. Im Fokus stand die Vorstellung der Broschüre, die die Vision des Umweltbundesamts (UBA) für umweltschonenden Güterverkehr darstellt. Das Kapitel »Urbane Logistik« wurde unter fachlicher Zuarbeit des Fraunhofer IML verfasst.

Bereits im Vorfeld der zweitägigen Konferenz organisierte das Fraunhofer IML eine Kolloquien-Reihe mit Impulsen aus der Praxis mit. Außerdem erarbeitete das Institut eine Quantifizierung der urbanen Wirtschaftsverkehre für den Datenbericht »Lokaler, nationaler und internationaler umweltschonender Güterverkehr«.

Gemeinsam mit dem ifeu-Institut, 3f-Design und team ewen trug das Fraunhofer IML in enger Zusammenarbeit mit dem UBA zur Organisation und inhaltlichen Gestaltung der Konferenz bei. Das UBA Forum 2024 ist ein bedeutender Schritt auf dem Weg zu einem umweltschonenderen Güterverkehr. Die Konferenz bot eine geeignete Plattform für den Austausch von Ideen und Strategien zur Reduktion der Umweltbelastungen.

/ The "UBA Forum mobil und nachhaltig" (German Environment Agency (UBA) Forum on mobility and sustainability) took place in Berlin in June 2024. The focus was on the presentation of the brochure, which presents the vision of the German Environment Agency for environmentally friendly freight transport. The "Urban logistics" chapter was written with technical input from Fraunhofer IML.

In the run-up to the two-day conference, Fraunhofer IML helped organize a series of colloquia with impulses from the field. The institute also prepared a quantification of urban commercial transport for the data report "Local, national and international environmentally friendly freight transport".

Together with the ifeu-institut, 3f-Design and team ewen, Fraunhofer IML contributed to the organization and content of the conference in close cooperation with the German Environment Agency. The German Environment Agency Forum 2024 is an important step on the way to more environmentally friendly freight transport. The conference provided a suitable platform for the exchange of ideas and strategies for reducing environmental pollution.

Wasserstofftransport mit Ammoniak / Hydrogen Transport With Ammonia

Das Fraunhofer-Leitprojekt AmmonVektor erforscht Ammoniak als nachhaltigen Energieträger für den Transport von Wasserstoff für die Energiewende in Deutschland. Ammoniak punktet mit erprobter Transportierbarkeit und bestehender Infrastruktur. In dem dreijährigen Projekt werden Technologien zur Synthese, Cracking und Nutzung von Ammoniak sowie Logistikkonzepte und Geschäftsmodelle erforscht, um Wasserstoff dezentral und kostengünstig verfügbar zu machen.

/ The Fraunhofer flagship project AmmonVektor is researching ammonia as a sustainable energy carrier for the transportation of hydrogen for the energy transition in Germany. Ammonia has proven transportability and an existing infrastructure. The three-year project is researching technologies for synthesizing, cracking and using ammonia as well as logistics concepts and business models to make hydrogen available in a decentralized and cost-effective way.



Bild: Negro Elkha – stock.adobe.com

ProtoSAM: Mehr als eine Packstation / ProtoSAM: More Than Just a Packing Station

Das Start-up Innovative Robot Delivery (IRD) entwickelt mit dem Fraunhofer IML in einem zweieinhalbjährigen, von EFRE/JTF geförderten Projekt den mobilen Paketautomaten weiter. Ziele des Projekts sind ein IT-Tool zur Standortoptimierung, Technologien für automatische Be- und Entladung und ein geschlossener Kreislauf für Mehrwegverpackungen.

/ The start-up Innovative Robot Delivery (IRD) is working with Fraunhofer IML in a two-and-a-half-year project funded by EFRE/JTF-funded project to further enhance the mobile parcel locker. The project aims to develop an IT tool for location optimisation, technologies for automatic loading and unloading and a closed loop cycle for reusable packaging.



Bild: Fraunhofer IML

DIMI: Digital Inspection by Machine Intelligence / DIMI: Digital Inspection by Machine Intelligence

Mit dem vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) geförderten Projekt DIMI wird ein zentraler Engpass im Schienengüterverkehr adressiert: die manuelle und zeitintensive wagentechnische Untersuchung (WTU). Durch moderne Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Sensorik und automatisierte Prüfverfahren wollen Forschende des Fraunhofer IML eine Gesamtlösung entwickeln, mit der die WTU nicht nur effizienter, sondern auch zukunftsorientierter gestaltet wird.

/ The DIMI project, funded by the German Federal Ministry for Digital and Transport (BMDV), addresses a central bottleneck in rail freight transport: the manual and time-consuming wagon technical inspection (WTU). Using modern technologies such as artificial intelligence (AI), sensors and automated inspection procedures, researchers at Fraunhofer IML want to develop an overall solution that will not only make WTU more efficient, but also more future-oriented.

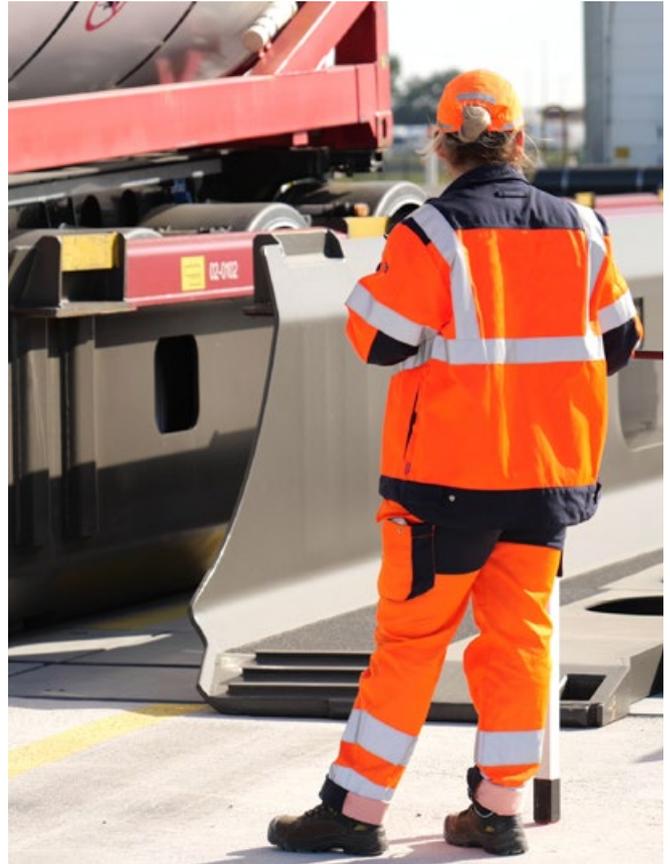


Bild: CargoBeamer

Höhere Lokomotiven-Auslastung für mehr Wettbewerbsfähigkeit

/ Higher Locomotive Utilization for Greater
Competitiveness

Der Resource Sharing Broker (RSB) ist eine digitale Plattform für die tages-, wochen- oder monatsweise Lokvermietung und vereinfacht diese durch smarte Datenintegration und passgenaue Prozessunterstützung. Durch zielgerichtete Vermittlung ermöglicht der RSB Mietern flexible Reaktionen auf Bedarfsspitzen. Für Vermieter reduziert der RSB den manuellen Aufwand und erhöht durch die optimierte Auslastung der Lokomotiven die Wirtschaftlichkeit.

/ The Resource Sharing Broker (RSB) is a digital platform for daily, weekly or monthly locomotive rental and simplifies this through smart data integration and customized process support. The RSB enables tenants to react flexibly to peaks in demand through targeted placement. For lessors, the RSB reduces manual effort and increases profitability by optimizing the utilization of locomotives.



Bild: Dietmar Schäfer – stock.adobe.com



Kontakt / Contact

Regina Demtschenko M. A.
Tel. +49 8051 901-115
regina.demtschenko@
iml.fraunhofer.de

Verkehrsreduzierte Innenstädte in Europa: Eine Vergleichende Analyse regulatorischer Ansätze

/ Traffic-Reduced City Centers in Europe: A Comparative Analysis of Regulatory Approaches

Wie deutsche Städte die Abhängigkeit vom eigenen Pkw und dessen Nutzung in Innenstädten als Teil einer integrierten und gemeinwohlorientierten Stadtentwicklung durch innovative Ansätze reduzieren können, hat das Fraunhofer IML seit Juni 2022 gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, der INFRAS AG und BBG und Partner im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) untersucht.

Hierfür haben die Forschenden umfassende Fallstudien in sieben ausgewählten europäischen Groß- und Mittelstädten durchgeführt. Im Fokus standen dabei Maßnahmenpakete, Strategien und Rahmenbedingungen progressiver Städte in Europa, die von den Zielen einer besseren Versorgung, einer nachhaltigen städtebaulichen und verkehrsplanerischen Quartiersentwicklung und damit auch von einer hohen Lebensqualität geprägt sind.

Für die Durchführung der Fallstudien haben die Beteiligten Literaturanalysen, Vor-Ort-Besichtigungen, Foto-Dokumentationen und umfassende Interviews mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Kommunalpolitik, den kommunalen Verwaltungen und der Wissenschaft geführt. Die Erfahrungen aus dem Ausland mit umsetzbaren Strategien bilden die Basis für Empfehlungen zu einer Reduzierung des Besitzes und der Nutzung privater Pkw in deutschen Städten. Den Untersuchungen liegen Analysen der bestehenden Steuerungsmöglichkeiten im Instrumentarium des Ordnungs-, Verkehrs-, Straßen- und Städtebaurechts und Empfehlungen für dessen Weiterentwicklung als ermöglichenden Rechtsrahmen zugrunde.

Mit Blick auf mögliche europäische Vorbilder haben die Forschenden vergleichend untersucht, welche politischen Strategien, Rahmenbedingungen, förderpolitischen Instrumente und Akteure zu einer nachhaltigen Transformation des Verkehrs führen können. Hierfür haben sie die Übertragbarkeit identifizierter Ansätze auf Deutschland untersucht und darauf aufbauend Thesen zur nachhaltigen und autoarmen Gestaltung der Mobilität in deutschen Städten abgeleitet.

/ Since June 2022, Fraunhofer IML has been working with the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, INFRAS AG and BBG und Partner on behalf of the Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR). They have been investigating how German cities can use innovative approaches to reduce dependence on private cars and their use in city centers as part of integrated urban development for the common good.

To this end, the researchers conducted comprehensive case studies in seven selected large and medium-sized European cities. The focus was on packages of measures, strategies and operating environments of progressive cities in Europe that are characterized by the goals of better supply, sustainable urban development and transport planning and thus a high quality of life.

To carry out the case studies, the project-team conducted literature analyses, on-site visits, photo documentation and extensive interviews with representatives from local politics, municipal administrative staff and academia. The experiences from abroad with implementable strategies form the basis for recommendations for reducing the ownership and use of private cars in German cities. The studies are based on analyses of the existing control options in the instruments of regulatory, transportation, road and urban planning law and recommendations for its further development as an enabling legal framework.

With a view to possible European models, the researchers have comparatively examined which political strategies, framework conditions, funding policy instruments and actors can lead to a sustainable transformation of transportation. To this end, they examined the transferability of identified approaches to Germany and, based on this, derived theses for the sustainable and traffic-reduced design of mobility in German cities.



Kontakt / Contact

Dr.-Ing. Cornelius Hardt
Tel. +49 8051 901-119
cornelius.hardt@
iml.fraunhofer.de

Nicole Biedermann M. A.
Tel. +49 8051 901-120
nicole.biedermann@
iml.fraunhofer.de

Sharing is Caring – die letzte Meile mit dem E-Scooter zur Arbeit

/ Sharing Is Caring – The Last Mile to Work by E-Scooter

Bike- und Scootersharing-Systeme gelten als ideale Ergänzung für den ÖPNV, vor allem wenn es darum geht, die letzte Meile zu überbrücken. Im Projekt mobilhoch2@Lu wird ein solches System im stationsbasierten Oneway-Modus als Ergänzung des ÖPNV am Bahnhof Birkengrund in Betrieb genommen und damit die Arbeitswege für die Mitarbeitenden der umliegenden Unternehmen verbessert.

Ziel des Projekts ist es, die Möglichkeiten von Sharing-Systemen in Industrie- und Gewerbegebieten zu erforschen und die notwendigen Maßnahmen für eine Mobilitätswende bei den Arbeitswegen zu testen, vor allem abseits von innerstädtischen Gebieten. Zusammen mit dem Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB) konnte die Stadt Ludwigsfelde hierbei die ersten landesweiten Mobilstationen eröffnen, die den nahtlosen Übergang zwischen schienengebundenem ÖPNV und Sharing-System auf der letzten Meile zum Arbeitsplatz erleichtern.

Das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt des Fraunhofer IML berät in diesem Projekt die Stadt Ludwigsfelde zur Umsetzung wie auch zur Kofinanzierung der anliegenden Unternehmen als Instrument der Systemfinanzierung. Auch die wissenschaftliche Nutzungsauswertung in diesem ungewöhnlichen Kontext und die Nutzerbefragung werden durch das Projektzentrum in Prien durchgeführt.

Erste Ergebnisse der Nutzungsauswertung werden zum Ende der Projektlaufzeit im Oktober 2025 erwartet und sollen Aufschluss darüber geben, wie und in welchem Betriebsmodell sich Sharing-Systeme in Industrie- und Gewerbegebieten betreiben lassen und wie sich damit die betriebliche Mobilität verbessern lässt.

/ Bike and scooter sharing systems are seen as an ideal complement to public transport, especially when it comes to covering the last mile. In the mobilhoch2@Lu project, such a system is being put into operation in station-based one-way mode as a supplement to public transport at Birkengrund station, thus improving the commute to work for employees of the surrounding companies.

The aim of the project is to explore the possibilities of sharing systems in industrial and commercial areas and to test the necessary measures for a mobility turnaround in commuting, especially away from inner-city areas. Together with the Berlin-Brandenburg Transport Association (VBB), the city of Ludwigsfelde was able to open the first state-wide mobility stations that facilitate the seamless transition between rail-based public transport and sharing systems on the last mile to the workplace.

In this project, the Fraunhofer IML's Transportation, Mobility and Environment project center is advising the city of Ludwigsfelde on implementation as well as on co-financing the adjacent companies as an instrument of system financing. The scientific evaluation of use in this unusual context and the user survey are also being carried out by the project center in Prien.

The first results of the usage evaluation are expected at the end of the project term in October 2025 and should provide information on how and in which operating model sharing systems can be operated in industrial and commercial areas and how this can improve operational mobility.



Kontakt / Contact

Regina Demtschenko M. A.
Tel. +49 8051 901-115
regina.demtschenko@
iml.fraunhofer.de

Digital vernetzte Mobilität – Auch zwischen Verkehrsmitteln / Digitally Networked Mobility – Even Between Modes of Transport

Welche Rolle Daten im nahtlosen Zusammenspiel verschiedener Verkehrsmittel spielen, haben die Teilnehmenden der Veranstaltung »Digitalisierung und Intermodalität: Neue Wege in der Mobilität« diskutiert. Die dritte Gemeinschaftsveranstaltung des Mobility Data Space (MDS), der Fraunhofer-Allianz Verkehr und des House of Logistics and Mobility (HOLM) fand am 26. November in Frankfurt statt. Weit über 100 Teilnehmende aus den Bereichen ÖPNV und Mobilitätsanbieter, Industrie und Wissenschaft sowie aus Städten und Kommunen engagierten sich in zahlreichen zukunftsweisenden Impulsvorträgen und Diskussionspanels.

Wie die Verfügbarkeit und Vernetzung von Daten neue Mobilitätslösungen ermöglicht und warum Daten als Schlüssel für effiziente und nachhaltige Verkehrslösungen gelten, zeigten die Vortragenden in den Panels. Anschließend thematisierten die Vertretenden aus der Mobilitätsbranche praxisnahe Beispiele erfolgreicher Intermodalität. Autonome Shuttles und Künstliche Intelligenz (KI) als Beispiele der Mobilität von morgen waren ebenfalls Fokusthemen der Veranstaltung.

/ Participants at the event "Digitalization and intermodality: new paths in mobility" discussed the role that data plays in the seamless interaction of different modes of transport. The third joint event of the Mobility Data Space (MDS), the Fraunhofer Transport Alliance and the House of Logistics and Mobility (HOLM) took place on November 26 in Frankfurt. Well over 100 participants from the sections of public transport and mobility providers, industry and science as well as from cities and municipalities engaged in numerous forward-looking keynote speeches and discussion panels.

The speakers on the panels showed how the availability and networking of data enables new mobility solutions and why data is the key to efficient and sustainable transport solutions. Representatives from the mobility industry then discussed practical examples of successful intermodality. The event also focused on autonomous shuttles and artificial intelligence (AI) as examples of the mobility of tomorrow.



Kontakt / Contact

Nicole Biedermann M. Sc.
 Tel. +49 8051 901-120
 nicole.biedermann@
 iml.fraunhofer.de

Kommunen in Bewegung / Municipalities on the Move

Für Kommunen, die ihre Mobilität neu gestalten möchten, haben sechs Fraunhofer-Institute das gemeinsame Projekt MobiTrans II entwickelt. Für das Weiterbildungsangebot wird die Fraunhofer-weite Kompetenz der Allianz Verkehr rund um das Thema gebündelt. Das Projekt wird vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM koordiniert und in die Form eines attraktiven und interessanten Weiterbildungsangebots gegossen. Das Angebot soll aus einem Grundlagenmodul und weiterführenden Vertiefungsmodulen bestehen und kommunalen Entscheidungsträgern beim Aufbau von Mobilitätskompetenz helfen. Auch einen Austausch von Erfahrungen mit anderen Kommunen soll das Projekt ermöglichen. In dem einjährigen Projektverlauf ist nach dem konzeptionellen und inhaltlichen Erarbeiten des Projektfahrplans die Überführung in ein Pilotprojekt geplant. Abschließend soll eine Schleife für Evaluierung und Redesign durchgeführt werden.

/ Six Fraunhofer Institutes have developed the joint project MobiTrans II for municipalities that want to redesign their mobility. The Fraunhofer Transport Alliance's expertise on this topic is being pooled for the training program. The project is being coordinated by the Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM and will take the form of an attractive and interesting continuing education program. The offer will consist of a basic module and further in-depth modules and will help municipal decision-makers to develop mobility expertise. The project is also intended to facilitate an exchange of experiences with other municipalities. After the conceptual and content-related development of the project roadmap, the transfer to a pilot project is planned over the course of the one-year project. Finally, a loop for evaluation and redesign is to be carried out.

Publikationen / Publications

Bücher, Fachaufsätze, Vorträge: Eine Auflistung aller wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Jahres 2024 aus dem Fraunhofer IML finden Sie hier:

/ Books, technical papers, lectures: A listing of all scientific publications of the year 2024 from Fraunhofer IML can be found here:





Außenstellen des Fraunhofer IML / Fraunhofer IML Branches

Anwendungs- und Projektzentren / Application and Project Centers

Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML

Prof. Dr.-Ing. Carlos Jahn
Telefon +49 40 428 784-450
Telefax +49 40 428 784-452
carlos.jahn@cml.fraunhofer.de
Blohmstraße 32,
21079 Hamburg

HAMBURG

FRANKFURT

Fraunhofer IML Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt

Dipl.-Wirt.-Ing. Wolfgang Inninger
Telefon +49 8051 901-110
Telefax +49 8051 901-111
wolfgang.inninger@prien.iml.fraunhofer.de
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9
83209 Prien a. Chiemsee

PRIEN

Fraunhofer IML Center for Logistics and Mobility

Dr.-Ing. Harald Sieke
Telefon +49 69 668 118-355
harald.sieke@iml.fraunhofer.de

Dr. Axel T. Schulte
Telefon +49 231 9734-298
axel.t.schulte@iml.fraunhofer.de

House of Logistics and Mobility (HOLM)
Bessie-Coleman-Straße 7,
Gateway Gardens
60549 Frankfurt am Main

Impressum / Publishing Notes

Herausgeber / Publisher: © Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Institutsleitung / Institute Management:
Prof. Dr.-Ing. Alice Kirchheim
Prof. Dr. Dr. h. c. Michael Henke
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4
44227 Dortmund

Telefon +49 231 9743-0
Telefax +49 231 9743-211

info@iml.fraunhofer.de
www.iml.fraunhofer.de

Redaktion / Editorial team: Bettina von Janczewski
Julian Jakubiak
Alia Khaddour
Sarah Wippermann
Annemarie Zertisch
Leonie Klingberg
Luis Tamberg
Anna Korth

Übersetzung / Translation: Sarah Wippermann

Fotoredaktion: Frederic Eynck

Bildquellen /

Photo acknowledgements: Fraunhofer IML, Dortmund; weitere siehe jeweiligen Bildhinweis
Umschlag-Design: Anna Tekath; Fotos: Fraunhofer IML

Satz / Layout: Anna Tekath

**Druck und Verarbeitung /
Print:**

Bonifatius GmbH, Paderborn

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4
44227 Dortmund

Tel. +49 231 9743-0
info@iml.fraunhofer.de
www.iml.fraunhofer.de

Folgen Sie uns auf:

